

UNIVERSIDADE DE ÉVORA
MESTRADO EM MELHORAMENTO DE PLANTAS

LUZERNAS ANUAIS (*Medicago spp.*) PARA SOLOS
NEUTROS E ALCALINOS - MELHORAMENTO
COLHEITA E CARACTERIZAÇÃO DE GERMOPLASMA NA REGIÃO
AGRÁRIA DO RIBATEJO E OESTE

Luis Teófilo Nunes Fortunato

Dissertação apresentada para
a obtenção do grau de Mestre

ÉVORA

1997

**Esta dissertação de Mestrado foi subsidiada pela JNICT
(Junta Nacional de Investigação Científica e Tecnológica),
no âmbito do Programa PRAXIS XXI.**

AGRADECIMENTOS

Ao terminar este trabalho queremos agradecer às instituições e às pessoas que, de algum modo, contribuíram para a sua concretização.

À Junta Nacional de Investigação Científica e Tecnológica pela Bolsa de Mestrado concedida, no âmbito do Programa PRAXIS XXI.

À Estação Nacional de Melhoramento de Plantas pelo apoio, científico e logístico, necessário para a efectivação deste estudo.

À Escola Superior Agrária de Santarém, (ESAS) por ter disponibilizado alguns meios, imprescindíveis para a realização do trabalho experimental.

À Universidade de Évora, particularmente aos Laboratórios de Solos e de Química, por ter prestado valiosa colaboração ao nível das análises de solos.

Ao Engenheiro Tavares de Sousa, pela orientação científica desta Tese de Mestrado, pela disponibilidade sempre demonstrada para nos ajudar, bem como pela forma amigável com que sempre nos recebeu.

Ao Engenheiro João Paulo Carneiro, pela sua colaboração em várias fases do trabalho, nomeadamente colheita de germoplasma, sugestões de carácter científico e por nos ter facultado o acesso a bibliografia.

À Engenheira Graça Pereira, pelos conhecimentos transmitidos sobre taxonomia numérica e por ter possibilitado a utilização do Programa NTSYS-pc, fundamental para o tratamento dos dados obtidos no estudo de caracterização morfológica.

Ao Engenheiro Eliseu Bettencourt, da Estação Agronómica Nacional, pela ajuda prestada ao nível da documentação dos dados de passaporte.

Ao Sr. Arnaldo, pela simpatia e responsabilidade que dedicou ao ensaio, nomeadamente na tarefa de arranjar mão-de-obra para várias operações realizadas na Quinta do Bonito.

Por fim, queremos agradecer de uma forma muito especial e sentida à nossa família; ao Sr. Leonel Lima, nosso sogro e à Ana Paula Lima e Maria João Lima, nossas cunhadas, pela valiosa ajuda e pela paciência e empenho em várias fases do trabalho, desde a recolha de alguns dados de campo, debulha manual de sementes, limpeza de sementes, etc... À Gena, nossa esposa e ao João Miguel, nosso filho, por tudo... principalmente pela tolerância à pouca atenção dispensada devido ao vasto tempo dedicado ao Mestrado em Melhoramento de Plantas.

A todos, o nosso sincero agradecimento.

ÍNDICE

RESUMO	vii
Palavras chave	vii
ABSTRACT	viii
Key-words	viii
1 - INTRODUÇÃO	1
1.1 - Objectivos	4
1.2 - Origem, distribuição e adaptação	5
1.2.1 - Origem	5
1.2.2 - Distribuição	6
1.2.3 - Adaptação	8
1.3 - Taxonomia e evolução do género <i>Medicago</i>	12
1.3.1 - Taxonomia	12
1.3.2 - Tendências evolutivas	17
1.4 - Principais espécies de luzernas anuais	18
1.4.1 - Descrição e biologia de algumas características importantes	18
1.5 - Estratégias para o melhoramento	25
1.5.1 - Variabilidade genética	26
1.5.1.1 - Ecótipos e populações cultivadas, autóctones	27
1.5.1.2 - Introdução de germoplasma (ecótipos e cultivares) exótico	28
1.5.1.3 - Criação de novas combinações genéticas	32
1.5.2 - Critérios de selecção	33
1.5.3 - Metodologia de selecção	41
2 - MATERIAL E MÉTODOS	43
2.1 - Colheita de germoplasma	43
2.1.1 - Preparação das missões de colheita	43

2.1.2 - Itinerários de colheita.....	44
2.1.3 - Colheita propriamente dita.....	44
2.1.4 - Dados de passaporte.....	46
2.2 - Caracterização do germoplasma.....	46
2.2.1 - Material vegetal utilizado.....	46
2.2.2 - Caracterização edafo-climática do local de ensaio.....	47
2.2.2.1 - Localização.....	47
2.2.2.2 - Solo.....	48
2.2.2.3 - Clima.....	48
2.2.3 - Caracterização dos genótipos.....	50
2.2.3.1 - Instalação do ensaio e delineamento experimental.....	50
2.2.3.2 - Características morfológicas, agronômicas e fases de desenvolvimento.....	51
2.3 - Tratamento estatístico dos dados.....	55
3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	58
3.1 - Relativos à colheita de germoplasma.....	58
3.1.1 - Frequência das espécies colhidas.....	58
3.1.2 - Distribuição das populações colhidas em função da textura do solo no local de colheita.....	59
3.1.2.1 - Frequência de cada espécie em cada classe de textura do solo.....	60
3.1.3 - Distribuição das populações colhidas em função do pH do solo no local de colheita.....	60
3.1.3.1 - Frequência de cada espécie em cada classe de pH.....	62
3.1.4 - Distribuição das populações colhidas em função da precipitação média anual do local de colheita.....	63
3.1.4.1 - Frequência de cada espécie em cada classe de precipitação média anual.....	63
3.1.5 - Distribuição das populações colhidas em função da altitude do local de colheita.....	64
3.1.5.1 - Frequência de cada espécie em cada classe de altitude.....	66
3.2 - Relativos à caracterização do germoplasma.....	67
3.2.1 - Características gerais das populações.....	67

3.2.1.1 - <i>Medicago polymorpha</i>	69
3.2.1.2 - <i>Medicago orbicularis</i>	72
3.2.1.3 - <i>Medicago arabica</i>	74
3.2.1.4 - <i>Medicago rigidula</i>	77
3.2.1.5 - <i>Medicago minima</i>	80
3.2.1.6 - <i>Medicago tornata</i>	82
3.2.1.7 - <i>Medicago murex</i> , <i>Medicago scutellata</i> e <i>Medicago truncatula</i>	82
3.2.2 - Método de aglomeração.....	85
3.2.2.1 - Análise das nove espécies em estudo.....	85
3.2.2.2 - Análise da espécie <i>Medicago polymorpha</i>	89
3.2.3 - Método de ordenação.....	91
3.2.3.1 - Análise das nove espécies em estudo.....	91
3.2.3.2 - Análise da espécie <i>Medicago polymorpha</i>	99
4 - CONCLUSÕES.....	107
5 - PERSPECTIVAS FUTURAS.....	111
6 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	113

ANEXOS

ANEXO 1

ANEXO 2

ANEXO 3

ANEXO 4

ANEXO 5

ANEXO 6

RESUMO

O presente trabalho tem como objectivo a colheita e a caracterização de germoplasma de luzernas anuais (*Medicago* spp.) na Região Agrária do Ribatejo e Oeste, constituindo a primeira fase de um projecto que visa a selecção de variedades para os solos do Maciço Calcário do Centro de Portugal.

Para o efeito, em Junho e Julho de 1995, realizaram-se missões de colheita de espécies anuais do género *Medicago* na região agrária do Ribatejo e Oeste. Prospectaram-se mais de 100 locais mas só em 46 deles se encontraram vagens de luzernas anuais, respeitantes a nove espécies (75 populações). *M. polymorpha* foi a espécie mais frequente (60 %) seguida por *M. orbicularis* (12 %), *M. arabica* (9,33 %) e *M. rigidula* (8 %). *M. minima*, *M. tornata*, *M. murex*, *M. scutellata* e *M. truncatula* registaram pouca representatividade.

O maior número de populações foi colhido em solos de textura franco-arenosa e franco-argilo-limosa. Os valores de pH mais frequentes situam-se entre 7,6 e 9. A precipitação média anual dos locais de colheita estava compreendida entre os 600 e os 1200 mm. A altitude variou entre os 0 e os 500 m, sendo mais frequente a colheita na classe dos 100 a 300 m.

A caracterização morfológica das 75 populações, provenientes da colheita na referida região, efectuou-se através de um ensaio que foi instalado, em plantas espaçadas, na Quinta do Bonito, da Escola Superior Agrária de Santarém. As características utilizadas foram seleccionadas com base nos elementos indicados nos descritores para as luzernas anuais do IBPGR.

Os dados foram analisados recorrendo às técnicas de taxonomia numérica, utilizando o programa NTSYS-pc (Numerical Taxonomy and Multivariate System).

Considerando as nove espécies em estudo, as características que apresentam maior grau de variabilidade são: a pilosidade da folha, o peso de uma vagem e o peso médio de 1000 grãos. Na espécie mais representativa (*M. polymorpha*) registou-se maior variabilidade na pilosidade do pedúnculo, na pilosidade da folha à floração média, na área foliar um mês após a transplantação, na produção de semente por planta, no peso de uma vagem e no comprimento dos entrenós basais.

Em todas as populações colhidas, independentemente da espécie, verifica-se uma tendência para ciclos relativamente tardios (140 a 189 dias da sementeira à floração). As produções, forrageira e de semente, foram elevadas na maioria das espécies. A dureza das sementes nos meses de Agosto, Setembro e Outubro, seguintes à maturação, foi sempre muito acentuada (excepto em *M. rigidula* e *M. tornata*) observando-se, no entanto, uma quebra ao longo do tempo.

Não se identificaram relações importantes entre as condições edafo-climáticas dos locais de colheita e os sub-grupos de populações obtidos no estudo de taxonomia numérica.

Palavras chave: *Medicago* spp.; luzernas anuais; colheita de germoplasma; distribuição; solo; clima; caracterização morfológica; variabilidade; taxonomia numérica

ABSTRACT

This work aims at collecting and characterizing the germplasm of annual medics (*Medicago* spp.) in the “Região Agrária do Ribatejo e Oeste”. This is the first stage of a project whose aim is the further selection of annual medics varieties for the calcareous massif in the centre of Portugal.

In June and July 1995 collecting missions were carried out in the region of Ribatejo and Oeste in order to collect germplasm from annual species of *Medicago*. More than 100 stations were surveyed, but pods from annual medics were found in no more than 46 sites representative of nine species, giving a total of 75 populations. The most frequent species was *M. polymorpha* (60%), followed by *M. orbicularis* (12%), *M. arabica* (9,3%) and *M. rigidula* (8%). *M. minima*, *M. tornata*, *M. murex*, *M. scutellata* e *M. truncatula* were poorly represented.

Most populations were collected in silt sand and clay-silt soils. The most frequent values of pH were comprised between 7,6 and 9. The mean annual rainfall in the collecting areas varied between 600 and 1200 mm. Collection was carried out in altitudes from 0 to 500 m, mainly between 100 and 300 m.

The morphological characterisation of the 75 populations was conducted in a field trial with spaced out plants settled on the “Quinta do Bonito”, of ESAS. The traits under observation were chosen on the basis of the IBPGR descriptors for annual medics.

Data were analysed according to numerical taxonomy technics, using the NTSYS-pc (Numerical Taxonomy and Multivariate System) program.

Taking the nine species as a whole, the largest variability was observed in the following traits: leaf surface hairiness, pod weight and mean weight of 1000 randomly chosen seeds. Within the most representative species (*M. polymorpha*) the traits that showed the largest variability were: peduncle hairiness, leaf surface hairiness at mean flowering, leaf area one month after transplantation, seed yield per plant, single pod weight and basal internode length.

Regardless of the species, all populations presented relatively long life cycles (between 140 and 189 days from sowing to flowering). Forage and seed yield were both high in most species. Seed hardness evaluated in the months of August, September and October following seed ripening, was always very high (except for *M. rigidula* and *M. tornata*), though it decreased with time.

No important relations were found between edaphic and/or climatic conditions of the collection sites and the clustering of populations derived from numerical taxonomy.

Key-words: *Medicago* spp.; annual medics; germplasm collection; distribution; soil; climat; morphological characterisation; variability; numerical taxonomy.

1 - INTRODUÇÃO

Em muitos países Mediterrânicos as práticas agrícolas inadequadas e o abandono de terras nos últimos anos têm conduzido à desertificação do solo, devido a processos erosivos e à diminuição da fertilidade. Nestas condições, o estabelecimento e manutenção de pastagens e a sua utilização pelos animais constitui um dos métodos de reabilitação económica e agronómica, bem como de preservação do ambiente. As pastagens à base de leguminosas têm um elevado potencial de utilização devido à sua tripla função de produzir alimento para os animais, melhorar a fertilidade do solo e proteger o solo da degradação. Têm ainda a vantagem de proporcionar um aumento da fertilidade, sobretudo em azoto, obtido de forma económica e não poluente pela simbiose com o *Rhizobium*.

Para Portugal, Crespo (1986) estimou a existência de cerca de 60 000 ha de pastagens permanentes de sequeiro e 30 000 ha de pastagens temporárias de sequeiro, melhoradas à base de leguminosas. Na altura o seu potencial era de 1 100 000 ha e 1 000 000 ha, respectivamente. Face às novas directivas da Comunidade Europeia, o mesmo autor (Crespo, 1994) estima que a área potencial de pastagens permanentes de sequeiro terá aumentado para 1 600 000 ha enquanto a de pastagens temporárias terá diminuído para 500 000 ha, essencialmente utilizados em rotações do tipo cereal-pastagem temporária.

As luzernas anuais fazem parte da vegetação espontânea de muitas regiões da Bacia Mediterrânea (Heyn, 1963; Villax, 1963; Lesins e Lesins, 1979; Moreno *et al.*, 1987; Bounejmate, 1992; Prosperi *et al.*, 1993; Carneiro *et al.*, 1993/94; Prosperi *et al.*, 1994), sendo importante elemento de produtividade em pousios e pastagens melhoradas de sequeiro. Repartem com outras leguminosas anuais os diversos habitats, em associação ou exclusividade, consoante as condições edafoclimáticas (Carneiro *et al.*, 1993/94). A preferência das luzernas para solos neutros e alcalinos é conhecida (Romano, 1980; Gintzburger e Prosperi, 1987; Olea *et al.*, 1987; Pardo e Garcia, 1991) embora hajam algumas espécies com possibilidade de se adaptarem a maior diversidade de condições de solo, especialmente com pH ligeiramente baixo, como sejam a *Medicago polymorpha* e a *Medicago murex* (Francis, 1979; Howieson e Ewing, 1986; Moreno *et al.*, 1987; Ewing e Howieson, 1989; Oram, 1990). As luzernas anuais são recomendadas essencialmente para a constituição de pastagens permanentes e temporárias

de sequeiro e para rotação com cereais (sistema “ley farming”). Podem também ser utilizadas em consociações anuais com gramíneas (espécies de porte mais erecto e de produção elevada de biomassa), na cobertura do solo nas vinhas e pomares, na preservação de solos em risco de degradação e na prevenção de incêndios na floresta (Ewing, 1983; Salgueiro, 1984; Abdelguerfi, 1992; Prosperi *et al.*, 1993; Crespo, 1994; Prosperi *et al.*, 1994; Porqueddu *et al.*, 1996). A elevada capacidade para a produção de semente, a tolerância à secura mesmo na fase de enchimento do grão e a elevada percentagem de sementes duras são características de extrema importância na persistência das pastagens mediterrânicas à base de luzernas anuais (Ewing, 1983).

Um dos principais problemas no estabelecimento de pastagens à base de luzernas anuais é a falta de cultivares adaptadas às nossas condições ambientais. As cultivares disponíveis no mercado são provenientes da Austrália, sendo muitas delas originárias de ecótipos colhidos na zona Mediterrânea. Existem actualmente mais de vinte cultivares australianas distribuídas por sete espécies. Muito recentemente, em Itália, foi seleccionada uma cultivar de *Medicago polymorpha* - “Anglona” (Porqueddu *et al.*, 1996). As cultivares originadas na Austrália foram obtidas para responder a objectivos próprios das condições deste país e por isso têm uma variabilidade inter e intraespecífica demasiado estreita para fazer face à diversidade das condições ambientais da Bacia Mediterrânica (Piano, 1991). O facto de terem ciclos curtos ou muito curtos é, também, um óbice à adaptação às nossas condições (Olea *et al.*, 1987; Pardo e Garcia, 1991). A melhor alternativa será o uso de variedades obtidas a partir de formas espontâneas originárias da zona para onde se destina a futura utilização sendo igualmente vantajoso que os trabalhos de selecção e melhoramento se realizem nessas regiões (Cocks, 1993a; Porqueddu *et al.*, 1996). O baixo nível de domesticação das espécies pratenses e a rusticidade exigida conduzem à necessidade de explorar o potencial das formas espontâneas, antes de se iniciar um programa de recombinação para a obtenção de novos genótipos (Farinha, 1994).

O êxito de um programa de melhoramento de plantas está fortemente dependente da quantidade de variabilidade genética disponível. Qualquer redução da diversidade genética constitui uma perda de matéria-prima essencial, impedindo, provavelmente, que no final do processo de melhoramento se obtenham as combinações genéticas mais favoráveis. Importa,

assim, reduzir os efeitos do avanço da erosão genética e conservar a variabilidade ainda existente (Prosperi *et al.*, 1989).

A colheita, caracterização e a avaliação de germoplasma têm aqui uma forte interligação com a selecção propriamente dita e constituem o centro do processo que conduz à obtenção de novas cultivares (Farinha, 1994).

Este trabalho insere-se num projecto mais amplo da Estação Nacional de Melhoramento de Plantas, de Elvas, em colaboração com outras Instituições (Direcções Regionais de Agricultura, Escolas Superiores Agrárias, etc.) constituindo a sua primeira fase - “Seleccção de variedades de luzernas anuais para solos do Maciço Calcário do Centro do País”.

Mais de 80% da área dos solos de Portugal apresenta valores de pH menores que 6,5 (ácidos); cerca de 5% da área total possui valores entre 6,6 e 7,3 (neutros) e cerca de 7%, valores maiores do que 7,5 (alcalinos). Os solos neutros e alcalinos representam, aproximadamente, 1 000 000 ha (Freitas, 1984). A grande faixa de solos neutros e alcalinos encontra-se no Centro do País (Maciço Calcário do Centro, que é constituído por parte da Serra de Montejunto, Serra de Candeeiros, Serra d’Aire, Serra do Sicó e zonas adjacentes). Esta mancha pertence, na sua grande maioria, à Região Agrária do Ribatejo e Oeste e à Região Agrária da Beira Litoral (a sul de Coimbra).

Vários autores referem a vantagem do melhoramento das pastagens naturais e a sementeira de pastagens melhoradas nas condições do Maciço Calcário do Centro, e zonas adjacentes, em complementaridade com a floresta. Nestas condições parecem ter interesse as luzernas anuais, trevos adaptados a solos neutros/alcalinos, associados a azevéns e panascos, no sentido de aumentar e melhorar a distribuição da erva ao longo do ano. As luzernas perenes poderão desempenhar um papel importante em associação com as espécies referidas, em condições de solos fundos e frescos (O’Neill, 1980; Ramalheira, 1980; Sousa, 1982; Salgueiro e Ramos de Moura, 1985).

Como a Região Agrária do Ribatejo e Oeste engloba uma vasta área do Maciço Calcário do Centro, especialmente a Zona Agrária de Santarém, realizou-se uma colheita sistematizada de germoplasma de luzernas anuais na região e posterior caracterização em condições de Bairro

Ribatejano, como trabalho preliminar de um programa de melhoramento destas espécies, a implementar. Para o efeito observaram-se diversas características morfológicas, fenológicas e agronómicas. Os resultados obtidos foram analisados pelas técnicas de taxonomia numérica.

O objectivo final do projecto será a obtenção de variedades melhoradas de luzernas anuais, a partir de formas espontâneas locais, capazes de assegurar um melhoramento efectivo das pastagens da região por forma a incrementar a produção de carne e leite de ovinos, a criar zonas de protecção e mais fácil acesso à penetração nas florestas (prevenção e controlo de incêndios) e a proteger a maioria dos solos, esqueléticos ou muito delgados, contra a degradação por processos erosivos. Os resultados finais alcançados, com as respectivas adaptações, serão uma preciosa base de trabalho para extensão a outras zonas do País com solos predominantemente neutros e alcalinos.

1.1 - Objectivos

Com a colheita e a caracterização de germoplasma de luzernas anuais na Região Agrária do Ribatejo e Oeste pretende-se alcançar os seguintes objectivos:

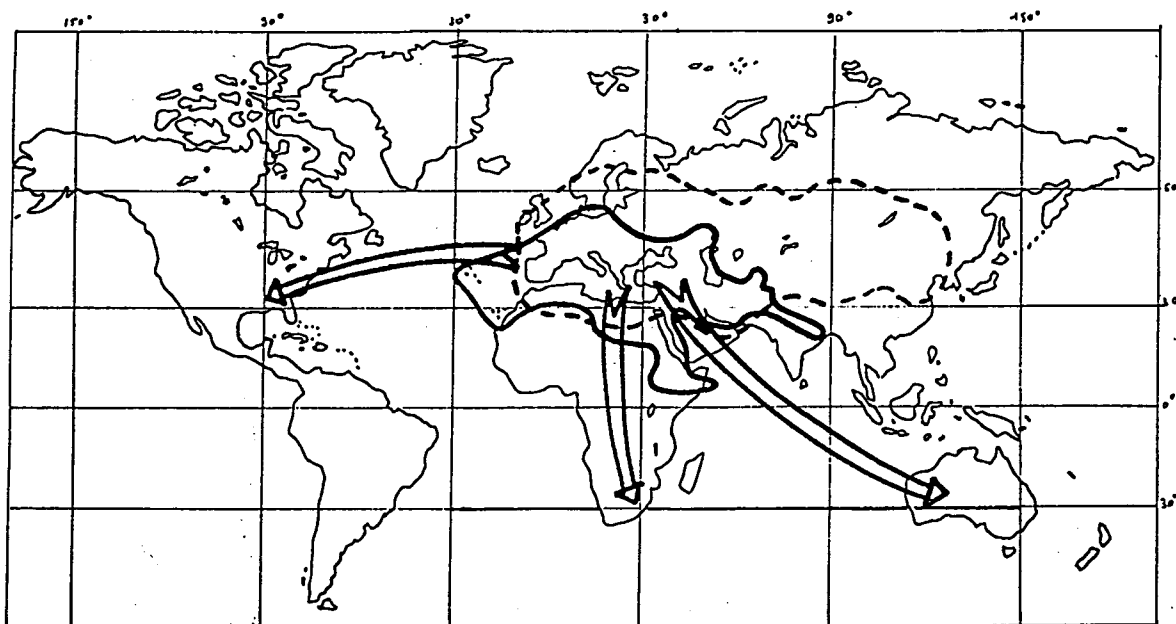
- Preservar a biodiversidade de um género (*Medicago* spp.) que embora tenha muito interesse, pelas suas potencialidades pratenses e forrageiras, tem um processo de domesticação recente e tem sido objecto de erosão genética marcada, mercê das tecnologias agrárias utilizadas (ex.: herbicidas, monocultura, etc.). O germoplasma colhido, após caracterização, será depositado no Banco Português de Germoplasma Vegetal para conservação;
- Caracterizar o germoplasma colhido, seguindo os descritores do International Board for Plant Genetic Resources (IBPGR) canalizando a variabilidade genética para o melhoramento de espécies de forma a permitir a obtenção de variedades melhor adaptadas às nossas condições edafo-climáticas. Só assim os utilizadores poderão seleccionar os génotipos mais interessantes e incluí-los nos seus trabalhos de investigação;
- Procurar estabelecer relações entre a variabilidade do meio (locais de colheita) e a variabilidade genética obtida com a finalidade de orientar futuras missões de colheita que permitam potencializar o projecto em questão.

1.2 - Origem, distribuição e adaptação

1.2.1 - Origem

Dentro da família das leguminosas o género *Medicago* tem sido dos mais intensamente estudado, destacando-se a espécie perene *Medicago sativa* L. (Prosperi *et al.*, 1987).

As áreas de origem de todas as espécies do género são o “Crescente Fértil” englobando os países ou regiões actuais da Turquia, Irão, Iraque, Sul do Cáucaso e outras zonas da Bacia Mediterrânea (Prosperi *et al.*, 1995) sendo muitas delas adventícias ou subespontâneas em vastas áreas do Velho e Novo Mundo (Heyn, 1963; Lesins e Lesins, 1979). Segundo Prosperi *et al.* (1995) estas espécies conquistaram, de seguida, o conjunto da zona mediterrânica e de algumas áreas vizinhas (Figura 1).



Fonte: Heyn, 1963

FIGURA 1 - Área de distribuição dos *Medicago* anuais (—) e perenes (---).

As migrações recentes (século XIX) estão indicadas pelas setas.

A luzerna foi cultivada pela primeira vez em Medea (Pérsia), actualmente Irão, estendendo-se a sua cultura à Grécia, como consequência das guerras médicas (470 a.C.) no reinado do rei

Dárus, e a partir daqui espalhou-se por toda a Europa (Heyn, 1963). Teriam sido os gregos a designá-la por médica (\approx medicago). Recolhida pelos romanos com o nome de erva médica, deu origem à actual designação do género botânico (Villax, 1963). No século XIX invadiram outras partes do mundo, em particular os continentes americano e australiano, por ocasião das diferentes correntes de colonização humana (Prosperi *et al.*, 1995).

1.2.2 - Distribuição

Embora originárias da orla mediterrânica, as luzernas anuais distribuem-se por vastas áreas do mundo, constituindo uma flora importante das pastagens da Austrália, América do Sul e Estados Unidos (Lesins e Lesins, 1979). Sot (1988) refere mesmo que a sua distribuição geográfica é muito extensa, indo desde a zona mediterrânica até à Sibéria, o que favorece a diferenciação de ecótipos. Também na Europa, particularmente nas regiões de influência mediterrânica, as luzernas anuais ocupam um lugar de destaque.

No entanto, as luzernas anuais têm, por vezes, distribuições muito limitadas; determinadas espécies são endémicas enquanto que outras são colonizadoras. Um estudo mais preciso sobre a distribuição das espécies foi feito por Prosperi (1991) a partir das prospecções de material espontâneo colhido em vários anos no conjunto da Bacia Mediterrânica. O Quadro 1 mostra a frequência das espécies, em percentagem do número de locais prospectados, na Sardenha (Piano *et al.*, 1982 *cit. in* Prosperi *et al.*, 1995), na Córsega (Prosperi *et al.*, 1989 *cit. in* Prosperi *et al.*, 1995), na Grécia (Francis e Katznelson, 1977 *cit. in* Prosperi *et al.*, 1995; Ewing e Howieson, 1987 *cit. in* Prosperi *et al.*, 1995; Prosperi e Serrate, 1990 *cit. in* Prosperi *et al.*, 1995), em Espanha e Portugal (Prosperi *et al.*, 1989; Ewing e Fortune, 1989 *cit. in* Prosperi *et al.*, 1995), na Argélia (Gintzburger, 1984 *cit. in* Prosperi *et al.*, 1995; Abdelguerfi *et al.*, 1988b; Prosperi *et al.*, 1988 *cit. in* Prosperi *et al.*, 1995) e em Marrocos (Francis, 1987 *cit. in* Prosperi *et al.*, 1995).

Segundo Olivieri *et al.* (1991) podem-se distinguir várias categorias de luzernas anuais:

- as espécies relativamente ubíquistas, como *M. polymorpha*, e em menor grau *M. truncatula*, *M. orbicularis* e *M. minima*, que estão presentes em numerosas regiões do Mediterrâneo Ocidental. Podem-se qualificar estas espécies de colonizadoras. Foram introduzidas

involuntariamente na Austrália (Crawford *et al.*, 1989) e apresentam uma boa adaptação e variabilidade consoante o meio onde se encontram. *M. polymorpha* e *M. truncatula* foram a base dos programas de selecção iniciados na Austrália a partir de 1950;

QUADRO 1 - Frequência da presença de 10 espécies de luzernas anuais nas regiões do Mediterrâneo Ocidental (em % do número de locais prospeccionados)

Espécies (segundo Heyn, 1963)	Sa	Co	Gri	Grc	Es	Al	Ma
<i>M. aculeata</i> Willd.	7	1	-	5	26	39	58
<i>M. arabica</i> Huds.	36	65	18	31	4	2	-
<i>M. intertexta</i> Mill.	6	-	1	1	5	38	3
<i>M. minima</i> Bart.	9	27	7	31	31	28	16
<i>M. murex</i> Willd.	22	33	32	1	2	9	7
<i>M. orbicularis</i> Bart.	21	64	32	39	29	47	12
<i>M. polymorpha</i> L.	54	87	70	49	52	81	76
<i>M. rigidula</i> All.	-	25	24	26	16	1	3
<i>M. scutellata</i> Mill.	-	-	-	2	2	3	-
<i>M. truncatula</i> Gaertn.	12	47	54	20	42	59	50

Fonte: Proserpi *et al.*, 1995

Legenda: - Espécie não encontrada na prospeccção.

Sa: Sardenha, 208 locais. Co: Córsega, 91 locais. Gri: Ilhas Gregas, 103 locais.

Grc: Grécia Continental, 306 locais. Es: Espanha e Portugal, 236 locais.

Al: Argélia, 405 locais. Ma: Marrocos, 115 locais. Total: 1464 locais visitados.

- as espécies enfeudadas em regiões particulares, como *M. arabica* que é frequente na Córsega, Sardenha ou Grécia enquanto que é rara em Espanha e no Norte de África; esta espécie desenvolve-se bem em solos neutros a ácidos sujeitos a precipitações elevadas. *M. murex* está enfeudada nas Ilhas Gregas, Italianas e na Córsega e é relativamente frequente em solos ácidos. *M. intertexta* localiza-se nas regiões quentes e húmidas do sul de Espanha e no norte da Argélia, sendo frequente em solos pesados e argilosos, por vezes salinizados. *M. aculeata* é abundante no Norte de África ou no sul de Espanha e mais rara no norte do Mediterrâneo (norte e centro de Espanha, França e Grécia), onde no mesmo tipo de habitat (zonas frias) é substituída por *M. rigidula*;

- as espécies raras como *M. scutellata*. Outrora, esta espécie era mais abundante e frequentemente infestante dos cereais. A destruição do seu ambiente devido à utilização consecutiva de herbicidas e às lavouras profundas associadas à mecanização, contribuiu para a sua rarefacção.

Em Portugal as luzernas anuais encontram-se praticamente por todo o território. Das poucas colheitas de germoplasma realizadas a espécie mais representativa foi a *M. polymorpha* (50%) seguindo-se por ordem decrescente a *M. rigidula*, *M. orbicularis*, *M. truncatula* e a *M. tornata* (Carneiro *et al.*, 1993/94).

1.2.3 - Adaptação

A distribuição e utilização agronómica das luzernas anuais são influenciadas por factores climáticos, edáficos e bióticos que determinam o seu grau de persistência e de dominância numa comunidade vegetal.

O estudo da adaptação é importante para se conhecer a área potencial de utilização e para os programas de melhoramento, de modo a dirigir os objectivos da selecção e a conhecer possíveis origens de germoplasma para a utilização em novos ambientes.

Factores climáticos

A temperatura é um dos factores que mais influencia o crescimento das plantas, salientando-se a importância da vernalização que, segundo Pardo e Garcia (1991), induz a iniciação floral em todas as luzernas anuais, excepto na *M. scutellata*, tendo especial efeito nalgumas variedades de *M. rugosa* (“Paragosa”) e *M. truncatula* (“Cyprus” e “Jemalong”). Por outro lado, o fotoperíodo, traduzido num aumento do número de horas de dia, desencadeia igualmente uma aceleração da iniciação floral (Pardo e Garcia, 1991). No entanto, estes dois factores parecem interligados pois Clarkson e Russell (1975, 1979) referem que a floração nas luzernas anuais é fortemente influenciada pela interacção entre a vernalização e o fotoperíodo. Indicam também a *M. scutellata* como a espécie menos sensível e a *M. rugosa* como a espécie que apresenta maiores respostas na entrada em floração. As altas temperaturas, após a planta ter satisfeito as suas necessidades de vernalização, aceleram a entrada em floração (Clarkson e Russell, 1975;

Hochman, 1987; Pardo e Garcia, 1991). Hochman (1987) refere, também, que a aceleração da entrada em floração pelas altas temperaturas (após a vernalização) é independente do fotoperíodo. Uma das características destas espécies anuais é a sua tolerância ao frio e consequente crescimento invernal, vegetando em zonas, cuja temperatura média do mês mais frio pode ir até 2°C (Abdelguerfi *et al.*, 1988b). Trabalhos realizados em França (Prosperi *et al.*, 1993) numa região com uma precipitação média anual de 700 mm e uma temperatura mínima média, no mês mais frio, situada entre 0°C e 3°C permitiram constatar que as cultivares australianas foram extremamente sensíveis ao frio enquanto que os ecótipos colhidos no sul de França apresentaram uma tolerância média, e superior aos ecótipos espanhóis. Quer os ecótipos franceses quer os espanhóis registaram níveis de crescimento invernal pequenos. Verificou-se que a *M. rigidula* apresentava um melhor nível de tolerância ao frio do que *M. truncatula* e *M. polymorpha*. Os ecótipos mais tolerantes ao frio eram também os de ciclo mais tardio e os que produziam menos vagens. Derkaoui *et al.* (1991), num estudo sobre a tolerância ao frio em luzernas anuais constataram que existe, nas várias espécies anuais, variabilidade genética considerável no que respeita a esta característica.

Quanto à precipitação, no género *Medicago*, existem ecótipos adaptados a pluviosidades muito baixas. Abdelguerfi *et al.* (1988b) encontraram luzernas anuais, na Argélia, em locais com uma precipitação média anual variando entre 360 e 1735 mm enquanto que Pardo e Garcia (1991) referem que estas espécies se podem desenvolver em ambientes mais secos, a partir de 250 mm. Ewing (1983) refere que as luzernas anuais são comuns em áreas com precipitações de apenas 100 mm, o que confirma a capacidade que estas plantas têm para fazer face a condições de baixa pluviosidade. Clarkson e Russell (1976), num estudo versando a influência do “stress” hídrico no desenvolvimento das espécies de luzernas anuais, verificaram que estas plantas, de um modo geral, em condições de deficiências hídricas atrasam a floração o que sugere que não têm mecanismos de evasão às condições de “stress” por floração precoce. Em contraste, e após a floração, a deficiência em água induz a aceleração nalgumas fases de desenvolvimento. Os mesmos autores, em 1979, confirmaram estes resultados mas indicam que os efeitos do “stress” hídrico na floração têm uma importância muito menor do que a interacção vernalização × fotoperíodo.

A altitude, associada a baixas temperaturas, pode actuar como factor limitante das luzernas anuais. Numa prospecção de germoplasma realizada em Marrocos (Cremer-Bach, 1990)

encontraram-se luzernas anuais desde os 150 até aos 2270 m. *M. polymorpha* foi colhida em toda a gama de altitudes. Por outro lado *M. tornata* só foi encontrada nas proximidades do litoral, a menos de 160 m. À altitude máxima (2270 m) só se registou a presença de *M. aculeata*. Num estudo realizado por Loi *et al.* (1995) sobre a distribuição, diversidade e potencial agronómico de *M. polymorpha*, na Sardenha, verificou-se, pela primeira vez, a importância do ambiente na distribuição das variedades desta espécie. Concluíram que havia maior probabilidade de serem encontrados ecótipos de *M. polymorpha* var. *polymorpha* em locais de baixas altitudes (temperaturas inverniais mais elevadas) enquanto que em locais de maiores altitudes (temperaturas inverniais mais baixas) a probabilidade de encontrar *M. polymorpha* var. *vulgaris* era maior. Loi *et al.* (1993) tinham, anteriormente, verificado que os ecótipos colhidos em zonas de altitude e mais frias pareciam ter melhores respostas ao aumento de temperatura.

Factores edáficos

No que diz respeito ao solo, o factor que funciona como limitante é o pH, não propriamente pela planta em si mas sim pela estirpe de *Rhizobium meliloti* que a acompanha e permite a fixação do azoto (Pardo e Garcia, 1991). A utilização das luzernas anuais está largamente confinada a solos neutros e alcalinos (Ewing, 1983). No entanto, uma prospeção recente levou à identificação de estirpes de *Rhizobium meliloti* que melhoraram a capacidade de colonização em solos ácidos (Howieson e Ewing, 1986). Neste mesmo estudo realizado com seis espécies de luzernas anuais, estas também mostraram uma grande variabilidade na sua capacidade para nodular nesses solos. *M. polymorpha* e *M. murex* foram muito superiores relativamente a *M. littoralis*, *M. truncatula* e *M. tornata*. É, então, sugerido que as estirpes de *R. meliloti* são mais competentes quando combinadas com as espécies de *Medicago* mais fáceis de nodular em solos ácidos. Estes resultados são confirmados, também, por Moreno *et al.* (1987), Ewing e Howieson (1989), Loi *et al.* (1993) e Porqueddu *et al.* (1996). Diferenças de nodulação nas espécies de luzernas anuais em solos moderadamente ácidos podem também ser explicadas pelas diferenças na resposta à forma ou ao nível de fornecimento de azoto (Ewing e Robson, 1990).

Numa prospeção realizada em Marrocos foram encontrados ecótipos de luzernas anuais numa gama de pH entre 4,0 e 7,8 (Cremer-Bach, 1992). Em Portugal, Romano (1980), encontrou

luzernas anuais com mais frequência em solos com pH compreendido entre 6,8 e 8,1. Carneiro *et al.* (1993/94) também registaram que a maioria do germoplasma foi colhido em solos com valores próximos de 7,5 a 8,5. Estes factos confirmam que de modo geral as luzernas se encontram com mais frequência nos solos neutros a alcalinos, porque a maioria dos genótipos foram aí recolhidos, ainda que a maior parte dos solos de Portugal sejam ácidos. Encontraram contudo genótipos de *M. polymorpha* e *M. murex* em solos de pH próximo de 5,5. A *M. polymorpha* recolheu-se em valores diversos de pH: desde os 5,5 aos 8,5.

No que respeita à textura do solo as luzernas anuais adaptam-se tanto a solos arenosos como a solos argilosos (Pardo e Garcia, 1991), não suportando solos encharcados. No entanto, Bounejmate (1992), refere que a presença da maioria das espécies é influenciada pela textura do solo. Romano (1980) refere, por outro lado, que nas luzernas anuais a precocidade de floração e de maturação diferem consoante a textura dos solos.

Em solos com pH baixo, a falta de cálcio disponível ou o excesso de alumínio podem ser factores limitantes (Pardo e Garcia, 1991). A deficiência de fósforo poderá ser, nos mesmos solos, um elemento a ter em conta.

Factores bióticos

Os factores bióticos que mais influenciam a presença e abundância das luzernas anuais são o Homem, os ruminantes, o *Rhizobium* e as pragas e doenças. O *Rhizobium* já foi abordado conjuntamente com o pH do solo.

A acção do Homem e do pastoreio constituem provavelmente os principais factores bióticos por alterarem fortemente o padrão fitossociológico da comunidade vegetal. Actividades como o fogo e o corte de florestas, que transformem comunidades ensombradas em comunidades com luz abundante, melhoram as condições de persistência das luzernas. A colonização pelas luzernas não conduz a uma associação estável porque a prolongada fixação de azoto favorece a invasão de gramíneas que irão prejudicar as luzernas; tudo pode ser modificado de novo pelo pastoreio.

As doenças provocadas por fungos limitantes da produtividade das pastagens de leguminosas anuais na Austrália Ocidental são descritas por Barbetti (1989), em que as mais importantes são: a podridão das raízes, que pode ser causada pelo fungos *Phytophthora clandestine*, *Phytium irregulare*, *Rhizoctonia* sp. e *Fusarium avenaceum*, a antracnose (*Kabatiella caulivora*) que prejudica a produção e a persistência em zonas com precipitação superior a 750 mm, uma doença provocada por *Cercospora zebrina* e a ferrugem (*Uromyces trifolii-repentis*). Troeung e Gosset (1990) referem, especificamente para as luzernas, a existência de uma antracnose (*Colletotrichum trifolii*) e adiantam que existe variabilidade genética suficiente para o melhoramento para a resistência. A doença causada pelo fungo *Phoma medicaginis* é comum nas luzernas anuais na Austrália após o primeiro ano de estabelecimento (Barbetti, 1989), causando sérios prejuízos na produção de erva, na produção de semente e aumentando a produção de compostos fitoestrogénicos como o cumestrol (Barbetti e Fang, 1991). Na zona mediterrânica os danos causados por fungos não são muito frequentes (Pardo e Garcia, 1991).

As luzernas anuais são altamente susceptíveis ao ataque de várias pragas, tanto na Austrália como na zona mediterrânica. Na Austrália os afídeos são uma praga importante pelos prejuízos que causam. Destaca-se o *Therioaphis trifolii* fm. *maculata*; cultivares resistentes a este afídeo estão, progressivamente, a substituir as cultivares susceptíveis (Lake, 1989). Crawford *et al.* (1989) descrevem de uma forma minuciosa os trabalhos relacionados com o melhoramento para a resistência a afídeos, na Austrália. Na Península Ibérica, o aranhaço vermelho da luzerna (*Halotydeus destructor*) que ataca as plantas, destruindo-as e o pulgão da luzerna (*Sminthurus viridis*) são as pragas mais importantes (Pardo e Garcia, 1991). Outros elementos da fauna mediterrânica podem causar prejuízos como os pássaros e pombos (comem as folhas cotiledonares e as primeiras folhas) e as formigas (grande heterogeneidade na emergência). As formigas podem ainda dificultar o trabalho de selecção devido aos riscos de mistura de semente entre as linhas em estudo.

1.3 - Taxonomia e evolução do género *Medicago*

1.3.1 - Taxonomia

A maior parte das espécies do género *Medicago* são conhecidas após o século XVI. Em *Species Plantarum* (Linné, 1753) são descritas mais de 9 espécies, apresentando, algumas

delas, várias variedades botânicas (Prosperi *et al.*, 1995). Após vários trabalhos realizados no decurso do século XIX, mas mal relacionados entre eles, obteve-se uma descrição completa do género *Medicago*, comportando um grande número de sinonímias. Nos nossos dias pode haver alguma confusão e alguns limites de espécie são incertos. As obras de referência recentes são pouco numerosas e a abordagem taxonómica que se segue foi baseada essencialmente nos trabalhos de Heyn (1963) e Lesins e Lesins (1979).

O género *Medicago* pertence à família das *Fabaceae*, sub-família das *Papilionoideae*. É um género próximo dos géneros *Melilotus* e *Trigonella*. As características principais do género *Medicago* podem ser resumidas da seguinte forma (Prosperi *et al.*, 1995): plantas anuais ou perenes, herbáceas ou arbustivas, possuindo uma corola papilionácea constituída por um estandarte, duas asas livres e uma quilha formada pelas duas pétalas inferiores, soldadas; nove estames soldados formando uma coluna estaminal e um décimo estame é livre (diadelfos). A corola e a coluna estaminal constituem o dispositivo de “*tripping*” da flor, característica do género e encontrada nas espécies autogâmicas. O cálice é formado por cinco sépalas soldadas. As folhas são trifoliadas, não terminando por uma gavinha. A estípula é colada ao pecíolo. As inflorescências pedunculadas possuem de uma a várias flores livres. O fruto é uma vagem com um número variável de espiras. O número de sementes por vagem varia de uma a muitas. No género *Medicago*, a ausência de uma articulação entre os cotilédones e o hipocótilo no estado de plântula constitui uma característica distintiva dos géneros *Melilotus* e *Trigonella*. Acresce ainda que em *Trigonella* a orientação da radícula é perpendicular ao eixo da semente enquanto que no caso do *Medicago* a orientação é paralela. Uma análise minuciosa de algumas características morfológicas permite, também, diferenciar o género *Medicago*:

- no estado de plântula, no género *Medicago*, constata-se uma passagem progressiva do pecíolo cotiledonar para o limbo cotiledonar sem nenhuma constrição enquanto que existe uma constrição marcada no género *Trigonella* e um estrangulamento muito nítido no *Melilotus*;
- no estado de floração, no género *Trigonella*, constata-se um espessamento muito marcado na base dos filetes enquanto que estes conservam um diâmetro constante no género *Medicago* (Heyn, 1963).

O género *Medicago* compreende espécies diploides, tetraploides e, excepcionalmente, hexaploides (*M. cancellata*, *M. saxatilis* e algumas populações de *M. arborea*). O número base de cromossomas é 8, mas no caso de *M. constricta*, *M. polymorpha*, *M. praecox*, *M. rigidula* e certas populações de *M. murex*, o seu número é 7.

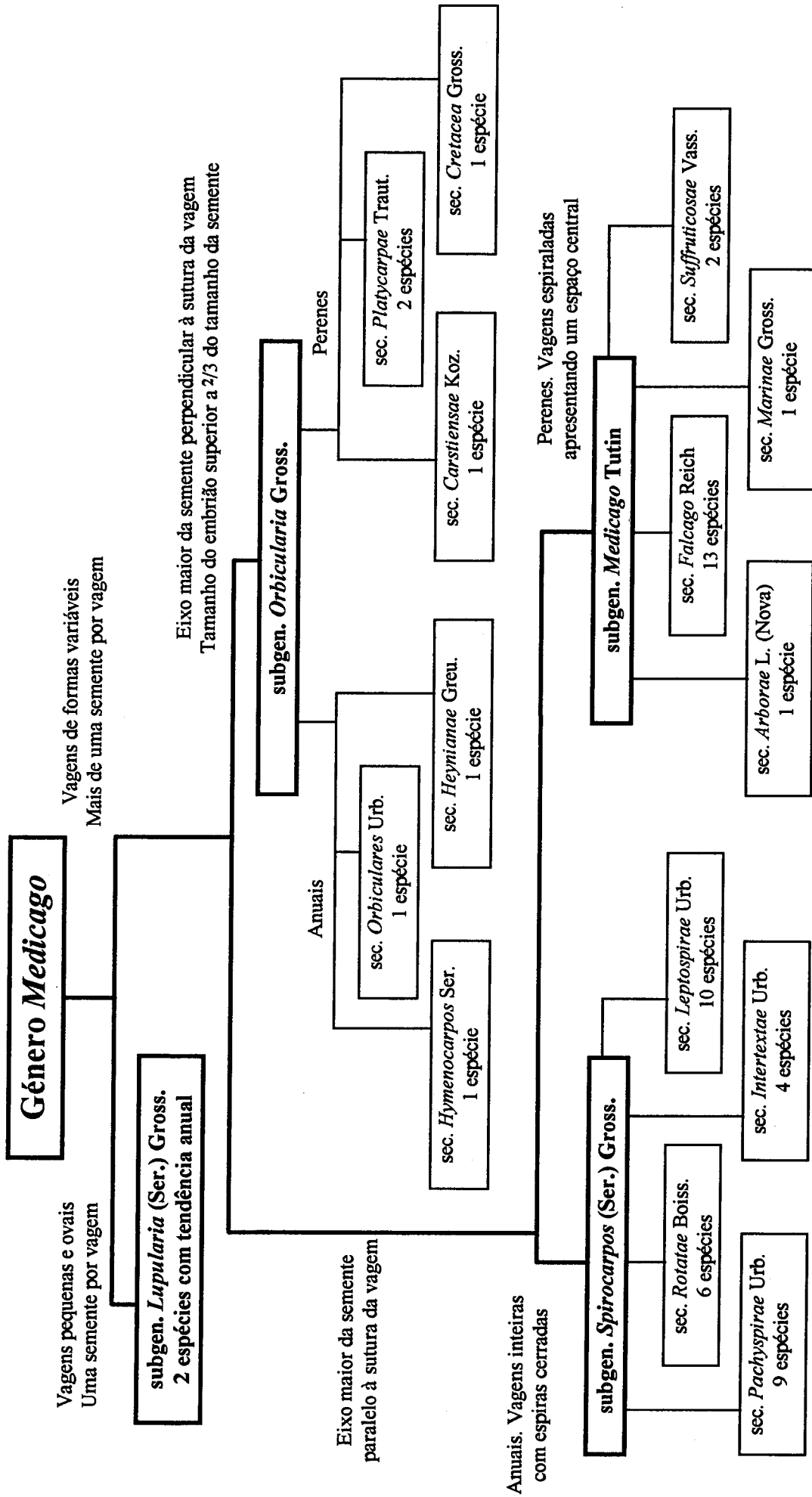
Lesins e Lesins (1979) identificou 55 espécies sendo 1 espécie arbustiva (*M. arborea*), 20 espécies herbáceas perenes e 34 espécies herbáceas anuais. Esta última categoria inclui espécies com variabilidade para a perenidade, particularmente *M. lupulina*, onde algumas populações são plurianuais. A forma de vagem é a característica principal para identificação das espécies, principalmente nas anuais.

A sistemática do género *Medicago* apresenta-se resumida na Figura 2. As luzernas anuais encontram-se nos sub-géneros *Lupularia*, *Orbicularia* e *Spirocarpos* enquanto que as perenes encontram-se nos sub-géneros *Orbicularia* e *Medicago*.

A classificação do género é complexa e a noção clássica de espécie, fundamentada na infertilidade, é frequentemente posta em causa. A mesma espécie pode apresentar plantas, de níveis de ploidia diferentes, com interfecundidade rara ou nula, como é o caso de *M. sativa*, *M. falcata*, *M. prostrata*, *M. papillosa* ou *M. arborea*. Pelo contrário, espécies diferentes podem ser normalmente interférteis e produzir híbridos, que se encontram no estado selvagem, como é o caso de *M. varia* (sin. *M. media*) que é um híbrido natural de *M. sativa* e *M. falcata* (Prosperi *et al.*, 1995). O conhecimento das interfertilidades é essencial para um responsável de um jardim botânico, para um curador de um banco de germoplasma e para o melhorador de plantas.

De uma maneira geral pode-se simplificar dizendo que a totalidade das espécies anuais são autogâmicas e apresentam fortes barreiras de interfertilidade específica enquanto que a maioria das espécies perenes são alogâmicas e maioritariamente interférteis embora com níveis variáveis, mas não desprezáveis, de autofertilidade (Prosperi *et al.*, 1995).

O Quadro 2 resume os principais conhecimentos no que respeita à distribuição geográfica, ao número de cromossomas, à biologia, à cor da flor e ao peso de 1000 grãos.



Adaptado de Prospero *et al.*, 1995

FIGURA 2 - Sistemática do género *Medicago* L.
(segundo Lesins e Lesins, 1979) subgen.:sub-género, sec.:secção

QUADRO 2 - As diferentes espécies de Luzernas anuais (segundo Heyn, 1963; Lesins e Lesins, 1979)

Heyn (1963)	Lesins & Lesins (1979*)	Nº. de cromossomas	Área de distribuição	Regime de reprodução	Cor das flores	Peso de 1000 grãos (g)
● <i>M. aculeata</i> Willd. ^(1,8)	<i>M. doliata</i> Carm. ⁽¹⁾	16	Med	At	Amarelo	8,5-16
<i>M. arabica</i> Huds.		16	NM,E, Austr., rara	At	Amarelo	1,5-2
<i>M. blancheana</i> Boiss. ⁽²⁾	<i>M. bonarotiana</i> Arc.	16	EM	At	Amarelo	10
<i>M. constricta</i> Dur.		14	EM	At	Amarelo	6
<i>M. coronata</i> Bart.		16	NM	At	Amarelo	0,7-1
<i>M. disciformis</i> DC.		16	NM	At	Amarelo	3,5-4
<i>M. granadensis</i> Willd.		16	EM	At	Amarelo	9-10
<i>M. intertexta</i> Mill var. <i>ciliaris</i> ⁽³⁾	<i>M. ciliaris</i> Krock.	16	M, Austr., rara	At	Amarelo	12-15
<i>M. intertexta</i> Mill var. <i>intertexta</i> ⁽³⁾		16	OM, Med	At	Amarelo	13-18
<i>M. laciniata</i> Mill.		16	SM, Asia, Austr.	At	Amarelo	1,4-2
<i>M. lanigera</i> W.e F.		16	Endémica, URSS	At	Amarelo	3,3
○ <i>M. littoralis</i> Rhode ⁽⁷⁾		16	Med	At	Amarelo	2-3,5
● <i>M. minima</i> Bart.		16	Mundial	At	Amarelo	0,9-1,8
○ <i>M. murex</i> Willd. ⁽⁹⁾		16 raro, 14	Med	At	Amarelo	6-8
<i>M. muricoleptis</i> Tin.		16	Itália	At	Amarelo	7,5
<i>M. noëana</i> Boiss.		16	Endémica, EM	At	Amarelo	3,9
● <i>M. orbicularis</i> Bart.		16	Med, E, Asia, Austr.	At	Amarelo	3,5-6
○ <i>M. polymorpha</i> L.		14	Mundial	At	Amarelo	1,8-6,5
<i>M. praecox</i> DC.		14	NOM,Austr.,rara	At	Amarelo	1,2-2,6
● <i>M. rigidula</i> All.		14	EM abundante, Med	At	Amarelo	2,3-6,5
<i>M. rotata</i> Boiss.		16	EM	At	Amarelo	7,5-10
○ <i>M. rugosa</i> Desr.		32	EM,OM,rara	At	Amarelo	5-14
<i>M. sauvagei</i> Nègre		16	Endémica, Marrocos	At	Amarelo	5,5
○ <i>M. scutellata</i> Mill.		32	Med	At	Amarelo	14-20
<i>M. shepardii</i> Post. (Heyn, 1970) ⁽⁴⁾		16	Endémica, EM	At	Amarelo	3,4
<i>M. soleirolii</i> Duby		16	SOM	At	Amarelo	5,8
<i>M. tenorëana</i> Ser.		16	NOM, Muito rara	At	Amarelo	1,6
○ <i>M. tornata</i> Mill ⁽⁷⁾		16	OM	At	Amarelo	1,2-6,8
<i>M. truncatula</i> Gaertn. ⁽⁷⁾		16	Med, Austr.	At	Amarelo	3,3-6
<i>M. turbinata</i> All.		16	NEM	At	Amarelo	8,5-10,5
	<i>M. heyniana</i> Greut.	16	Muito rara, Grécia	At	Amarelo	5
	<i>M. radiata</i> L. ⁽⁵⁾	16	NEM	At	Amarelo	1,8-2,5
	○ <i>M. lupulina</i> L. ⁽⁶⁾	16, 32	Mundial	At	Amarelo	1,4-1,8
	<i>M. secundiflora</i> Dur	16	Med	At	Amarelo	2,5

Adaptado de Prospero *et al.*, 1995

Legenda:

* as espécies indicadas são as que apresentam diferenças com a classificação de Heyn (1963) - O nº base de cromossomas é 7 ou 8
 Distribuição: Med= Omni - mediterrânica, NM= Norte-mediterrânica, EM= Este-mediterrânica, OM= Oeste-mediterrânica, SM= Sul- mediterrânica, E= Europa do Norte, Austr.= Austrália (introdução involuntária no século XIX), Mundial= todas as zonas de clima mediterrâneo.

Regime de reprodução: At = Autogamia

○ Espécie com cultivares na Austrália;

● Espécie com interesse agronómico. INRA (Montpellier) tem programa de selecção em curso.

Observações:

(1) As duas plantas tipo pertencem à mesma espécie; os dois nomes podem ser qualificados de sinónimos.

(2) O tipo *Medicago blancheana* Boiss. (Heyn, 1963) seria segundo Lesins e Lesins (1979) o resultado do cruzamento de *M. bonarotiana* com *M. rotata*. Segundo Lesins e Lesins (1979) os cruzamentos entre estas espécies são frequentes.

(3) Estas duas variedades segundo Heyn (1963) foram colocadas como espécies diferentes por Lesins e Lesins (1979). Note-se que os cruzamentos entre elas são possíveis. Estas espécies cruzam-se também com *M. muricoleptis*.

(4) Heyn (1963) colocou esta espécie como variedade botânica de *M. tornata*. Heyn considerou-a espécie em 1970.

(5) *Medicago radiata* L. foi colocada por Heyn (1963) no género *Trigonella*; Lesins e Lesins (1979) considera-a no género *Medicago*.

(6) *Medicago lupulina* L., conhecida como planta perene foi colocada por Lesins e Lesins (1979) numa categoria intermédia, de genótipos anuais e perenes.

(7) A distinção entre *Medicago littoralis* e *Medicago truncatula* var. *tricycla* é por vezes difícil. Note-se que são possíveis cruzamentos entre *M. truncatula*, *M. tornata* e *M. littoralis*.

(8) A distinção entre *Medicago aculeata* e *Medicago rigidula* é delicada quando feita exclusivamente através da vagem.

(9) Este grupo tem sido objecto de numerosas discussões. Seguindo os trabalhos de Lesins e Lesins (1979), Abdelguerfi e Guittoneau (1989) e Gillepsie e McComb (1992) resulta que coexistem 2 espécies interestereis: *M. murex* Willd. (ou *M. murex* sensu estricto Lesins e Lesins). Frutos sem lados visíveis na extremidade das espiras, estípulas com 4-5 dentes, flores solitárias, 2n=16. *M. sphaerocarpos* Bertol. Frutos com três lados visíveis, estípulas dentadas, inflorescências com 2 a 3 flores, 2n=14.

1.3.2 - Tendências evolutivas

Heyn (1963) refere que o único aspecto da evolução do género *Medicago* estudado diz respeito à relação entre diferentes espécies da secção *Falcago*, como foi descrito por Sinskaya (1940). Nesse estudo foram considerados os seguintes dois aspectos:

- a) a evolução das secções do sub-género *Spirocarpos* a partir da secção *Falcago*;
- b) a evolução dentro das secções do sub-género *Spirocarpos*.

A evolução de *Spirocarpos* a partir de *Falcago* foi suportada pelas seguintes considerações:

- Todas as espécies de *Falcago* são perenes enquanto que as de *Spirocarpos* são anuais; a teoria de que as espécies anuais geralmente evoluem a partir das perenes é hoje geralmente aceite;
- As espécies *Falcago* são geralmente tetraploides ($4n=32$) ou têm ambas as formas, tetraploide e diploide. As espécies de *Spirocarpos* são diploides, com poucas excepções de tetraploidia. Ambas revelam uma tendência para a poliploidização no entanto deve ser assumido que, como no caso *Falcago* essa tendência é mais acentuada, então deverá ser a mais antiga;
- A distribuição das secções do sub-género *Spirocarpos* é mediterrânica enquanto a da secção *Falcago* é mais oriental (principalmente Centro e Leste Asiático). A região Mediterrânica é geralmente considerada como uma área de refúgio para as plantas das regiões adjacentes; então sugere-se a evolução de *Spirocarpos* a partir de *Falcago*;
- O método de polinização existente nas secções confirma também a tendência evolutiva. Na secção *Falcago* a polinização cruzada é predominante enquanto nas secções do sub-género *Spirocarpos* a autogamia é o mais comum;
- As vagens das secções do sub-género *Spirocarpos* são muito melhor adaptadas à dispersão do que as da secção *Falcago*; na secção *Falcago* todas as espécies têm vagens sem espinhos e encontram-se na forma de espiral estendida. Nas secções do sub-género *Spirocarpos* predominam as vagens espinhosas e com espiras compactas. As suas vagens mais compactas, tal como os espinhos, garantem uma mais fácil dispersão e deve ser encarado como resultado da sua evolução.

A evolução dentro das secções do sub-género *Spirocarpos* é mais pronunciada no aumento da adaptação das vagens à dispersão pelos animais, registando-se um aumento da compactação das espiras e o aparecimento de espinhos.

Lesins e Lesins (1979), sobre o mesmo assunto, referem que as formas mais antigas teriam sido as perenes, provavelmente lenhosas e preferencialmente alogâmicas. As formas anuais teriam sido diferenciadas há 6 ou 7 milhões de anos, no Miocénio, por ocasião das transgressões marinhas na Bacia Mediterrânica. Segundo os mesmos autores, a evolução do género foi acompanhada de modificações morfológicas e biológicas. As formas anuais são estritamente autogâmicas e frequentemente diploides (excepto *M. rugosa*, *M. scutellata* e *M. lupulina* na forma siberiana). As espécies anuais têm geralmente sementes maiores (peso de 1000 grãos superior a 4 g) do que as espécies perenes (peso de 1000 grãos entre 2 e 3 g) embora existam algumas excepções.

1.4 - Principais espécies de luzernas anuais

Neste capítulo limitamo-nos a abordar as espécies mais frequentes na flora espontânea portuguesa assim como as que são mais interessantes pela sua utilização agronómica.

A descrição da biologia e aspectos particulares de adaptação que se seguem foram baseados essencialmente nos trabalhos de Heyn (1963), de Lesins e Lesins (1979) e de Prosperi *et al.* (1995).

1.4.1 - Descrição e biologia de algumas características importantes

a) *Medicago arabica* (L.) Hudson (1762)

Sub-género *Spirocarpos*. Secção *Leptospirae*

É uma espécie prostrada de tamanho médio; os caules de 40-65 cm de comprimento podem ter maior ou menor vilosidade. As estípulas são grandes e dentadas. A inflorescência possui 2 a 5 flores. As vagens são cilíndricas ou esféricas, embora planas nas extremidades, com espiras fechadas, com um diâmetro de 4 a 6 mm e com espinhos. Embora raras, existem algumas

formas sem espinhos. As sementes são pequenas, sendo o peso de 1000 grãos compreendido entre 1,5 e 2 g. É uma espécie diploide ($2n=16$).

Ao contrário da maioria das luzernas anuais, esta espécie prefere locais húmidos. Actualmente não existe nenhuma cultivar desta espécie.

b) *Medicago minima* (L.) Bartalini (1776)

Sub-género *Spirocarpos*. Secção *Leptospirae*

É uma espécie de pequeno tamanho, pouco produtiva, prostrada, com caules e folhas verdes prateadas e com muita pilosidade. As estípulas são inteiras e lanceoladas. A inflorescência possui 3 a 6 flores. A vagem é macia e de pequena dimensão (inferior a 5 mm) contendo 2 a 5 sementes; forma uma massa globosa coberta de espinhos brilhantes e curvos na extremidade. Algumas formas são muito raras apresentando vagens inermes (var. *brevispina*). As sementes são pequenas, sendo o peso do 1000 grãos compreendido entre 0,9 e 1,8 g. É uma espécie diploide ($2n=16$).

É uma espécie bastante expandida, especialmente nos solos pobres, secos e pedregosos. Parece adaptar-se bem a zonas frias. Actualmente não existe nenhuma cultivar.

c) *Medicago murex* Willdenow (1802)

Sub-género *Spirocarpos*. Secção *Pachyspirae*

É uma espécie que apresenta plantas geralmente glabras ou com pêlos espaçados, de porte e vigor variáveis (prostrado ou erecto e com caules que variam o seu comprimento entre os 30 e 90 cm). As estípulas são incisivas, formando algumas vezes um dente longo. A inflorescência possui 1 a 6 flores. As vagens podem ser esféricas ou ovoides com espiras fechadas e com diâmetro de 5 a 7,5 mm. Normalmente têm espinhos embora haja algumas formas inermes. O peso de 1000 grãos está compreendido entre 6 e 8 g. É uma espécie diploide com um número básico de cromossomas variando entre 7 ($2n=14$, mais vulgar) e 8 ($2n=16$, raro).

Aparece geralmente em solos secos e caracteriza-se pela sua capacidade de nodular de forma mais eficaz, comparativamente a outras luzernas anuais, em solos ácidos, com estripes de *Rhizobium meliloti* adaptadas a pH baixo. É uma espécie com selecção recente na Austrália, sendo a cultivar “Zodiac” a primeira a aparecer. Esta cultivar caracteriza-se por ter um ciclo muito mais longo que a maioria das cultivares conhecidas (118 dias até à floração) (Oram, 1990; Pardo e Garcia, 1991).

d) *Medicago orbicularis* (L.) Bartalini (1776)

Sub-género *Orbicularia*. Secção *Orbiculares*

É uma espécie geralmente glabra, muito prostrada, cujos caules podem atingir até 90 cm de comprimento. A sua inflorescência não possui mais do que 1 a 3 flores. Esta espécie reconhece-se facilmente através da sua vagem achatada, com diâmetro de 10 a 20 mm. As espiras da vagem são abertas e bem espaçadas, sobrepondo-se em maior ou menor grau. O número de sementes por vagem varia de 10 a 20 sendo a sua forma deltoide muito característica. O peso de 1000 grãos está compreendido entre 3,5 e 6 g. É uma espécie diploide ($2n=16$).

Encontra-se principalmente em solos fundos e ricos, em bordadura de zonas cultivadas, nos pousios e baldios e nas vinhas abandonadas. Actualmente não existe nenhuma cultivar desta espécie. Gintzburger e Proserpi (1987) referem que esta espécie apresenta potencial forrageiro para as zonas mediterrâneas frias mas observam que a vagem inerme poderá ser facilmente consumida pelos ovinos afectando a sua persistência em condições de sobrepastoreio.

e) *Medicago polymorpha* L. (1753) (sin. *M. hispida* Gaertn.)

Sub-género *Spirocarpos*. Secção *Leptospirae*

É a espécie que apresenta maior variabilidade (polimorfismo) e a mais ubiquista. É muito rústica, podendo encontrar-se, também, em solos ácidos, em pastagens quer de zonas húmidas e salgadas, quer de zonas mais áridas.

A planta é geralmente glabra, de porte e vigor variáveis (semi-prostrado e prostrado). A inflorescência possui 2 a 6 flores. Produz vagens relativamente macias de 3 a 12 mm de diâmetro, com 1 a 6 espiras mais ou menos abertas e frequentemente com espinhos fortes. Podem ser encontradas formas sem espinhos. O peso de 1000 grãos está compreendido entre 1,8 e 6,5 g. É uma espécie diploide ($2n=14$).

Heyn (1963) descreve três variedades botânicas. A *Medicago polymorpha* var. *vulgaris* com vagens pequenas (3-4 mm de diâmetro) de 1 a 3 espiras e pequenas sementes (peso de 1000 grãos entre 2 e 3 g). A *Medicago polymorpha* var. *polymorpha* com vagens maiores (5-10 mm de diâmetro) formadas por 4 a 6 espiras e com sementes maiores (o peso de 1000 grãos é superior ao de *Medicago polymorpha* var. *vulgaris* podendo atingir 6 g). A *Medicago polymorpha* var. *brevispina* apresenta uma vagem inerme. É uma variedade botânica particularmente rara pois a ausência de espinhos na vagem é um factor desfavorável que, em condições naturais, limita a disseminação da espécie (a vagem é habitualmente transportada pelos animais, na lã ou na pele). Por outro lado, esta característica foi particularmente procurada pelos melhoradores para evitar prejuízos na lã dos ovinos provocados pelas vagens. Esta variedade é muito semelhante às outras duas variedades no que respeita ao conjunto de outras características da planta.

Várias cultivares desta espécie são comercializadas na Austrália (Oram, 1990). A “Circle Valley” e a “Serena”, ambas de ciclo muito curto, que estão pouco adaptadas às nossas condições e a “Santiago”, mais recente, que produz mais semente sob pastoreio e portanto com maior persistência na nossa situação (Oram, 1990; Pardo e Garcia, 1991). Porqueddu *et al.* (1996) referem uma nova cultivar, italiana, de *M. polymorpha* var. *vulgaris*, chamada “Anglona” que tem um ciclo maior que as australianas (140 dias da emergência à floração) e está adaptada para o melhoramento das pastagens da Itália central, meridional e insular.

f) *Medicago rigidula* (L.) Allioni (1785)

Sub-género *Spirocarpos*. Secção *Pachyspirae*.

É uma espécie prostrada, de tamanho médio; os caules, de 30 a 50 cm de comprimento são geralmente pubescentes. A inflorescência possui 1 a 6 flores. As vagens são ovoides e

cilíndricas, vilosas, muito duras, mais ou menos espinhosas, de 8 a 10 mm de diâmetro e com 4 a 7 espiras, geralmente fechadas. Cada vagem contém 3 a 10 sementes. O peso de 1000 grãos está compreendido entre 2,3 e 6,5 g.

Analisando a vagem, a distinção entre *Medicago rigidula* e *Medicago aculeata* Willd. é muito difícil de fazer. As principais diferenças são o peso de 1000 grãos (muito mais elevado em *Medicago aculeata*), a forma dos folíolos (truncados em *Medicago rigidula* e obovais, ponteagudos e de cor verde escura em *Medicago aculeata*) e o número de cromossomas ($2n=14$ para *Medicago rigidula* e $2n=16$ para *Medicago aculeata*).

Seguindo a forma da vagem, Heyn (1963) distingue, dentro da espécie *Medicago rigidula*, quatro variedades botânicas:

Vagem esférica a ovoide, com espiras fechadas	vagem espinhosa	5-6 mm de diâmetro	var. <i>cinerascens</i>
	vagem lisa (ou contendo curtas pretuberâncias)	6-9 mm de diâmetro	var. <i>submitis</i>
Vagem discoide ou cilíndrica, com espiras não fechadas (abertas)	vagem pubescente espiras pequenas <8 mm de diâmetro espinhos inseridos a 180° no eixo das espiras		var. <i>rigidula</i>
	vagem glabra espiras grandes >8 mm de diâmetro espinhos inseridos a 90° em relação ao eixo das espiras		var. <i>agrestis</i>

Esta espécie encontra-se frequentemente em regiões frias mas especificamente mediterrânicas. Foi proposta pelo ICARDA (International Center for Agricultural Research in the Dry Areas) para ser utilizada nos sistemas agrícolas do Médio Oriente, em zonas mediterrânicas frias (Prosperi *et al.*, 1995). Actualmente não existe nenhuma cultivar desta espécie, no entanto, em França, estão em curso programas de selecção, no sentido de conseguirem cultivares adaptadas às zonas mediterrânicas frias (Prosperi, 1993).

g) *Medicago scutellata* (L.) Miller (1768)

Sub-género *Spirocarpos*. Secção *Rotatae*.

É uma espécie tetraploide ($4n=32$), segundo Heyn (1963) e Lesins e Lesins (1979). No entanto, Abdelguerfi *et al.* (1988a), num estudo sobre a determinação do número cromossómico em populações espontâneas de 17 espécies, na Argélia, referem que *Medicago scutellata* é tetraploide mas o número básico de cromossomas é 7 ($4n=28$).

A planta, muito vigorosa, tem um porte semi-erecto a erecto. Os caules são fortes, pubescentes e de secção angulosa. A inflorescência tem 1 a 3 flores. Esta espécie reconhece-se facilmente devido à sua vagem macia, pubescente, de 4 a 7 espiras, cada uma das quais sobrepondo-se à anterior, que lhe dão uma forma muito característica. A vagem de 8 a 20 mm de diâmetro contém sementes de grandes dimensões, reniformes, cujo peso de 1000 grãos se situa entre 14 e 20 g.

Antigamente era infestante de culturas de cereais não sujeitas a monda química, sendo, actualmente, rara. É uma espécie muito sensível ao pastoreio (porte erecto e vagem grande e inerme consumida facilmente pelos animais) e ao frio, limitando-se à zona mediterrânica (Gintzburger e Prosperi, 1987). Dentre as quatro cultivares inscritas no catálogo australiano ("Robinson", "Sair", "Sava" e "Kelson") (Oram, 1990) só a mais recente, "Kelson", que é a mais tardia, pode ser cultivada nas condições mediterrânicas embora o seu nível de tolerância ao frio seja pequeno (Prosperi *et al.*, 1995). Esta espécie vigorosa e muito produtiva pode consociar-se com cereais numa cultura forrageira anual (Gintzburger e Prosperi, 1987).

h) *Medicago tornata* (L.) Miller (1768)

Sub-género *Spirocarpos*. Secção *Pachyspirae*.

É uma espécie de tamanho médio (caules com 30-70 cm de comprimento, com pilosidade difusa ou glabros) e de porte prostrado a erecto. As estípulas são inteiras e incisivas. A inflorescência possui entre 2 a 14 flores. As vagens são cilíndricas ou lenticulares, com

espinhos ou inermes, formadas por espiras compactas de 3 a 10 mm de diâmetro. O peso de 1000 grão varia entre 1,2 e 6,8 g. É uma espécie diploide ($2n=16$).

Está adaptada a solos arenosos calcários e profundos (Pardo e Garcia, 1991) sendo, em Portugal, muito vulgar nas areias, do litoral do Minho ao Algarve (Salgueiro, 1980). Existem quatro cultivares australianas (Oram, 1990; Pardo e Garcia, 1991) sendo as duas mais antigas (“Tornafield” e “Murrayland”) as mais utilizadas. Ambas se caracterizam por uma acentuada quebra de dureza das suas sementes durante o Verão seguinte à maturação (20-30% de sementes prontas a germinar no Outono). As outras cultivares mais recentes (“Swani” e “Saleg”) necessitam ser mais experimentadas.

i) *Medicago truncatula* Gaertner (1791)

Sub-género *Spirocarpos*. Secção *Pachyspirae*.

É uma espécie de tamanho intermédio, 60 cm no máximo, pubescente, de porte variável, embora frequentemente prostrado, que está presente em solos pesados limosos ou argilosos. A inflorescência possui 1 a 5 flores. As vagens são cilíndricas, em forma de tronco, muito duras, de espiras fechadas e compactas com espinhos curvados, frequentemente perpendiculares ao plano das espiras. Contém entre 3 a 12 sementes. O peso de 1000 grãos varia de 3,3 a 6 g. É uma espécie diploide ($2n=16$).

Heyn (1963) distingue 3 variedades botânicas:

Vagem grande com 5 a 8 espiras	<ul style="list-style-type: none"> - altura da vagem > diâmetro - espiras fortemente fechadas - espinhos não curvados ± colados à vagem 	var. <i>truncatula</i>
	<ul style="list-style-type: none"> - altura da vagem ≤ diâmetro - espiras ligeiramente fechadas - espinhos curvados não colados à vagem 	var. <i>longispina</i>
Vagem pequena com 2 a 4 espiras	<ul style="list-style-type: none"> - espinhos por vezes de grande dimensão (superior à da vagem) 	var. <i>tricycla</i>

Medicago truncatula localiza-se principalmente nas zonas quentes mediterrânicas, de baixa altitude. Salgueiro (1980) refere que, em Portugal, se encontra disseminada naturalmente na bacia do alto Douro e Douro superior, nas formações de origem calcária da Era secundária da Beira Litoral e da Estremadura e no Sul. Num trabalho sobre diversidade genética numa colecção de germoplasma de *M. truncatula*, na Argélia (Chalet e Prosperi, 1994) é referido que a var. *truncatula* aparece com maior frequência em locais de baixa altitude com elevada precipitação enquanto a var. *tricycla* predomina nas zonas secas (precipitação anual inferior a 400 mm). A var. *longispina* aparece com maior frequência em locais de altitude (média de 1047 m) e frios (média das temperaturas mínimas no mês mais frio de 0,7°C).

Esta espécie foi particularmente trabalhada na Austrália e é a mais cultivada no mundo inteiro. Existem, actualmente, onze cultivares comercializadas (“Hannaford”, “Jemalong”, “Cyprus”, “Cyfield”, “Borong”, “Ghor”, “Akbar”, “Ascot”, “Paraggio”, “Sephi” e “Parabinga”) (Oram, 1990). A principal diferença entre as cultivares reside na sua precocidade e adaptação às condições edafo-climáticas. As mais utilizadas são a “Jemalong”, “Cyprus”, “Paraggio” e “Sephi” (Prosperi *et al.*, 1995; Porqueddu *et al.*, 1996). No entanto são sensíveis ao frio e às pragas das folhas (Prosperi *et al.*, 1995).

1.5 - Estratégias para o melhoramento

O melhoramento das luzernas anuais é relativamente recente. Na Austrália não existiam espécies nativas (Crawford *et al.*, 1989) tendo sido introduzidas por colonos europeus, por volta do século XVIII/XIX e disseminadas, principalmente, pelos animais e pelo vento. Inicialmente, os programas de melhoramento não eram organizados sendo a selecção feita por técnicos e agricultores, com base nas populações introduzidas e entretanto naturalizadas (Crawford *et al.*, 1989). Até à presente data têm sido estabelecidos vários programas de melhoramento para estas espécies. Foi criado o “National Annual Medic Improvement Program - NAMIP”. No âmbito dos recursos genéticos e com forte implicação no melhoramento, existe também o “Australian *Medicago* Genetic Resource Centre - AMGRC”, que é responsável, entre outras, pelas actividades de prospecção e colheita de germoplasma (no país e no estrangeiro), caracterização e avaliação do germoplasma, conservação, manutenção e distribuição do material para utilização (“NAMIP”, bancos de germoplasma,

departamentos do Estado, Universidades, entidades privadas, etc.) e pelo desenvolvimento de novas cultivares (Auricht e Hughes, 1994, 1995; Hughes e Auricht, 1996).

Na região mediterrânica o melhoramento destas espécies é ainda mais recente. Na Europa após a primeira Guerra Mundial foram feitos alguns estudos de avaliação da variabilidade genética e da biologia floral de espécies forrageiras (Breese e Davies, 1969 *cit. in* Génier *et al.*, 1992). Após 1945, britânicos e franceses desenvolveram missões de prospecção e colheita de germoplasma no sul da Europa e Bacia Mediterrânica. Em Portugal os primeiros trabalhos em luzernas anuais realizaram-se na década de 60. Entretanto nas três últimas décadas outros países têm desenvolvido trabalhos no melhoramento destas espécies, como a Espanha, Itália, França, Grécia, Argélia, Marrocos, Tunísia, Líbia, Jordânia, Iraque e Síria (Mouaffak, 1975 *cit. in* Bounejmate, 1992; Radwan *et al.*, 1978 *cit. in* Bounejmate, 1992; Piano *et al.*, 1982 *cit. in* Prosperi *et al.*, 1995; Chatterton e Chatterton, 1984 *cit. in* Bounejmate, 1992; Gintzburger e Prosperi, 1987; Moreno *et al.*, 1987; Abdelguerfi *et al.*, 1988a; Abdelguerfi *et al.*, 1988b; Cocks, 1988; Adem, 1989; Prosperi *et al.*, 1989; Tazi *et al.*, 1989; Jaritz, 1990; Bounejmate, 1992; Bounejmate *et al.*, 1992; Carneiro *et al.*, 1993/94; Cocks, 1993b; Prosperi, 1993; Prosperi *et al.*, 1993; Aabbar, 1994; Porqueddu *et al.*, 1996). Estes estudos foram motivados pelo conhecimento do êxito das luzernas anuais na Austrália e porque as cultivares importadas não estavam bem adaptadas às condições agro-ecológicas da região Mediterrânica, apesar destas espécies serem aqui espontâneas.

1.5.1 - Variabilidade genética

A imensa variabilidade genética encontrada no Mundo, quer a criada pelo Homem, quer a criada pela própria Natureza e por ela conservada, constitui um valioso património para a Humanidade. A finalidade é obter uma conservação segura, uma utilização sustentável e uma disponibilidade ilimitada de germoplasma vegetal para as gerações presentes e futuras (Farias *et al.*, 1992).

A variabilidade genética constitui uma “ferramenta” fundamental para o melhoramento de plantas. As fontes de variabilidade utilizadas no melhoramento das luzernas anuais, nas zonas de distribuição natural e nas zonas de introdução, diferem largamente em consequência da diferente diversidade genética aí existente. Na região Mediterrânica a variabilidade provém

essencialmente das formas espontâneas (ecótipos). Em países como a Austrália e os Estados Unidos, onde a espécie foi introduzida, têm sido utilizados ecótipos e populações, actualmente, naturalizadas, introduções com proveniência exótica (Mediterrânica) e hibridações artificiais (Christiansen e Svejcar, 1989; Crawford *et al.*, 1989).

A estrutura das populações das luzernas anuais é também diferente na Bacia Mediterrânica e na Austrália. Enquanto que nesta última, cada população é formada praticamente por uma linha pura, na zona Mediterrânica, devido ao longo processo evolutivo, a estrutura é muito mais complexa, havendo, em geral, grande variabilidade dentro de cada população (Crawford *et al.*, 1989). Para estimar a variabilidade genética de populações podemos utilizar três tipos de processos: a caracterização morfológica (substitui as interacções genótipo × ambiente), métodos bioquímicos (como por exemplo as isoenzimas) e métodos moleculares (como por exemplo os RFLPs - “Restriction Fragment Length *Polymorphisms*” e os RAPDs - “Random Amplified *Polymorphic DNAs*”) (Dias, 1992).

Atendendo ao referido anteriormente, podemos considerar três estratégias para o melhoramento das luzernas anuais, diferenciando entre si pela forma de obtenção da variabilidade genética: utilização de ecótipos e populações cultivadas autóctones, introdução de germoplasma (ecótipos e cultivares) exótico e criação de novas combinações genéticas.

1.5.1.1 - Ecótipos e populações cultivadas, autóctones

É a estratégia a seguir pelos países situados no centro da diversidade genética natural (região de origem) como é o caso de Portugal.

Na região Mediterrânica, assiste-se a uma crescente preocupação com a preservação da diversidade genética ainda existente. A erosão dos recursos genéticos tem sido devida à má utilização das pastagens naturais (sobre ou sobpastoreio) e à ocupação de áreas próprias para pastagens por outras culturas agrícolas. A colheita de germoplasma tem sido cada vez mais incentivada no sentido de contribuir para a conservação de materiais que possam ser úteis ao melhorador (Prosperi *et al.*, 1987; Génier *et al.*, 1992).

Os países têm que estar bem organizados na área dos recursos genéticos vegetais. As prospecções e colheitas de germoplasma devem ser planeadas de uma forma sistemática, os materiais colhidos devem ser caracterizados, avaliados e conservados para posteriormente serem utilizados pelos melhoradores. A elaboração de um catálogo para estas espécies é um instrumento de trabalho muito importante. A colecção de luzernas anuais existente na Estação Nacional de Melhoramento de Plantas, em Elvas, é constituída por 375 entradas (Bettencourt e Tavares de Sousa, 1995), das quais, 108, foram introduzidas de um banco de germoplasma de Israel (originárias de vários países Mediterrânicos) em que 49 entradas são de *M. polymorpha* e 36 entradas de *M. truncatula* (Romano, dados não publicados). As restantes foram colhidas em Portugal (centro e sul) sendo divididas, por ordem decrescente de importância, pelas seguintes espécies: *M. polymorpha*, *M. tornata*, *M. arabica*, *M. orbicularis*, *M. doliata*, *M. truncatula*, *M. murex*, *M. littoralis*, *M. lupulina*, *M. rigidula*, *M. scutellata* e *M. minima* (Carneiro, dados não publicados). Esta colecção está caracterizada (7 características) e 73 entradas estão avaliadas em 3 características (Bettencourt e Tavares de Sousa, 1995). Segundo os mesmos autores, o Banco Português de Germoplasma Vegetal, em Braga, possui 128 entradas de *Medicago* spp. em conservação, não estando, no entanto, caracterizadas.

1.5.1.2 - Introdução de germoplasma (ecótipos e cultivares) exótico

É uma das estratégias seguidas pelos países situados fora do centro de diversidade genética natural (região de origem) como é o caso típico da Austrália.

Na Austrália, a necessidade de alargar a base genética para melhoramento, deveu-se não só à reduzida variabilidade aí existente, mas também ao facto da adaptação das populações introduzidas involuntariamente pelos colonos europeus não ser a melhor. É parte integrante do programa de melhoramento australiano a exploração de recursos genéticos na região de origem, visando características que permitam uma boa adaptação às suas condições agroecológicas (Crawford *et al.*, 1989).

O Quadro 3 mostra um resumo do processo de obtenção de algumas cultivares australianas.

QUADRO 3 - Processos de obtenção de algumas cultivares australianas

Espécies	Cultivares	País de Origem
<i>Medicago littoralis</i>	Harbinger	Irão
<i>Medicago polymorpha</i>	Circle Valley, Serena	Austrália (naturalizada), Austrália (hibridação artificial)
<i>Medicago rugosa</i>	Paragosa, Paraponto, Sapo	Portugal, Itália, Portugal
<i>Medicago scutellata</i>	Robinson, Sava	Austrália (naturalizada), origem desconhecida
<i>Medicago tornata</i>	Tomafield	Austrália (hibridação artificial)
<i>Medicago truncatula</i>	Ascot, Borung, Cyprus, Hannaford, Jemalong, Parabinga, Paraggio, Sephi	Austrália (hibridação artificial), Tunísia, Chipre, Austrália (naturalizada), Austrália (naturalizada) Jordânia, Itália, Israel

Fonte: Crawford *et al.*, 1989

No âmbito desta estratégia toma particular importância o intercâmbio com instituições internacionais de recursos genéticos de luzernas anuais assim como missões de colheita realizadas em países da Bacia Mediterrânica.

A Austrália possui o maior Centro de Recursos Genéticos de Luzernas do mundo (Australian *Medicago* Genetic Resource Centre) com uma colecção de luzernas anuais superior a 17 000 entradas, provenientes de missões de colheita realizadas, pelo Centro, no mundo inteiro e por introduções através de intercâmbios com Centros estrangeiros (Prosperi *et al.*, 1995). Todos os anos são realizados relatórios de actividades que são de capital importância para os melhoradores de plantas (Auricht e Hughes, 1994, 1995; Hughes e Auricht, 1996).

No Quadro 4 apresenta-se a variabilidade genética, verificada em 5 características importantes de 13 espécies de luzernas anuais, observada na Austrália.

Na Figura 3 apresenta-se a variabilidade genética em relação à data da floração verificada em 13 espécies de luzernas anuais, na Austrália, comparada com algumas cultivares australianas.

QUADRO 4 - Variabilidade genética verificada em 5 características importantes de 13 espécies de luzernas anuais (Parafield, Austrália, 1968-1984)

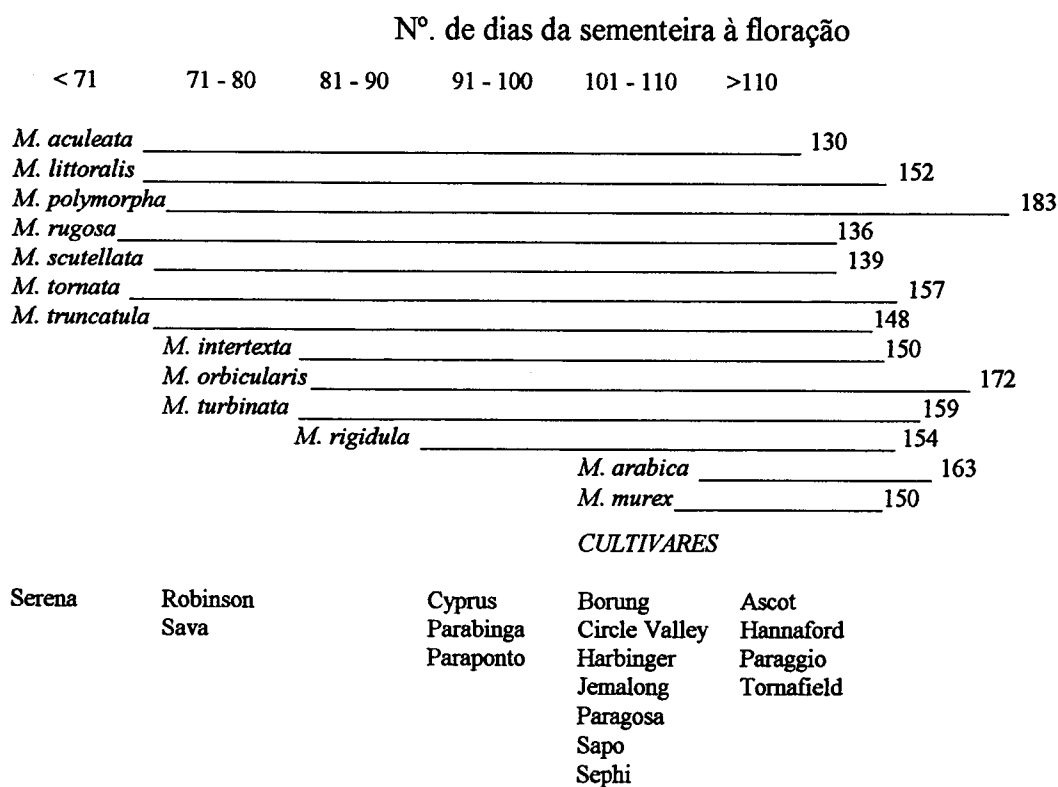
Espécies e Cultivares	Número de entradas	Vigor da plântula a)	Produção Invernal b)	Espinhos na vagem	Semente (g/planta)	Sementes duras (%) c)
<i>Medicago aculeata</i>	380	4-15	3-25	0-19	2,1-39,2	46,8-100,0
<i>Medicago arabica</i>	210	3-12	6-12	1-16	3,4-25,1	36,2-100,0
<i>Medicago intertexta</i>	297	4-24	4-30	4-20	0,5-72,2	26,4-99,4
<i>Medicago littoralis</i>	858	1-17	1-13	0-20	0,3-35,9	22,6-100,0
<i>Medicago murex</i>	151	5-14	5-22	0-19	0,9-27,4	47,0-98,7
<i>Medicago orbicularis</i>	804	1-14	2-22	0	0,1-73,4	51,6-100,0
<i>Medicago polymorpha</i>	1105	2-12	4-58	0-20	1,2-88,9	0,0-100,0
<i>Medicago rigidula</i>	560	3-12	1-12	0-19	0,1-33,1	58,6-100,0
<i>Medicago rugosa</i>	122	5-13	7-21	0	0,7-33,6	0,0-100,0
<i>Medicago scutellata</i>	193	2-12	4-16	0	3,6-32,0	47,3-100,0
<i>Medicago tornata</i>	373	4-20	1-32	0-14	0,8-68,4	23,7-100,0
<i>Medicago truncatula</i>	2686	2-15	1-30	0-20	0,4-68,4	20,4-100,0
<i>Medicago turbinata</i>	147	4-13	6-18	0-12	1,5-25,2	66,2-100,0
Cultivares d)						
<i>Medicago littoralis</i> cv. Harbinger		10 (7,8)	10(8,7)	3	2,9-25,8	84,5-98,6
<i>Medicago rugosa</i> cv. Paragosa		10(11,4)	10(9,9)	0	2,2-29,1	0,0-78,0
<i>Medicago scutellata</i> cv. Robinson		10(14,3)	10(16,1)	0	3,7-34,8	54,6-97,6
<i>Medicago tornata</i> cv. Tornafield		10(9,3)	10(8,4)	0	2,3-42,5	54,2-95,0
<i>Medicago truncatula</i> cv. Jemalong		10(10,0)	10(10,0)	10	4,0-29,6	80,7-99,0

Fonte: Crawford *et al.*, 1989

Legenda:

- a) vigor da plântula é estimado com base na área foliar 3-4 semanas após a germinação;
- b) Produção invernal é estimada com base na produção de erva 4 meses após a germinação;
- c) Determinada em meados do Outono no ano da maturação;
- d) O vigor da plântula e a produção invernal das cultivares não são comparáveis com os valores registados nas espécies. O valor da característica, comparada com a testemunha cv. Jemalong (10,0), está entre parentesis.

Com a análise do Quadro 4 e da Figura 3 pretende-se apenas evidenciar a imensa variabilidade genética que algumas características possuem e a sua importância para o melhoramento.



Fonte: Crawford *et al.*, 1989

FIGURA 3 - Variabilidade genética em relação à data de floração verificada em 13 espécies de luzernas anuais, comparada com cultivares australianas (Parafield, Austrália)

Existem ainda outros Centros de Recursos Genéticos com muita importância no âmbito das luzernas anuais. Na Síria, encontra-se o “Genetic Resources Unit. International Center for Agricultural Research in the Dry Areas - ICARDA” que comporta mais de 15 000 entradas de plantas forrageiras, sendo a maioria de leguminosas anuais, principalmente luzernas, colhidas, sobretudo, no Médio Oriente (Prosperi *et al.*, 1995). Em 1980, sob a égide do “International Board for Plant Genetic Resources - IBPGR” cujas funções foram, em 1991, assumidas pelo “International Plant Genetic Resources Institute - IPGRI”, o Centro de Recursos Genéticos para as luzernas anuais, na zona Mediterrânica, passou a ser em Espanha - Badajoz (Génier *et al.*, 1992). A Estação de Melhoramento de Plantas Forrageiras Mediterrânicas do INRA, em Montpellier, França, evidencia-se pela sua importância na colheita, caracterização, avaliação e conservação de germoplasma de luzernas anuais na Bacia Mediterrânica, comportando 2095 entradas respeitantes a 25 espécies diferentes, provenientes principalmente de França, Argélia, Grécia, Espanha e Portugal (Prosperi *et al.*, 1995). Em Rabat (Marrocos) a Unidade de Conservação de Sementes Forrageiras (UCFS) tinha, em 1992, mais de 1850 entradas de

Medicago spp., referentes a 22 espécies (13 colhidas em Marrocos, mais 9 de origem estrangeira), das quais a grande maioria eram de luzernas anuais (Bätket e Saidi, 1992). Em Itália, o Instituto de Melhoramento Genético Vegetal da Universidade de Perugia também tem alguma importância em termos de recursos genéticos de luzernas anuais possuindo 556 entradas, respeitantes a 29 espécies colhidas em 24 países (Lemmi *et al.*, 1995).

1.5.1.3 - Criação de novas combinações genéticas

Outra forma de aumentar a variabilidade, alargando a base genética para o melhoramento é a criação de novas combinações genéticas, recorrendo, principalmente, a hibridações artificiais. A realização de hibridações artificiais, além de aumentar a variabilidade, permite a incorporação de características desejáveis nas novas cultivares. Neste capítulo, a Austrália é dos países que tem desenvolvido algum trabalho de investigação com resultados práticos alcançados, traduzido na obtenção de algumas cultivares através de hibridações artificiais. Pretenderam responder a objectivos específicos, como a obtenção de vagens sem espinhos, a resistência a insectos e o aumento das produções de erva e semente (Crawford *et al.*, 1989).

O género *Medicago* tem várias espécies complexas que apresentam barreiras de interfertilidade indistintas (Small e Lefkovitch, 1986 *cit. in* Crawford *et al.*, 1989). No entanto vários êxitos têm sido conseguidos, nomeadamente ao nível das hibridações interespecíficas, conforme se resume no Quadro 5.

As hibridações intraespecíficas realizadas na Austrália permitiram a obtenção de algumas cultivares, como “Cyfield” (retrocruzamentos entre 2 linhas de *Medicago truncatula*), “Tornafield” (hibridação entre *Medicago tornata*), “Serena” (hibridação entre *Medicago polymorpha*) e “Ascot” (hibridação entre *Medicago truncatula*) (Crawford *et al.*, 1989).

Para além das hibridações artificiais existem outras metodologias que, no futuro, poderão ser utilizadas para a criação de novas combinações genéticas como a indução à mutagenese, a variação somaclonal e a transferência genética (fusão de protoplastos e métodos biolísticos).

QUADRO 5 - Híbridagens interespecíficas realizadas com sucesso entre as espécies anuais do género *Medicago*

Planta Feminina	Planta Masculina		Referências
<i>M. bonariotiana</i>	<i>M. rotata</i>	e recíproco	Lesins <i>et al.</i> , 1976 <i>cit. in</i> Prosperi <i>et al.</i> , 1995
<i>M. ciliaris</i>	<i>M. intertexta</i>	e recíproco	Lesins <i>et al.</i> , 1971 <i>cit. in</i> Prosperi <i>et al.</i> , 1995
<i>M. ciliaris</i>	<i>M. muricoleptis</i>	e recíproco	Lesins <i>et al.</i> , 1971 <i>cit. in</i> Prosperi <i>et al.</i> , 1995
<i>M. intertexta</i>	<i>M. muricoleptis</i>	e recíproco	Lesins <i>et al.</i> , 1971 <i>cit. in</i> Prosperi <i>et al.</i> , 1995
<i>M. laciniata</i>	<i>M. sauvagei</i>	e recíproco	Singh e Lesins, 1972 <i>cit. in</i> Prosperi <i>et al.</i> , 1995
<i>M. littoralis</i>	<i>M. tornata</i>	e recíproco	Lake, 1989 <i>cit. in</i> Prosperi <i>et al.</i> , 1995; Lesins e Erac, 1968 <i>cit. in</i> Prosperi <i>et al.</i> , 1995; Simon e Millington, 1967 <i>cit. in</i> Prosperi <i>et al.</i> , 1995; Lesins e Singh, 1973 <i>cit. in</i> Prosperi <i>et al.</i> , 1995
<i>M. littoralis</i>	<i>M. truncatula</i>	e recíproco	Heyn, 1963; Lake, 1989 <i>cit. in</i> Prosperi <i>et al.</i> , 1995; Simon, 1965 <i>cit. in</i> Prosperi <i>et al.</i> , 1995
<i>M. soleirolii</i>	<i>M. tornata</i>		Lesins <i>et al.</i> , 1980 <i>cit. in</i> Prosperi <i>et al.</i> , 1995
<i>M. tornata</i>	<i>M. truncatula</i>	e recíproco	Lake, 1989 <i>cit. in</i> Prosperi <i>et al.</i> , 1995
<i>M. truncatula</i>	<i>M. turbinata</i>	e recíproco	Lesins <i>et al.</i> , 1980 <i>cit. in</i> Prosperi <i>et al.</i> , 1995
<i>M. polymorpha</i>	<i>M. murex</i>		Pathipanawat <i>et al.</i> , 1994
<i>M. polymorpha</i>	<i>M. sphaerocarpos</i>		Pathipanawat <i>et al.</i> , 1994
<i>M. murex</i>	<i>M. sphaerocarpos</i>		Pathipanawat <i>et al.</i> , 1994
<i>M. soleirolii</i>	(<i>M. littoralis</i> x <i>M. truncatula</i>)		Pathipanawat <i>et al.</i> , 1994
<i>M. soleirolii</i>	<i>M. tornata</i>		Pathipanawat <i>et al.</i> , 1994
(<i>M. littoralis</i> x <i>M. truncatula</i>)	<i>M. sphaerocarpos</i>		Pathipanawat <i>et al.</i> , 1994

1.5.2 - Critérios de selecção

Em qualquer programa de melhoramento é necessário definir objectivos, para posteriormente estabelecer os critérios de selecção que os permitam atingir. O objectivo inicial do melhoramento de luzernas anuais na Austrália incidiu na obtenção de cultivares que se adaptassem a uma larga gama de condições ecológicas, sendo a selecção feita com base, essencialmente, nas diferenças quanto à data de floração (Crawford *et al.*, 1989). Os objectivos tornaram-se, entretanto, mais específicos como resultado dos avanços conseguidos pelos estudos fisiológicos e agrónómicos e pelos resultados práticos obtidos. Actualmente, o

objectivo é obter variedades melhor adaptadas e com maior produtividade do que as existentes, de acordo com as condições ambientais e os sistemas de agricultura a que se destinam.

Dada a escassez de cultivares seleccionadas nos países Mediterrânicos, incluindo Portugal, os programas de melhoramento devem ter em vista as exigências das nossas condições edafoclimáticas, com objectivo prioritário de seleccionar variedades produtivas e persistentes. O melhoramento deve ser dirigido e tornar-se progressivamente mais específico. O progresso dependerá da investigação desenvolvida, sobretudo para esclarecer que factores determinam a adaptação das luzernas anuais a ambientes mais específicos. É essencial a definição de estratégias de selecção que relacionem as modificações das características das populações autóctones com variações de solo e clima nos locais de colheita. Assim, poder-se-á determinar, com maior segurança, as características de natureza adaptativa que devem ser consideradas nos critérios de selecção das novas variedades.

Os critérios de selecção considerados baseiam-se essencialmente nos trabalhos de Gintzburger e Proserpi (1987); Olea *et al.* (1987); Proserpi *et al.* (1987); Crawford *et al.* (1989); Cocks (1992); Génier *et al.* (1992); Proserpi *et al.* (1993) e Proserpi *et al.* (1994). Os que terão maior interesse entre nós, são os seguintes:

- a) data de floração e duração do ciclo;
- b) produção de semente;
- c) dormência da semente;
- d) distribuição da produção ao longo do ano;
- e) espinhos da vagem;
- f) capacidade de competição com infestantes;
- g) aptidão para o pastoreio;
- h) outros critérios - resistência a pragas e doenças, teor em estrogénios, etc...

a) Data de floração e duração do ciclo - A adaptação do ciclo às condições onde a cultivar será utilizada é fundamental para a sua persistência, daí que deva ser considerado em primeiro lugar e só depois os critérios de produção e qualidade. Assim, a floração e o desenvolvimento da semente devem ocorrer no período em que ainda há disponibilidade hídrica suficiente, para que se produza elevada quantidade de semente.

A capacidade de produção de semente em povoamento exteme é um critério muito importante não só para o sucesso agrônômico da pastagem (Cocks, 1988; Crawford *et al.*, 1989; Prosper *et al.*, 1993) mas também para o sucesso da produção de semente comercial, que

Brahim e Smith, 1993; Cocks, 1993b; Cocks, 1995).
 “*ley farming*” (Bolland, 1987; Cocks, 1988; Clarkson, 1989; Cocks, 1990a; Cocks, 1990b; regeneração da pastagem, depende essencialmente da reserva de sementes no solo, capaz de persistir nos anos secos ou quando há uma cultura intercalar, como acontece no sistema de pluviométricas, associados a genótipos mais precoces, a população de plantas que garante a sua capacidade para produzir semente. Sobre tudo nos ambientes com baixas quedas de b) **Produção de semente** - O êxito das luzernas anuais está estreitamente relacionado com a

utilizadas.

Em resumo, é necessário determinar a data ótima da floração e a sua duração, assim como do desenvolvimento da semente, para os diferentes ambientes em que as cultivares vão ser

ocidental, é necessário dispor de cultivares de luzernas anuais de ciclo mais longo.
 as nossas condições, assim como Olea *et al.* (1987) considerou para a zona da Andaluzia cultivares australianas registam valores inferiores aos 110 dias da sementeira à floração. Para comercializadas são de ciclo curto. Como se pode verificar na Figura 3, quase todas as embora umas mais precoces que outras, a generalidade das cultivares australianas quantitativa que se expressa associada a uma marcada interação com o ambiente. No entanto, (Crawford *et al.*, 1989), embora tenhamos que ter presente tratar-se de uma característica Há grande variabilidade no germoplasma quanto à data da floração e duração do ciclo

Invernos mais frios.

Em locais com idêntica precipitação devem-se utilizar cultivares mais tardias nos que têm regra simples pode ser influenciada por outros factores, sobretudo a temperatura de Inverno. cultivares mais tardias, que normalmente têm maior potencial de produção de biomassa. Esta até tarde ou em solos com elevada capacidade de retenção para a água, poderemos utilizar requerem cultivares mais precoces enquanto que em zonas em que a precipitação se prolongue Em termos gerais, zonas onde a disponibilidade de água no solo escasseia rapidamente,

necessariamente acompanha a selecção de cultivares e o desenvolvimento das pastagens (Carneiro e Farinha, 1992; Farinha e Carneiro, 1992).

A produção de sementes relaciona-se com outros factores como sejam a dureza das sementes, o estabelecimento da pastagem e o seu manejo. Da dureza da semente falaremos a seguir. Ameziane *et al.* (1989) referem que se pode considerar como adequado numa pastagem, 600 plantas/m², embora um bom estabelecimento requeira cerca de 1000 plantas/m². Tow (1989) afirma que, numa pastagem, as reservas de semente associadas a 400-500 plantas/m² garantem um bom estabelecimento. Adem (1989), num ensaio com *Medicago truncatula*, em três locais da Argélia, verificou que a densidade óptima da pastagem se situava entre 250 e 300 plantas/m². Cocks (1988) refere que produções de semente entre 500 e 1000 kg/ha são considerados suficientes para assegurar a persistência das pastagens. Quanto ao manejo, Rochon *et al.* (1988) referem que o corte ou pastoreio no fim do Inverno e início da Primavera pode aumentar a produção de semente.

A produção de sementes é um critério de selecção também amplamente relacionado com o sistema de utilização. No quadro de uma regeneração anual da pastagem, como se deseja, em pastagens temporárias ou permanentes, as luzernas anuais deverão existir em quantidade suficiente para suportarem a competição com as infestantes no Inverno. No entanto, em sistema de “*ley farming*” a produção de semente, relacionada com a dureza, é um aspecto de capital importância pois há que compensar as perdas geradas pela germinação no ano de cereal assim como as provocadas pelo cultivo da terra, para além do consumo de vagens no Verão, por parte dos animais (Prosperi *et al.*, 1992; Prosperi, 1993).

Há grande variabilidade no germoplasma quanto à produção de semente (Crawford *et al.*, 1989) embora tenhamos que ter sempre presente o seu carácter quantitativo que é marcadamente influenciado pelo ambiente. Outro aspecto a ter em atenção na selecção para altas produções de semente é o facto desta característica estar frequentemente correlacionada negativamente com o crescimento vegetativo no final do ciclo e com datas de floração tardia (Prosperi *et al.*, 1992).

c) Dormência da semente - A germinação da semente pode ser controlada por dois processos: a impermeabilidade do tegumento e a dormência fisiológica (Olea e Verdasco, 1986).

A impermeabilidade do tegumento ou a dureza seminal é o mecanismo mais importante para regular a germinação nas luzernas anuais e o principal determinante da sua persistência ao longo dos anos. A impermeabilidade impede a absorção de água, após o amadurecimento da semente, protegendo-a contra as chuvas esporádicas no Verão e no início do Outono e assegura a persistência da pastagem quando não há produção de semente (Tanago *et al.*, 1984; Olea e Verdasco, 1986). Neste caso é essencial a existência de um banco de sementes duras no solo, provenientes de anos anteriores. Sobre a importância dos bancos de sementes no solo na persistência das pastagens à base de luzernas anuais, muitos autores têm dedicado particular atenção, como Taylor e Ewing (1988), Quigley e Carter (1989), Cocks (1992), Russi *et al.* (1992), Brahim e Smith (1993), Latta e Quigley (1993), Aabbar (1994) e Cocks (1995).

Olea e Verdasco (1986), num estudo sobre a dureza seminal em várias espécies de leguminosas anuais, verificou que a quebra da dureza era influenciada pela alternância das temperaturas, diurnas e nocturnas, à superfície do solo, durante o Verão e que havia diferenças significativas de comportamento entre a dureza seminal de várias espécies e variedades. Thomson *et al.* (1990) referem que a dureza das sementes em *Medicago* spp. e *Trifolium* spp. é também quebrada, embora em percentagem mínima, pela passagem das sementes pelo tracto digestivo de ovinos.

A percentagem de sementes duras no início do Outono é, actualmente, um critério de selecção muito importante, não só na região Mediterrânica, mas também na Austrália (Crawford *et al.*, 1989; Prosperi *et al.*, 1993). O teor mais adequado depende da utilização a que vai ser sujeita a cultivar.

A dormência fisiológica (a semente não germina mesmo após ter absorvido água) parece evitar a germinação prematura logo após a maturação da semente.

d) Distribuição da produção ao longo do ano - É um critério muito abrangente que pode ser decomposto em duas grandes vertentes: o crescimento invernal e a produção total de erva. A

produção invernal é um factor importante a ter em conta na selecção de novas variedades devido à escassez de alimento durante o período de baixas temperaturas. A produção total de erva influencia o rendimento da pastagem mas, sobretudo, contribui para uma reserva de alimento de boa qualidade para os animais pastorearem no Verão.

O crescimento invernal relaciona-se com o nível de tolerância ao frio evidenciado pelas plantas que se pode manifestar desde uma simples limitação no crescimento até à morte da planta.

Outros factores parecem influenciar, como a densidade de sementeira, o vigor das plantas e o estado fenológico registado no momento das temperaturas mais baixas (Prosperi *et al.*, 1994). No entanto, segundo os mesmo autores, há variabilidade genética para esta característica, existindo entre espécies ou ecótipos, diferentes níveis de tolerância ao frio. As cultivares australianas evidenciam um comportamento negativo quanto a este factor (Prosperi *et al.*, 1993). Nas condições climáticas do sul da Austrália, Crawford *et al.* (1989) referem que *Medicago polymorpha* é a espécie que responde melhor a esta exigência.

A produção total de erva tem menos interesse que o critério anterior, porque ao seleccionarmos para maior persistência, as luzernas tornam-se mais proeminentes na pastagem, o que contribuirá mais para a produtividade global (devido à fixação de azoto) do que os ganhos conseguidos com uma selecção mais específica para a produção de erva.

e) Espinhos da vagem - Apesar dos espinhos da vagem actuarem como um bom mecanismo de dispersão da semente, eles, na Austrália, constituem um problema para a indústria de lanifícios devido aos prejuízos que causam na lã dos ovinos (Crawford *et al.*, 1989). Os mesmos autores referem que na Austrália os programas de melhoramento apontam no sentido de obter variedades sem espinhos ou com o menor efeito possível. Quando se analisa esta característica tem que se atender, não só ao comprimento dos espinhos, mas também ao seu ângulo de inserção na vagem. Normalmente, nos ensaios realizados, a testemunha é uma cultivar de *Medicago truncatula* (“Jemalong”) que tem espinhos fortes, mas pequenos, que lhe conferem um fraco nível de aderência à lã. Nas colecções de germoplasma existentes verifica-se muita variabilidade genética para esta característica (Crawford *et al.*, 1989).

Embora a bibliografia francesa e italiana disponível não considere este factor como critério de selecção, em Espanha, Moreno *et al.* (1987), referem que a selecção de variedades sem espinhos para as pastagens Mediterrânicas é um objectivo a não perder de vista, recorrendo ou a formas espontâneas ou a cruzamentos artificiais.

Evidências acumuladas sugerem que a ausência de espinhos é regulada por um único gene na forma dominante (Simon, 1965 *cit. in* Crawford *et al.*, 1989) embora o comprimento, forma e ângulo de inserção não o sejam (Crawford *et al.*, 1989). Os mesmos autores referem ainda que pode ocorrer segregação transgressiva, na qual parentais com vagens muito espinhosas produzem segregantes com menos espinhos.

f) Capacidade de competição com infestantes - Esta característica é muito importante para o melhoramento das pastagens permanentes à base de luzernas anuais pois o controlo das infestantes só pode ser feito através do manejo da pastagem. No caso do sistema “*ley farming*” o problema não assume tanta importância porque o cultivo frequente do solo e o intermitente ano de cereal limitam o crescimento de infestantes. Uma boa capacidade de competição depende de uma alta densidade de plantas germinadas e emergidas (bom estabelecimento), de uma alta energia germinativa, de um bom vigor da plântula e de bons recrescimentos após o corte ou o dente do animal (pastoreios) (Prosperi *et al.*, 1994).

g) Aptidão para o pastoreio - Em geral as plantas tolerantes ao pastoreio, têm caules com entrenós mais curtos, pequenos pecíolos, folíolos mais pequenos e hábito de crescimento prostrado (Cocks, 1992). O mesmo autor refere, também, que as vagens pequenas e as sementes de menores dimensões estão correlacionadas com a tolerância ao pastoreio no Verão, porque quer as vagens quer as sementes são destruídas em menor grau pelos animais. Embora admitam que haja diferenças entre espécies, Thomson *et al.* (1990) concluíram que as sementes pequenas têm maior probabilidade de sobreviverem à ingestão do que as sementes grandes. De preferência devem utilizar-se populações colhidas em áreas sujeitas a pastoreio intenso.

h) Outros critérios - Apesar de entre nós não terem sido observados danos importantes referentes a doenças e pragas, as linhas que apresentam plantas com sintomatologia associada a doenças e pragas, devem ser eliminadas. Neste aspecto dever-se-á ter em atenção o referido em 1.2.3 (Adaptação - factores bióticos). Segundo Crawford *et al.* (1989) existe alguma

variabilidade genética quanto aos níveis de resistência às pragas e doenças mais importantes, na Austrália.

Quanto ao teor em estrogénios a maioria dos autores não o considera como critério de selecção. É encontrado nas luzernas um composto estrogénico, conhecido por cumestrol, que, quando em concentrações elevadas, provoca efeitos negativos na taxa de ovulação das ovelhas (Smith *et al.*, 1979). Quando as pastagens estão infectadas com a doença causada pelo fungo *Phoma medicaginis* os teores de cumestrol na erva aumentam (Francis e Millington, 1971; Barbetti e Fang, 1991). Segundo Pardo e Garcia (1991) existe variabilidade genética para esta característica.

Num estudo realizado por Cocks (1992) concluiu-se que o comprimento do pedúnculo está positivamente muito correlacionado com a persistência de uma pastagem. Os pedúnculos longos elevam as vagens acima da massa foliar resultando num máximo de fotossíntese pela própria vagem que se traduz numa maior produção de semente. Por outro lado, os pedúnculos longos parecem fazer as vagens mais vulneráveis ao pastoreio. Apesar disso, o mesmo autor refere que os pedúnculos longos poderão ser vantajosos quando a intensidade de pastoreio for baixa e quando, na pastagem, houver vários elementos de escolha (diferentes partes da planta), pois é conhecido que diferentes partes da planta têm diferentes palatabilidades, havendo uma preferência pelas folhas.

No Quadro 6 apresentam-se, de forma resumida, os critérios de selecção a considerar em função das condições ambientais e do sistema de exploração, perspectivando-se já a situação para o Maciço Calcário do Centro de Portugal, que é objecto deste estudo.

Devido à domesticação das luzernas anuais ser muito recente, deverá haver um ajustamento constante dos critérios para que as cultivares tenham sucesso e respondam às crescentes exigências da agricultura. O objectivo em vista e as condições de clima e solo, determinam quais os critérios que em cada situação são mais decisivos para o sucesso agronómico.

QUADRO 6 - Critérios de selecção das luzernas anuais em função das condições ambientais e do sistema de exploração.

	"Ley Farming" na Austrália	Melhoramento de pastagens para a França	Melhoramento de pastagens para a Sardenha-Itália	Melhoramento de pastagens para o Maciço Calcário do Centro - Portugal
Critérios de selecção dependentes das condições ambientais				
Tolerância ao frio:				
folhas	+	+++	++	++
planta	+	+++	++	++
Crescimento invernal	+	+++	+++	+++
Estação de crescimento	4-6 meses	8-9 meses	6-8 meses	5-7 meses
Data de floração	precoce	tardia	tardia	semi tardia - tardia
Tempo de maturação	médio longo	não relevante	não relevante	médio
Resistência a:				
fungos	+	+++	+	+
insectos	+++	+	+	+
Critérios de selecção dependentes do sistema de exploração				
Vigor da planta	+	+++	++	++
Competição com infestantes	+	+++	+++	+++
Produção de semente	importante	não relevante	importante	importante
Sementes duras (%)	> 80	40-60	60-80	60-80
Quebra da dureza das sementes	após 1 ano	não relevante	não relevante	não relevante
Morfologia da vagem	sem espinhos	não relevante	não relevante	sem espinhos ou espinhos curtos

Adaptado de Porqueddu *et al.*, 1996

Legenda: De importante (+) a muito importante (+++)

1.5.3 - Metodologia de selecção

No melhoramento das luzernas anuais poder-se-ão utilizar os métodos normalmente considerados para as espécies autogâmicas: introdução de novo germoplasma, selecção e hibridação (Poehlman, 1983). Os três métodos são aplicados nas zonas onde a variabilidade genética é mais reduzida, como na Austrália (Crawford *et al.*, 1989).

Dado que estamos na região de origem das luzernas anuais, a elevada diversidade genética existente permite a selecção de cultivares directamente da flora espontânea, cujo potencial não foi ainda suficientemente explorado, não havendo portanto necessidade de recorrer a recombinação genética. Os métodos de selecção preconizados são a selecção de plantas individuais com teste de descendência [segundo Demarly (1970), também designada por selecção genealógica] ou a selecção massal seguida de selecção de plantas individuais (“bulk modificado”) (Allard, 1971; Hallauer, 1981; Simmonds, 1987; Crawford *et al.*, 1989; Génier *et al.*, 1992).

No futuro, poderá haver necessidade de efectuar recombinação genética para a selecção de cultivares com uma combinação de características mais específica, que não esteja presente na flora espontânea (Crawford *et al.*, 1989; Génier *et al.*, 1992).

O procedimento geral para a selecção de leguminosas pratenses na região Mediterrânica é apresentada no Quadro 7. Este procedimento, que, segundo Farinha (1994), pode também ser utilizado na selecção de trevo subterrâneo, terá que ser adaptado aos objectivos da selecção e aos meios disponíveis para os atingir, nomeadamente a sua adaptação à legislação portuguesa para a obtenção de novas cultivares.

QUADRO 7 - Estágios para a selecção de leguminosas pratenses na região Mediterrânica

Estágio	Área	Nº. de locais	Características a observar na planta	Produção animal	Razões para a eliminação
0	Caracterização e avaliação de colecções de germoplasma				
I	Plantas espaçadas ou linhas isoladas	Um ou poucos	Descrição morfológica e agronómica, susceptibilidade a pragas e doenças, factores tóxicos		Características indesejáveis, susceptibilidade a doenças e/ou pragas, presença de factores tóxicos
II	Pequenas parcelas experimentais	Diversos, representativos	Comportamento sob corte ou pastoreio, adaptação climática e edáfica		Deficiente comportamento e adaptação
III	Grandes parcelas experimentais	Diversos, representativos	Avaliação da produção sob pastoreio ou corte, resposta à fertilização	Análises químicas e de valor nutritivo	Comportamento e/ou valor nutritivo deficiente
IV	Parcelas grandes e prados	Poucos	Teste ao manejo recomendado	Determinação do valor de utilização	Dificuldade de estabelecimento e de manejo, baixa persistência
V	Divulgação comercial		Avaliação numa rotação cultural		

Adaptado de Jaritz, 1991

2 - MATERIAL E MÉTODOS

2.1 - Colheita de germoplasma

Os métodos de prospecção e de colheita de ecótipos diferem segundo a espécie e o objectivo. Proserpi (1987) refere três hipóteses de metodologia de colheita de germoplasma consoante a variabilidade genética que se pretenda atingir: ao nível da área de distribuição da espécie, ao nível regional e ao nível local.

- a) Ao nível da área de distribuição da espécie procura-se privilegiar as distâncias geográficas. Uma prospecção exaustiva é impossível e a variabilidade observada situa-se ao nível da espécie.
- b) Ao nível regional procura-se privilegiar uma determinada região, mais ou menos homogénea, tentando representar as mudanças ecológicas mais representativas (ex. altitude, precipitação, pH, etc.). A variabilidade observada situa-se ao nível da população.
- c) Ao nível local procura-se afinar os resultados obtidos ao nível regional através de prospecções exaustivas nos locais julgados mais interessantes.

Estes três níveis sublinham o interesse de prospectar com efeito “zoom”: primeiro, de forma pouco detalhada em grandes regiões e seguidamente particularizar em locais específicos, devendo ser um processo que se desenvolve em etapas sucessivas.

Os objectivos da colheita de germoplasma traçados para o presente estudo situam-se ao nível regional (Região Agrária do Ribatejo e Oeste). Posteriormente, com base nos resultados obtidos e caso se justifique, serão programadas missões de colheita a nível local.

2.1.1 - Preparação das missões de colheita

As missões de colheita foram preparadas em gabinete com recurso às cartas militares de escala 1:25 000. O conhecimento pessoal da região foi, também, um contributo importante.

2.1.2 - Itinerários de colheita

Com base nos elementos recolhidos na preparação das missões de colheita, estabeleceram-se os itinerários de colheita de forma a permitir uma cobertura representativa da Região Agrária do Ribatejo e Oeste (Portaria nº 247-A/94).

2.1.3 - Colheita propriamente dita

As missões de colheita decorreram entre 16 de Junho e 24 de Julho de 1995.

Realizaram-se paragens de prospeção todos os 15-20 km, não negligenciando as zonas de confrontação ecológica ou as zonas perturbadas que são frequentemente as mais geradoras de variabilidade (Prosperi, 1987). Evitaram-se colheitas em locais próximos das estradas, pois nesses locais há maior probabilidade em encontrar zonas sujeitas a movimentações de terras.

O número total de estações para prospeção ultrapassou as 100, mas somente em 46 locais foram encontradas vagens de luzernas anuais.

Procurou-se, em cada local e por amostra, recolher uma mistura equilibrada de vagens, se possível uma a duas vagens por planta, no mínimo de trinta plantas diferentes. Acresce realçar que muitas vezes isto não foi possível porque o ano de 1995 foi dos mais secos dos últimos anos e em Junho e Julho foi muito difícil a prospeção pois as vagens não eram muito abundantes e estavam caídas no solo e muito pouco visíveis.

A identificação das espécies colhidas foi realizada com base na morfologia da vagem, que, segundo Prosperi *et al.* (1995) é o processo mais fiel em luzernas anuais.

Em cada local de colheita foi retirada uma amostra de solo à profundidade de 0 a 20 cm para posterior análise.

Na Figura 4 apresentam-se os itinerários das missões de colheita na Região Agrária do Ribatejo e Oeste e os respectivos locais de colheita.



FIGURA 4 - Itinerários das missões de colheita de germoplasma de luzernas anuais na Região Agrária do Ribatejo e Oeste (Junho e Julho, 1995) e os respectivos locais de colheita

2.1.4 - Dados de passaporte

Por cada amostra de germoplasma colhida foi preenchida uma ficha de campo. A ficha de campo utilizada foi a adoptada pela secção de genética da Estação Agronómica Nacional que por sua vez foi adaptada dos descritores das luzernas anuais do IBPGR (IBPGR, 1991). Dos dados extraídos da ficha de campo obtiveram-se os dados de passaporte que foram introduzidos numa base de dados.

De cada local de colheita foi efectuada uma fotografia que é de extrema utilidade como auxiliar dos dados de passaporte, pois permite uma melhor identificação do local.

Os dados de passaporte dividem-se em 7 grandes grupos: identificação; localização, fisiografia, caracterização edafo-climática, caracterização do meio ambiente, caracterização da amostra e observações. Na identificação constam o número da amostra, os colectores, o nome científico, a data de colheita e os dados referentes às fotografias. Na localização referem-se o país, a província, o distrito, o concelho e o local da colheita. Na fisiografia consideram-se o relevo da área envolvente, o relevo do local de colheita, a orientação e a altitude do local de colheita. Na caracterização edafo-climática referem-se a textura, a pedregosidade, a profundidade, o encharcamento, a drenagem, o pH e a precipitação média anual registada no local de colheita. Os resultados das análises de solo referidas em 2.1.3 permitiram a caracterização da textura, do pH e da fertilidade do solo no local de colheita. Na caracterização do meio ambiente constam aspectos relacionados com a luminosidade, a flora associada, a intensidade de utilização, a fertilidade, a intensidade de rega e a erosão no local de colheita. Na caracterização da amostra consideram-se a origem, o tamanho, a variabilidade e o “status” da amostra. Nas observações registam-se alguns aspectos relevantes relacionados com a colheita de germoplasma. Os dados de passaporte referentes às missões de colheita realizadas na Região Agrária do Ribatejo e Oeste em 1995 apresentam-se em Anexo 1.

2.2 - Caracterização do germoplasma

2.2.1 - Material vegetal utilizado

A caracterização morfológica foi realizada em 75 populações portuguesas de luzernas anuais, respeitantes a 9 espécies, que foram colhidas na Região Agrária do Ribatejo e Oeste, como referido em 2.1, 2.1.1, 2.1.2, 2.1.3 e 2.1.4. As amostras utilizadas e a sua origem encontram-se no Quadro 8.

QUADRO 8 - Populações utilizadas no estudo de caracterização morfológica e suas origens

Nº	Espécie	Proveniência	Nº	Espécie	Proveniência
1	<i>M. polymorpha</i>	Póvoa de Santarém, Santarém	38	<i>M. polymorpha</i>	Taipadas, Montijo
2	<i>M. polymorpha</i>	Qta. do Bonito (ESAS), Santarém	39	<i>M. polymorpha</i>	Águas de Moura, Palmela
3	<i>M. orbicularis</i>	Qta. do Bonito (ESAS), Santarém	40	<i>M. polymorpha</i>	Aires, Palmela
4	<i>M. polymorpha</i>	Qta. do Bonito (ESAS), Santarém	41	<i>M. polymorpha</i>	Sesimbra
5	<i>M. polymorpha</i>	Tomar	42	<i>M. polymorpha</i>	Sesimbra
6	<i>M. polymorpha</i>	Carvalhos de Figueiredo, Tomar	43	<i>M. polymorpha</i>	Picheleiro, Setúbal
7	<i>M. orbicularis</i>	Carregueiros, Tomar	44	<i>M. polymorpha</i>	Alcochete
8	<i>M. rigidula</i>	Carregueiros, Tomar	45	<i>M. polymorpha</i>	Benavente
9	<i>M. polymorpha</i>	Carregueiros, Tomar	46	<i>M. polymorpha</i>	Alviobeira, Tomar
10	<i>M. scutellata</i>	Carregueiros, Tomar	47	<i>M. arabica</i>	Alviobeira, Tomar
11	<i>M. polymorpha</i>	Carregueiros, Tomar	48	<i>M. polymorpha</i>	S. Domingos, Sardoal
12	<i>M. arabica</i>	Castelo de Ourém, Ourém	49	<i>M. arabica</i>	S. Domingos, Sardoal
13	<i>M. polymorpha</i>	Castelo de Ourém, Ourém	50	<i>M. polymorpha</i>	Constância
14	<i>M. orbicularis</i>	Castelo de Ourém, Ourém	51	<i>M. polymorpha</i>	Foros de Benfica, Almeirim
15	<i>M. polymorpha</i>	Santo Estevão, Benavente	52	<i>M. polymorpha</i>	Tapada, Almeirim
16	<i>M. polymorpha</i>	Foros da Charneca, Benavente	53	<i>M. polymorpha</i>	Vila Flor, Alenquer
17	<i>M. polymorpha</i>	Courela das Almoreirinhas, Coruche	54	<i>M. rigidula</i>	Vila Flor, Alenquer
18	<i>M. polymorpha</i>	Benavente	55	<i>M. orbicularis</i>	Vila Flor, Alenquer
19	<i>M. polymorpha</i>	Romeira, Santarém	56	<i>M. minima</i>	Vila Flor, Alenquer
20	<i>M. rigidula</i>	Qta. dos Soidos, Santarém	57	<i>M. orbicularis</i>	Arruda dos Vinhos
21	<i>M. orbicularis</i>	Qta. dos Soidos, Santarém	58	<i>M. rigidula</i>	Arruda dos Vinhos
22 a)	<i>M. polymorpha</i>	Qta. dos Soidos, Santarém	59	<i>M. tornata</i>	Arruda dos Vinhos
22 b)	<i>M. polymorpha</i>	Qta. dos Soidos, Santarém	60	<i>M. rigidula</i>	Alcobaça
23	<i>M. polymorpha</i>	Aldeia d'Além, Santarém	61	<i>M. polymorpha</i>	Alcobaça
24	<i>M. polymorpha</i>	Serra dos Candeeiros, Santarém	62	<i>M. polymorpha</i>	Foz do Arelho, Caldas da Rainha
25	<i>M. orbicularis</i>	Serra dos Candeeiros, Santarém	63	<i>M. polymorpha</i>	Carvalhal, Bombarral
26	<i>M. truncatula</i>	Serra dos Candeeiros, Santarém	64	<i>M. polymorpha</i>	Peniche
27	<i>M. minima</i>	Serra dos Candeeiros, Santarém	65	<i>M. murex</i>	Peniche
28	<i>M. rigidula</i>	Serra dos Candeeiros, Santarém	66	<i>M. polymorpha</i>	Lourinhã
29	<i>M. polymorpha</i>	Serro Ventoso, Porto de Mós	67	<i>M. polymorpha</i>	Ereira, Cartaxo
30	<i>M. orbicularis</i>	Serro Ventoso, Porto de Mós	68	<i>M. polymorpha</i>	Qta. do Galinheiro (ESAS), Santarém
31	<i>M. arabica</i>	Serro Ventoso, Porto de Mós	69	<i>M. arabica</i>	Montelavar, Sintra
32	<i>M. minima</i>	Serro Ventoso, Porto de Mós	70	<i>M. tornata</i>	Cheleiros, Mafra
33	<i>M. polymorpha</i>	Porto de Mós	71	<i>M. polymorpha</i>	Cheleiros, Mafra
34	<i>M. arabica</i>	Qta. do Gil, Torres Vedras	72	<i>M. polymorpha</i>	Cheleiros, Mafra
35	<i>M. polymorpha</i>	Santº. do Senhor Jesus, Bombarral	73	<i>M. orbicularis</i>	Cheleiros, Mafra
36	<i>M. arabica</i>	Santº. do Senhor Jesus, Bombarral	74	<i>M. polymorpha</i>	Qta. do Galinheiro (ESAS), Santarém
37	<i>M. polymorpha</i>	Santº. do Senhor Jesus, Bombarral			

2.2.2 - Caracterização edafo-climática do local de ensaio

2.2.2.1- Localização

O ensaio foi efectuado na Quinta do Bonito, pertencente à Escola Superior Agrária de Santarém, situada à altitude de 70 m, latitude de 39° 22' e longitude de 8° 35', no Bairro do Ribatejo. A parcela onde se implantou o ensaio está assinalada num mapa que se apresenta em Anexo 2.

2.2.2.2 - Solo

Segundo Cardoso (1965) o solo enquadra-se na ordem dos solos calcários, sub-ordem calcários Pardos, grupo dos climas sub-húmidos e semi-áridos e no sub-grupo dos Para-Barros, de calcários não compactos associados a dioritos ou gabros ou rochas cristalofílicas básicas (Pc'). São solos evoluídos, formados a partir de rochas calcárias, com percentagem variável de carbonatos ao longo de todo o perfil, de cor pardacenta mas sem possuir as características próprias dos barros.

Foram realizadas 4 análises químicas (2 por cada bloco) que revelaram os seguintes resultados:

- pH (H₂O): 8,2; 8,3; 8,3; 8,3
- teores de fósforo (ppm): 140; 134; 168; 154
- teores de potássio (ppm): 332; 364; 364; 348
- teores de azoto (NO₃) (ppm): 26,75; 30,69; 28,06; 26,75

Como se pode verificar trata-se de uma parcela homogénea que apresenta um pH ligeiramente alcalino, valores altos de fósforo e muito altos de potássio.

As análises granulométricas realizadas (2 por cada bloco) registaram os seguintes resultados:

- areia grossa (%): 5,4; 5,3; 6,5; 5,7
- areia fina (%): 13,2; 14,2; 13,2; 12,8
- limo (%): 47,4; 40,0; 42,7; 43,9
- argila (%): 33,9; 40,5; 37,7; 37,7

Verifica-se também uma grande homogeneidade podendo-se classificar a textura como de franco-argilo-limosa. O solo apresenta à superfície alguma pedregosidade que, no entanto, não afecta a maioria das operações de mecanização agrícola realizadas. O declive é pouco acentuado.

2.2.2.3 - Clima

O clima da região de Santarém é temperado (quanto à temperatura média anual), moderado (quanto à amplitude média da variação anual), húmido (quanto à humidade relativa do ar) e

moderadamente chuvoso no que diz respeito à precipitação. Na classificação de Köppen o clima é mesotérmico húmido com estação quente e seca no Verão (Csa). Segundo a classificação de Thornthwaite, o clima é do tipo $C_2 a' B'_2 \alpha$ ou seja sub-húmido húmido, com eficiência térmica nula ou pequena, 2º mesotérmico, com excesso de água no Inverno (Reis e Gonçalves, 1981). O Bairro do Ribatejo corresponde à Zona Agrária de Santarém, incluindo-se na Zona Atlante-Mediterrânea com 40% de influência atlântica e 60% mediterrânica (Salgueiro, 1984) sendo uma zona de transição e contraste entre um Norte e Litoral atlânticos e húmidos, separados pelo Maciço Calcário Estremenho de um Sul e Interior tipicamente mediterrânicos (Ribeiro, 1986).

Os valores da temperatura média e da precipitação observados durante o período em que decorreu o ensaio e a média de 30 anos (1941 a 1970) do posto meteorológico da Escola Superior Agrária de Santarém encontram-se na Figura 5 e no Anexo 3. No mesmo anexo encontram-se ainda os valores das médias das temperaturas mínima e máxima assim como o número de dias com geada.

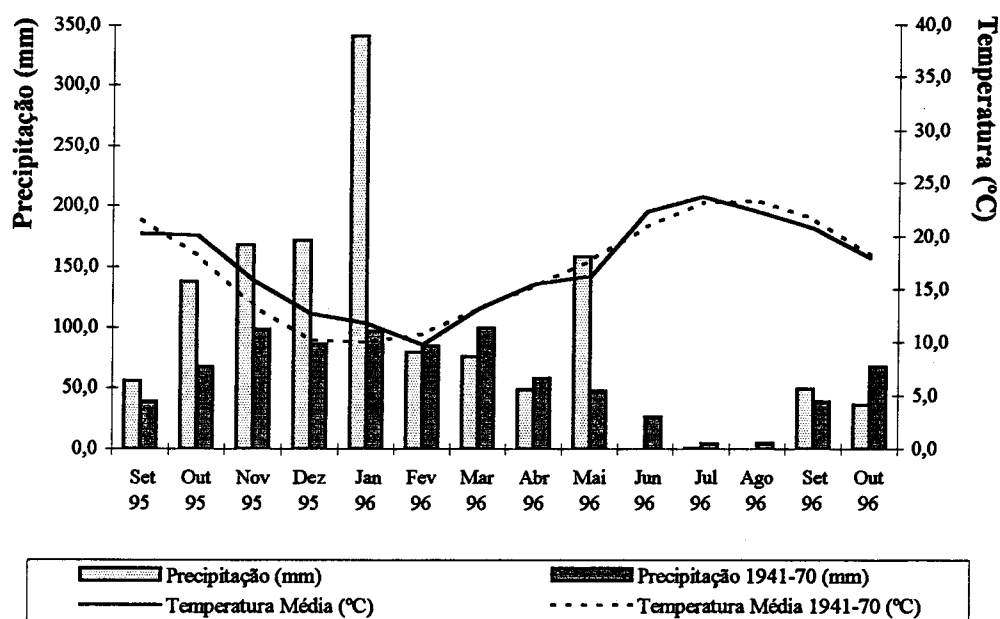


FIGURA 5 - Valores de Temperatura Média e Precipitação registados entre Setembro de 1995 e Outubro de 1996 e no período de 30 anos, no posto meteorológico da Escola Superior Agrária de Santarém

Em termos gerais pode dizer-se que o ano agrícola 1995/96 foi um ano muito húmido, principalmente durante o Inverno, registando 1234,8 mm de queda pluviométrica anual (precipitação média anual de 710 mm, nos 30 anos 41/70). A partir de Fevereiro as precipitações começaram a baixar em relação à média, à excepção de Maio que registou uma queda pluviométrica muito elevada (157 mm). Consideraram-se os meses de Setembro e Outubro de 1996 pois nesse período decorreu o estudo da dureza das sementes. Quanto à precipitação, verificou-se que o mês de Setembro foi mais chuvoso que a média de 30 anos e, pelo contrário, o mês de Outubro foi anormalmente seco.

Quanto às temperaturas médias verificou-se que durante os meses de Outubro, Novembro, Dezembro e Janeiro elas foram mais elevadas do que os valores médios, a que não será alheio o facto da ocorrência de elevadas quedas pluviométricas e a ausência de geadas nesse período. O mês de Fevereiro foi o mês mais frio; a menor precipitação registada e a ocorrência de geadas em 6 dias parecem justificar tal facto. A partir de Fevereiro as temperaturas médias registadas acompanharam de perto os valores médios, embora o início do Verão tenha sido mais quente que o normal e o final do Verão mais frio.

A temperatura média das mínimas no mês mais frio (5,5°C, em Fevereiro), a temperatura média das máximas no mês mais quente (31°C, em Julho) e a precipitação anual de 1234,8 mm estão dentro dos limites referidos no capítulo 1.2.3 para as luzernas anuais.

2.2.3 - Caracterização dos genótipos

2.2.3.1 - Instalação do ensaio e delineamento experimental

Para a instalação do ensaio o terreno foi mobilizado com uma passagem de chisel seguida de duas passagens cruzadas com uma grade de dentes verticais (“Rototerra”). Antes da última operação fez-se uma adubação de fundo com 45 unidades de fósforo (250kg/ha de superfosfato 18%). Simultaneamente, aplicou-se uma mistura de microelementos preparada para pastagens pela empresa “Proprado”.

A sementeira foi realizada, manualmente, em 4 de Outubro de 1995, em estufa, utilizando “Jiffy pots” como substrato. Previamente, as sementes foram escarificadas, manualmente com

lixa, e inoculadas com *Rhizobium meliloti*. A 25 de Outubro de 1995 as plântulas foram colocadas ao ar livre, numa zona abrigada, para ambientação. O transplante para o local do ensaio foi efectuado em 13 e 14 de Novembro de 1995, quando as plantas tinham, em média, duas a três folhas verdadeiras. Cada “Jiffy pot” continha apenas uma planta. A área do ensaio foi vedada com rede de arame para protecção contra roedores, principalmente coelhos. Após a transplantação aplicou-se um helicida (“Mesurol”, com 4% de mercaptodimetur) para protecção contra lesmas e caracóis. Este tratamento veio a repetir-se por mais 3 vezes, durante o ensaio.

O ensaio foi delineado segundo um esquema de blocos completos casualizados, com duas repetições. Cada repetição é constituída por 75 linhas, correspondendo cada linha a uma população. Cada linha é constituída por 10 plantas, espaçadas de 0,5 m entre duas plantas consecutivas. Entre duas linhas consecutivas a distância é de 1 m (Figura 6).

As observações registadas no campo, referentes à morfologia, foram feitas em cinco plantas por linha, previamente marcadas ao acaso logo após a transplantação. A determinação da produção forrageira (peso seco/planta) à floração média realizou-se em 2 plantas por linha porque não havia plantas em número suficiente. A 13 de Maio de 1996 as plantas foram “penteadas” na linha de forma a fazer uma separação entre linhas consecutivas com o objectivo de evitar mistura de vagens.

A colheita das plantas do ensaio realizou-se nos primeiros 5 dias do mês de Julho de 1996. Colheram-se todas as plantas de cada linha em conjunto (8 plantas, normalmente) pois a densidade de caules era tal que impossibilitava a colheita individual das plantas. Foi um processo extremamente demorado e com consumos enormes de mão-de-obra porque teve de se assegurar a colheita de todas as vagens, quer as que vinham agarradas às plantas quer as que caíam no solo.

2.2.3.2 - Características morfológicas, agronómicas e fases de desenvolvimento

As características utilizadas para estudar as populações foram seleccionadas com base nos elementos indicados pelos descritores para as luzernas anuais do IBPGR (1991) (Anexo 4) e indicam-se no Quadro 9.

POPULAÇÕES

BLOCO I

BLOCO II

POPULAÇÕES

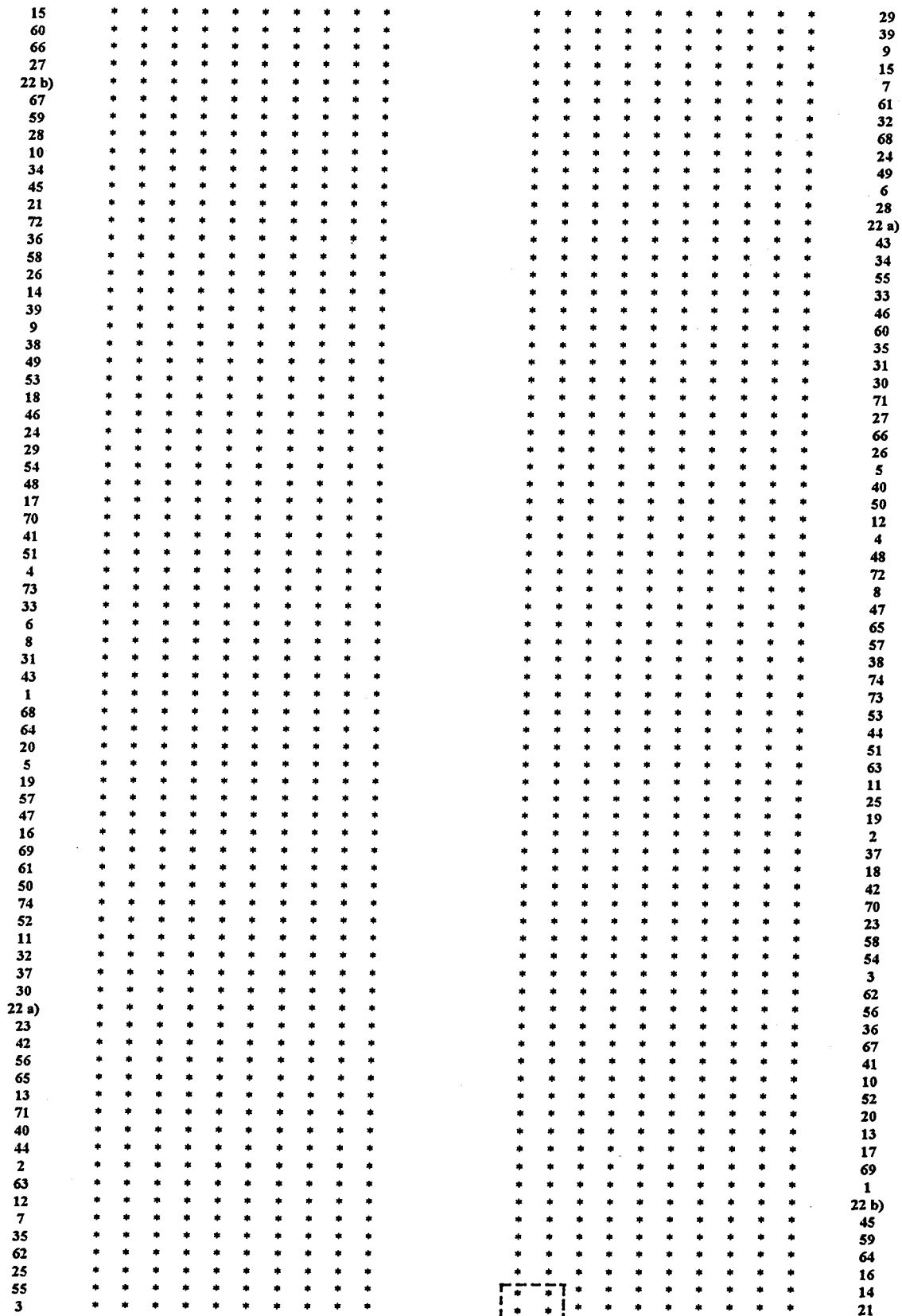


FIGURA 6 - Esquema do delineamento experimental utilizado no ensaio

QUADRO 9 - Características utilizadas na caracterização das populações de luzernas anuais

Nº	CARACTERÍSTICAS	Nº	CARACTERÍSTICAS
1	Porte da planta ao início da floração (1-4)	27	Tamanho dos espinhos da vagem (1-4)
2	Comprimento dos entrenós basais, no estado de 4/5 entrenós (cm)	28	Importância dos espinhos na vagem (1-10)
3	Nº. de ramos primários	29	Peso de uma vagem (mg)
4	Vigor juvenil um mês após a transplantação (1-10)	30	Produção de semente por planta (g)
5	Área foliar (folha) um mês após a transplantação (cm ²)	31	Produção de vagens por planta (g)
6	Área foliar (folha) à floração média (cm ²)	32	Peso médio de 1000 grãos (mg)
7	Vigor invernal (1-10)	33	Nº. médio de grãos por vagem
8	Produção forrageira (peso seco/planta) à floração média (g)	34	Dureza das sementes em 2 de Agosto de 1996 (%)
9	Produção forrageira (peso seco/planta) à maturação da vagem (g)	35	Dureza das sementes em 12 de Setembro de 1996 (%)
10	Pilosidade da folha um mês após a transplantação (1-9)	36	Dureza das sementes em 17 de Outubro de 1996 (%)
11	Pilosidade da folha à floração média (1-9)	*	Forma do folíolo um mês após a transplantação
12	Pilosidade do pecíolo um mês após a transplantação (1-3)	*	Forma do folíolo à floração média
13	Pilosidade do pecíolo à floração média (1-3)	*	Posição dos marcadores foliares um mês após a transplantação
14	Pilosidade do pedúnculo à floração média (1-3)	*	Posição dos marcadores foliares à floração média
15	Data do 1º primórdio dos gomos florais (nº de dias)	*	Forma dos marcadores foliares um mês após a transplantação
16	Data da floração (nº. de dias)	*	Forma dos marcadores foliares à floração média
17	Data do fim da floração (nº. de dias)	*	Cor dos marcadores foliares um mês após a transplantação
18	Data da 1ª. vagem madura (nº. de dias)	*	Cor dos marcadores foliares à floração média
19	Data da última vagem madura (nº. de dias)	*	Forma das estípulas
20	Período de maturação (nº. de dias)	*	Aparecimento e forma da vagem jovem (verde)
21	Data da morte da planta (nº. de dias)	*	Sentido de enrolamento da vagem
22	Nº. de nós no início da floração	*	Forma da vagem
23	Nº. médio de flores por inflorescência	*	Cor do grão
24	Nº. médio de vagens por inflorescência	*	Forma do grão
25	Nº. de espiras da vagem	*	Peso de semente/peso de vagens (%)
26	Pilosidade da vagem (1-3)		

Legenda:

* - Características observadas mas não consideradas no estudo de taxonomia numérica

O vigor juvenil, o vigor invernal e a importância dos espinhos na vagem foram avaliados com base numa escala, através de observação visual. A escala considerada variava de 1 a 10, sendo 1 o limite mais baixo da característica observada e 10 o limite mais alto.

A área foliar circunscreve-se apenas à área de uma folha (5 folhas/linha). A sua medição foi realizada no laboratório de Botânica da Escola Superior Agrária de Santarém usando um medidor de área foliar com tapete associado, modelo LI - 3000, Li-Cor .

A produção forrageira, traduzida no peso seco acumulado por planta, foi avaliada no laboratório de Nutrição Animal da Escola Superior Agrária de Santarém. As plantas permaneciam 24 horas em estufa de secagem a 80° C.

As pilosidades, quer das folhas, quer dos pecíolos, quer dos pedúnculos, quer das vagens, foram observadas com a ajuda de uma lupa binocular.

O peso de uma vagem foi obtido calculando a média de 100 vagens, tiradas ao acaso, por repetição.

A produção de vagens por planta e a produção de sementes por planta foi obtida a partir da média observada em cada linha, consoante o número de plantas à colheita. As vagens foram debulhadas com uma debulhadora estacionária para ensaios, na Estação Nacional de Melhoramento de Plantas, em Elvas.

O peso médio de 1000 grãos foi obtido a partir de 2 amostras por repetição.

A determinação do número médio de grãos por vagem seguiu o mesmo esquema das observações da morfologia, no campo, ou seja uma vagem por planta, em cinco plantas por linha.

A dureza das sementes foi determinada seguindo as normas para os testes de germinação da “Association International d’Essais de Semences” (AIES, 1976). Utilizaram-se 100 sementes por repetição, que foram extraídas das vagens delicadamente, à mão, para não ocasionar escarificação. O primeiro teste foi realizado 2 meses após a data de maturação das últimas vagens. Fizeram-se mais dois testes espaçados entre si cerca de um mês. No intervalo entre os testes as vagens ficaram no campo, protegidas por papel vegetal.

A definição dos estados fenológicos encontra-se no Anexo 5.

2.3 - Tratamento estatístico dos dados

Os dados relativos à colheita de germoplasma foram analisados recorrendo à realização de histogramas de frequência.

Os dados relativos à caracterização de germoplasma foram tratados pelas técnicas de taxonomia numérica, utilizando o programa NTSYS-pc (“Numerical Taxonomy and Multivariate Analysis System”), versão 1.8 (Rohlf, 1989). Todos os cálculos foram realizados no Departamento de Pastagens, Forragens e Proteaginosas da Estação Nacional de Melhoramento de Plantas, em Elvas.

A partir dos dados obtidos no ensaio, foram construídas duas matrizes de dados originais, seguindo um esquema semelhante ao proposto por Dias (1992) e Pereira (1994). Designar-se-á por OTU (“Operational Taxonomic Unit”) a unidade taxonómica elementar a ser estudada, podendo nem sempre um OTU coincidir com uma população. Utilizaram-se os valores médios por população de cada característica. Consideraram-se as seguintes matrizes:

- Matriz A, constituída por 36 características e 75 OTUs, correspondendo às 36 características observadas nas 75 populações (totalidade das espécies colhidas) (Anexo 6).
- Matriz B, constituída por 36 características e 45 OTUs, correspondendo às 36 características observadas nas 45 populações de *Medicago polymorpha*.

Dado que as características estudadas estão expressas em unidades diferentes, procedeu-se à sua standardização. Esta operação consiste em calcular, para cada característica, o valor da média e o seu respectivo desvio padrão e em substituir cada valor original pela razão entre o valor da sua diferença para a média e o desvio padrão respectivo. Obtêm-se, deste modo, novas matrizes de dados standardizados, em que a média de cada característica é zero e a sua variância igual a um.

Para quantificar a semelhança ou dissemelhança entre as populações calcularam-se dois tipos de coeficientes: a distância euclidiana média e o coeficiente de correlação. A distância euclidiana média é igual a zero se duas amostras forem idênticas. Se forem distintas terão este coeficiente superior a zero, sendo este valor tanto maior quanto maior for a diferença entre as amostras. O coeficiente de correlação é igual a 1 para amostras idênticas.

Dos cálculos destes dois coeficientes resultam duas matrizes simétricas, a matriz de coeficientes de distâncias e a matriz de coeficientes de correlação, tendo cada uma tantas linhas e colunas quantos os OTUs em causa.

Tomando-se por base, quer a matriz de distâncias quer a matriz de coeficientes de correlação, fez-se uma análise de grupos, adoptando o método de aglomeração designado por UPGMA (“Unweighted Pair Group Method using Arithmetic Averages”).

Os resultados obtidos foram expressos sob a forma de fenogramas. Estes consistem em estruturas ramificadas, onde os níveis a que se unem os diferentes ramos estão relacionados com os valores das medidas de semelhança em que se baseou o método de agregação utilizado.

Calcularam-se, também, os coeficientes de correlação cofonética, que traduzem o grau de distorção entre a matriz de valores cofonéticos e a matriz de semelhanças, permitindo assim avaliar se o fenograma é uma representação aceitável dos dados originais.

Para ter uma noção da distribuição dos OTUs no espaço multidimensional, recorreu-se ao método de ordenação designado por análise dos componentes principais. Esta técnica permite fazer a substituição de n eixos iniciais (características) por um novo sistema de eixos ortogonais, em que o 1º destes, designado por primeira componente principal, tem a direcção em que se verifica a maior dispersão dos pontos. O 2º eixo, segundo componente principal, ortogonal ao primeiro, e portanto, com ele não correlacionado, é orientado na direcção da segunda maior dispersão dos mesmos pontos, e assim sucessivamente para os restantes eixos. Este método de análise consiste em calcular:

- A matriz dos coeficientes de correlação entre características, a partir da matriz de dados standardizados.

- Os valores próprios e os vectores próprios da matriz de correlação (componentes principais).
- A matriz de projecção dos OTUs nas componentes principais, isto é, as coordenadas dos pontos que representam os OTUs no novo sistema de eixos.

A partir da matriz de projecção obtiveram-se as projecções dos OTUs nos planos definidos pela 1ª e 2ª, e 1ª e 3ª componentes principais.

Uma descrição das bases científicas das análises realizadas pode ser vista em Sneth e Sokal (1973) e Cabral *et al.* (1977).

3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 - Relativos à colheita de germoplasma

3.1.1 - Frequência das espécies colhidas

Nos 46 locais prospectados colheram-se 75 populações de luzernas anuais, representando 9 espécies. A Figura 7 mostra a frequência relativa de cada espécie (em % do número total de populações colhidas). Como se pode observar a frequência das espécies foi muito diferente. *M. polymorpha* foi a espécie mais frequente (60%), seguida por *M. orbicularis* (12%), *M. arabica* (9,33%), *M. rigidula* (8%), *M. minima* (4%), *M. tornata* (2,67%). As espécies *M. murex*, *M. scutellata* e *M. truncatula* registaram uma representatividade muito baixa, à volta de 1%. Na legenda da figura, os números entre parêntesis indicam o número total de cada espécie, em valor absoluto. Outros autores, com resultados de regiões mediterrânicas e do norte de África também verificaram ser a *M. polymorpha* a espécie mais frequente das luzernas anuais (Francis, 1979; Abdelguerfi *et al.*, 1988b; Prospero *et al.*, 1989; Cremer-Bach, 1990; Prospero, 1991; Bounejmate, 1992; Bounejmate *et al.*, 1992; Carneiro *et al.*, 1993/94).

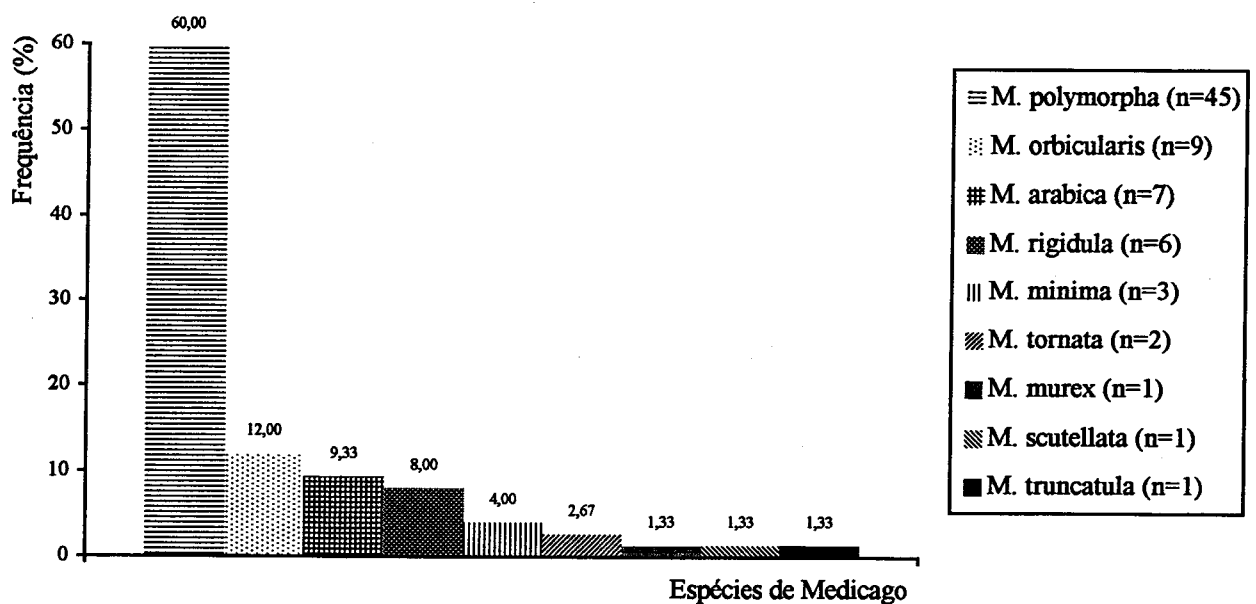


FIGURA 7 - Frequência (%) das espécies de luzernas anuais (*Medicago* spp.) em relação ao número total de populações colhidas

3.1.2 - Distribuição das populações colhidas em função da textura do solo no local de colheita

No que respeita às condições de solo, as classes texturais em que foram colhidas as maiores percentagens de populações foram a franco-arenosa e a franco-argilo-limosa (Figura 8). Da análise da figura verifica-se que cerca de metade das populações foram colhidas em solos ligeiros enquanto que a outra metade foi colhida em solos mais pesados. É de salientar o grande número de populações colhidas em solos arenosos, arenosos francos e franco arenosos, que normalmente são pouco férteis, o que pode indicar o bom potencial de adaptação das luzernas anuais a este tipo de solos. A vasta gama de classes texturais encontradas nos locais de colheita, desde a arenosa até à argilosa, confirma o registado por Tanago *et al.* (1984) e Pardo e Garcia (1991) que referem que as luzernas anuais adaptam-se tanto a solos arenosos como a solos argilosos, não suportando encharcamentos.

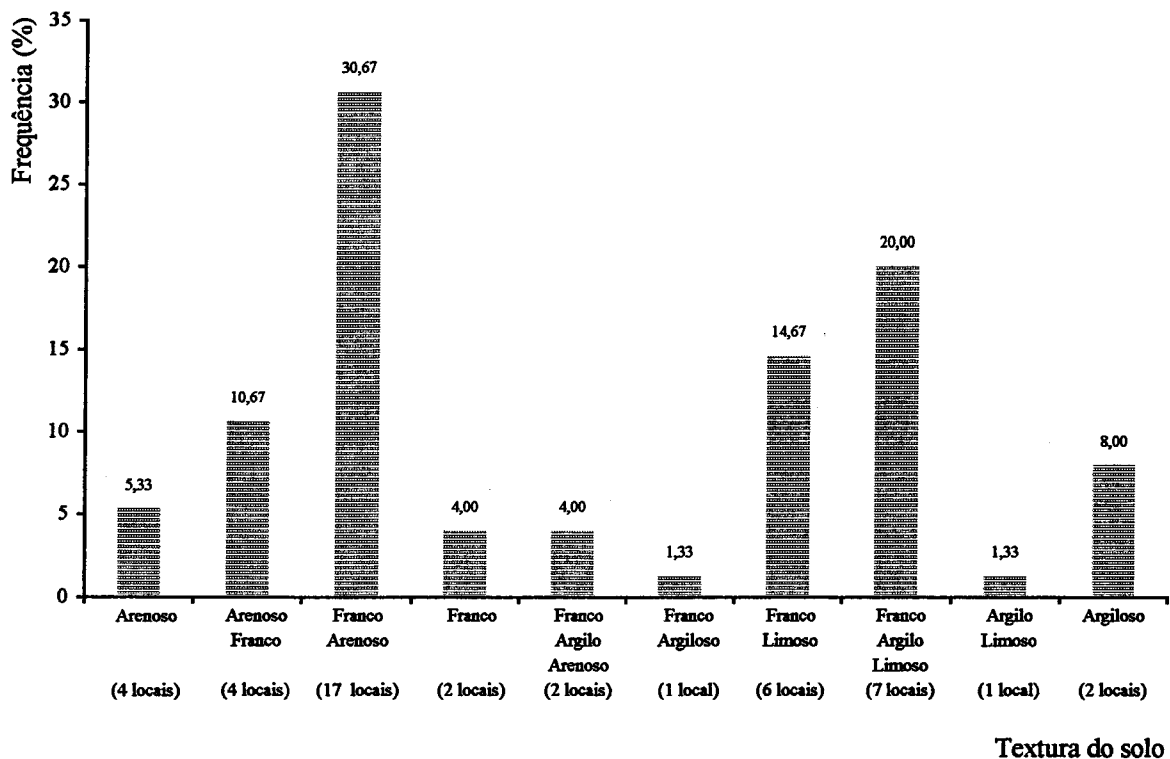


FIGURA 8 - Distribuição das populações colhidas em função da textura do solo no local de colheita

3.1.2.1 - Frequência de cada espécie em cada classe de textura do solo

As espécies com distribuição mais generalizada em função do tipo de solo são a *M. polymorpha* e a *M. orbicularis* (Figura 9). As outras espécies não aparecem sistematicamente repartidas, aparecendo apenas em algumas classes. Foi nos solos mais pesados, com teores de limo e argila mais elevados, que se encontrou a maior diversidade de espécies. Estes resultados contrariam os de Carneiro *et al.* (1993/94), referindo, estes autores, que foi nos solos arenosos que se encontraram maior número de espécies. Também os resultados alcançados por Bounejmate (1992), em Marrocos, em que *M. polymorpha* e *M. orbicularis* estavam associadas a solos com teores elevados de argila e *M. tornata* aparecia em locais com menores teores de argila, não são confirmados por estes resultados. Na realidade, como foi referido anteriormente, *M. polymorpha* e *M. orbicularis* encontram-se com frequência quer em solos ligeiros quer em solos pesados e as duas populações de *M. tornata* foram colhidas em solos com níveis de argila elevados (franco-argilo-limoso).

Estes resultados não permitem afirmar que a presença da maioria das espécies é influenciada pela textura do solo como concluiu Bounejmate (1992). Aliás, também Cremer-Bach (1992), noutro estudo realizado em Marrocos, registou que, à excepção de *M. tornata* (aparecia exclusivamente em solos arenosos), as outras espécies (*M. aculeata*, *M. arabica*, *M. murex*, *M. polymorpha*, *M. truncatula*) eram independentes da textura do solo, o que se aproxima mais da situação por nós verificada.

3.1.3 - Distribuição das populações colhidas em função do pH do solo no local de colheita

Quanto ao pH (H₂O), a grande maioria do germoplasma foi colhido em solos com valores próximos de 7,6 a 9 (Figura 10). Estes resultados estão de acordo com os registados por Carneiro *et al.* (1993/94) que referem, sobre outras colheitas, realizadas no centro e no sul de Portugal, que a maioria das populações foram colhidas em solos com pH compreendido entre 7,5 e 8,5. Aliás, também em Portugal, Romano (1980) tinha encontrado luzernas anuais com maior frequência em solos com pH entre 6,8 e 8,1. Estes factos confirmam que, de modo geral, as luzernas se encontram largamente confinadas a solos neutros e alcalinos como é referido por um número elevado de autores, como por exemplo Ewing (1983).

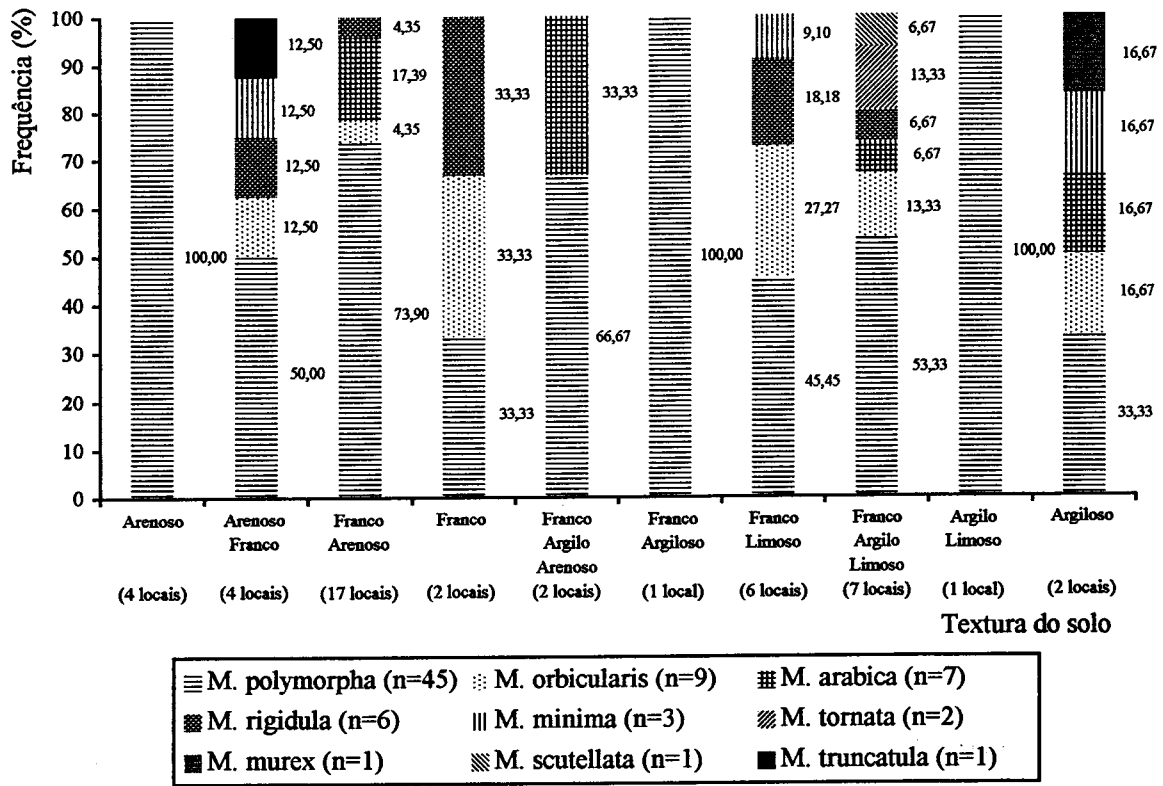


FIGURA 9 - Frequência de cada espécie em cada classe de textura do solo

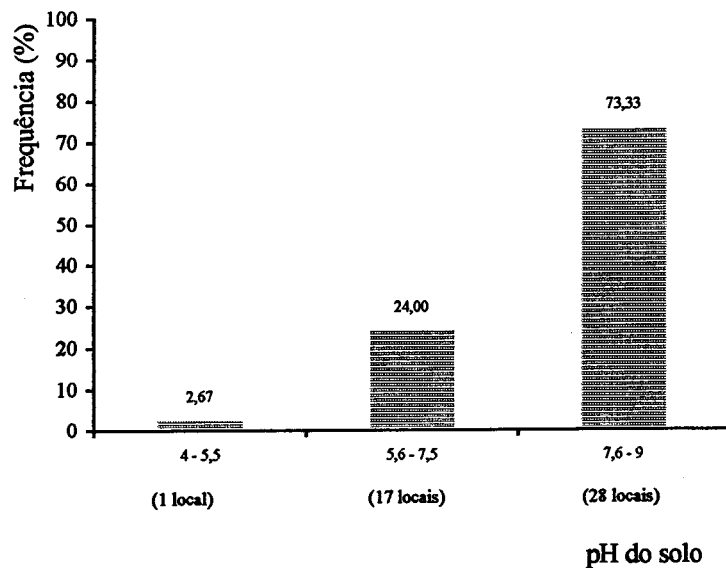


FIGURA 10 - Distribuição das populações colhidas em função do pH do solo no local de colheita

3.1.3.1 - Frequência de cada espécie em cada classe de pH

Das 9 espécies colhidas, 8 delas encontraram-se em solos cujo pH variava entre 7,6 e 9 (Figura 11). As espécies *M. polymorpha* e *M. arabica* foram colhidas em solos com valores de pH muito diversos: desde os 5,2 aos 8,7. Observa-se que para valores de pH abaixo da neutralidade, só apareceram 3 espécies: *Medicago polymorpha*, *M. murex* e *M. arabica*.

Para as espécies consideradas neste trabalho outros autores chegaram a resultados similares, embora não fossem encontradas referências acerca de *M. arabica* (Howieson e Ewing, 1986; Ewing e Howieson, 1989; Bounejmate, 1992; Cremer-Bach, 1992; Carneiro *et al.*, 1993/94).

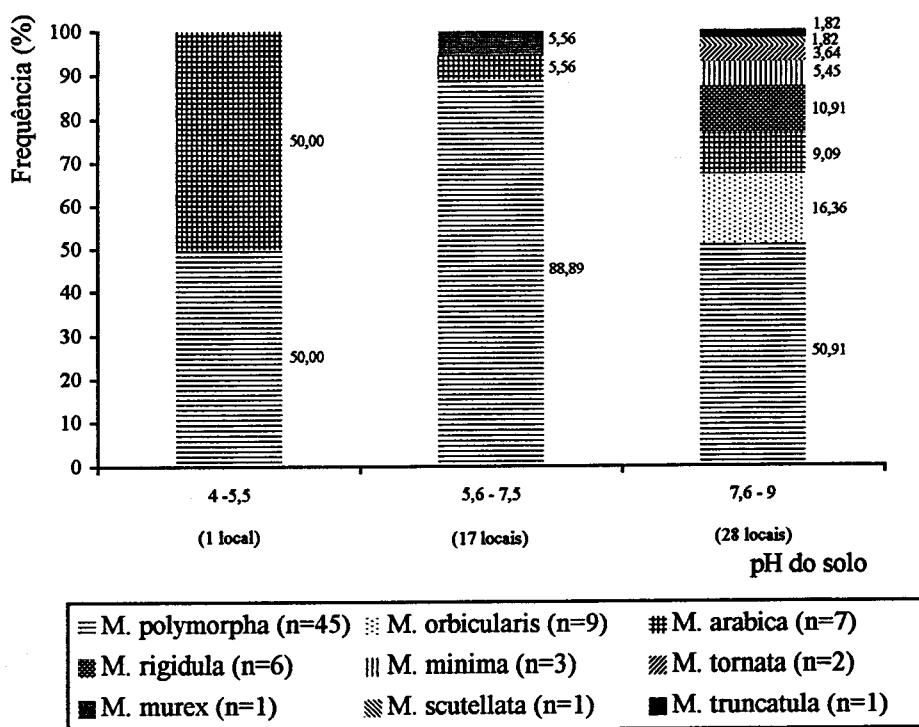


FIGURA 11 - Frequência de cada espécie em cada classe de pH

3.1.4 - Distribuição das populações colhidas em função da precipitação média anual do local de colheita

Analisando a distribuição das populações em função da precipitação média anual do local de colheita, verifica-se que os locais de colheita se distribuem por uma gama de classes de precipitação de 600 a 1200 mm, embora com maior predominância entre os 700 e os 800 mm (Figura 12). Resultados semelhantes foram alcançados por Carneiro *et al.* (1993/94), pois estes autores verificaram que, dentro da gama de precipitações médias anuais de 550 a 1350 mm, foi na classe compreendida entre os 700 e os 800 mm que a frequência foi maior.

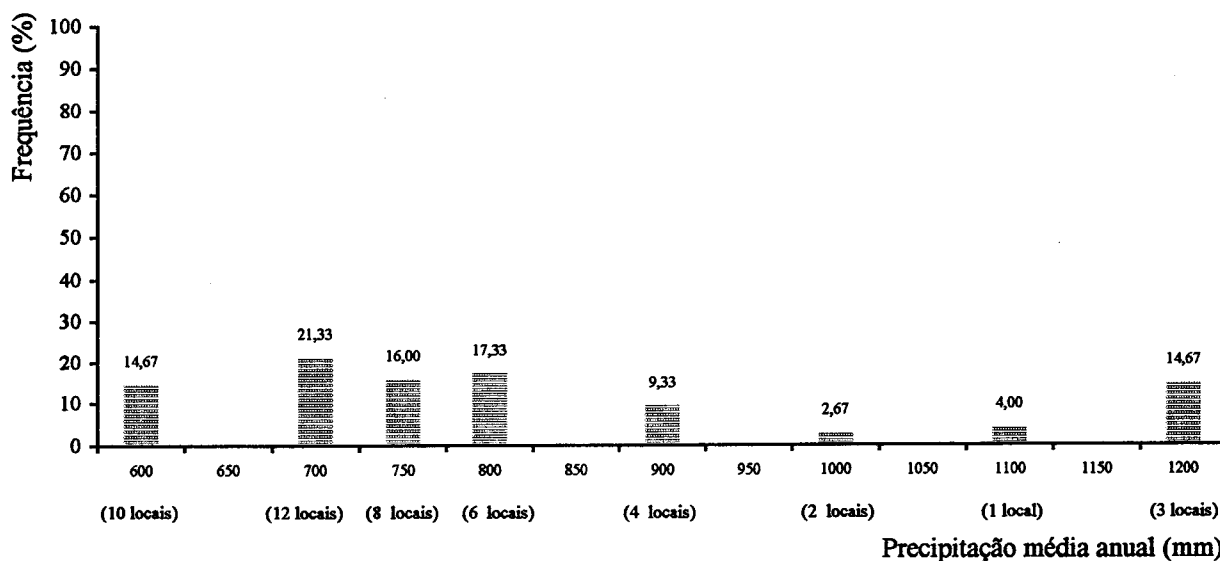


FIGURA 12 - Distribuição das populações colhidas em função da precipitação média anual do local de colheita

3.1.4.1 - Frequência de cada espécie em cada classe de precipitação média anual

As populações de *M. polymorpha* aparecem em todas as classes de valores de precipitação que se constituíram, o que sugere uma grande plasticidade de adaptação a diferentes condições de disponibilidade hídrica (Figura 13). As populações de *M. orbicularis*, *M. arabica*, e *M. rigidula*, embora não aparecendo nas classes de 600 e 700 mm (excepto uma população de *M. arabica* nos 700 mm), encontram-se na maioria das classes acima dos 700 mm, o que indica,

também, um vasto potencial ecológico de adaptação. Embora as classes de precipitação com maior número de populações sejam as de 700 a 800 mm, onde se encontraram 7 das 9 espécies colhidas, à excepção das classes de 600 e 700 mm, também nas outras classes se verificou uma apreciável diversidade. Deve-se realçar que a colheita destes materiais foi realizada num ano anormalmente seco, onde as precipitações ocorridas se situaram muito abaixo dos valores médios (50% da média de 30 anos, em muitos locais). Há, deste modo, várias espécies recolhidas nesta região que poderão adaptar-se em zonas de baixa precipitação.

Estes resultados são semelhantes aos encontrados por outros autores, noutros trabalhos visando a distribuição das espécies em função da precipitação média anual nos locais de colheita. Assim, Cremer-Bach (1990) verificou que, na gama de precipitações médias anuais entre os 600 e os 900 mm, se encontravam todas as espécies em estudo (*M. polymorpha*, *M. tornata*, *M. truncatula*, *M. aculeata*, *M. murex* e *M. minima*). Numa prospeção do género *Medicago*, realizada em Espanha e em Portugal (Prosperi *et al.*, 1989), nas zonas com características edafo-climáticas similares às do presente trabalho, foram colhidas maioritariamente, quase as mesmas espécies: *M. polymorpha*, *M. orbicularis*, *M. rigidula*, *M. minima*, *M. truncatula* e *M. littoralis*. Também as espécies *M. scutellata* e *M. tornata*, consideradas mais raras, foram encontradas. Carneiro *et al.* (1993/94), num trabalho realizado a partir de colheitas de germoplasma realizadas no centro e sul de Portugal, referem, também, que *M. polymorpha*, *M. rigidula* e *M. orbicularis* têm grande capacidade adaptativa a diferentes regimes hídricos.

Estes resultados obtidos não são de estranhar pois os limites em análise (600 a 1200 mm) situam-se perfeitamente no intervalo de precipitações médias anuais referidas, para as luzernas anuais, por muitos autores. Ewing (1983) refere mesmo que as luzernas anuais são comuns em áreas com precipitações de apenas 100 mm. Este facto confirma a capacidade que estas plantas têm para fazer face a condições de baixa pluviosidade.

3.1.5 - Distribuição das populações colhidas em função da altitude do local de colheita

A maioria das populações foram colhidas em locais com altitudes compreendidas entre os 100 e os 300 m. Verifica-se que houve também um número significativo de populações nas outras duas classes (Figura 14).

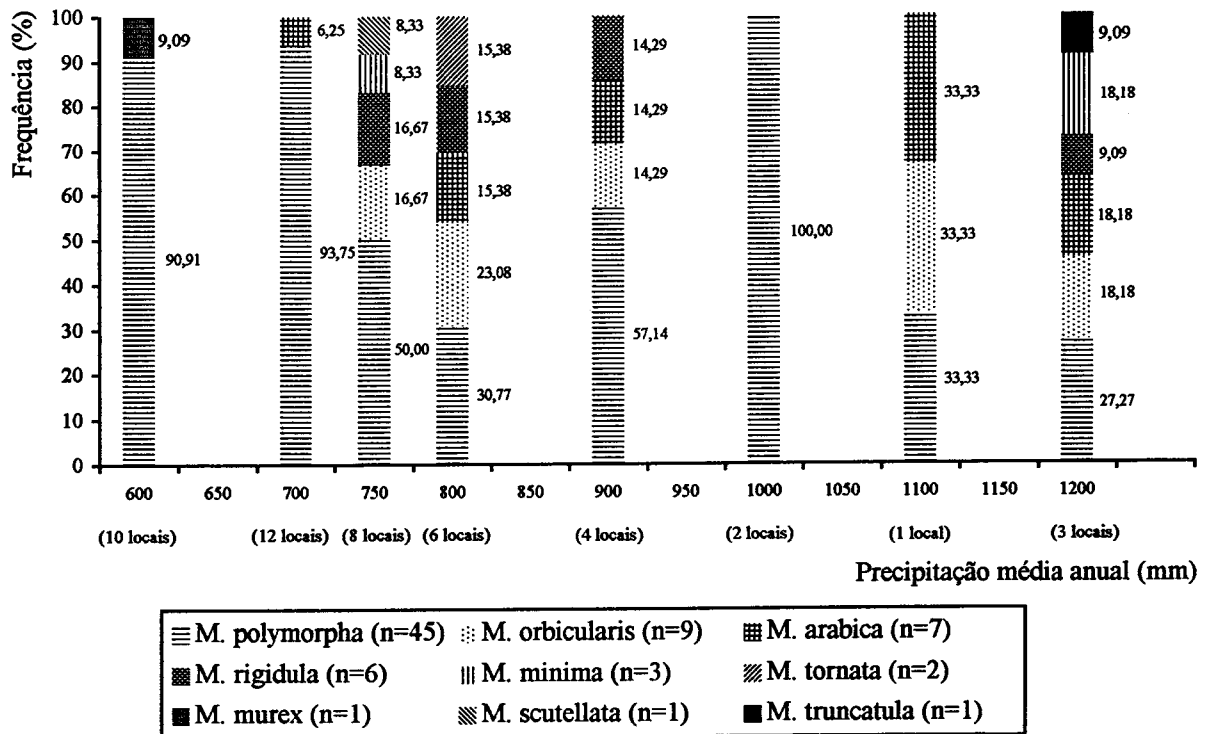


FIGURA 13 - Frequência de cada espécie em cada classe de precipitação média anual

A altitude, associada a baixas temperaturas, pode actuar como factor limitante das luzernas anuais. No entanto, o tipo de orografia registada na Região Agrária do Ribatejo e Oeste e a sua localização, relativamente próxima do litoral, atenuam o seu efeito.

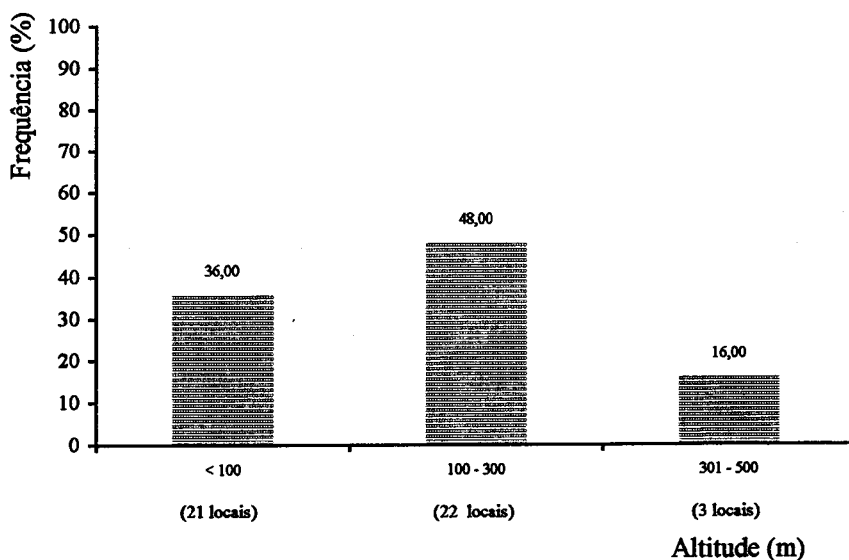


FIGURA 14 - Distribuição das populações colhidas em função da altitude do local de colheita

3.1.5.1 - Frequência de cada espécie em cada classe de altitude

As populações de *M. polymorpha*, *M. orbicularis* e *M. arabica* aparecem nas 3 classes de altitude (Figura 15). Quer na classe de altitude 100 a 300 m, quer na classe de 301 a 500 m, encontram-se 7 das 9 espécies colhidas, o que evidencia um bom potencial de adaptação dessas espécies. Na classe de altitude menor que 100 m aparece a *M. polymorpha*, com frequência superior a 88%, e, também, a *M. orbicularis*, a *M. arabica* e a *M. murex*.

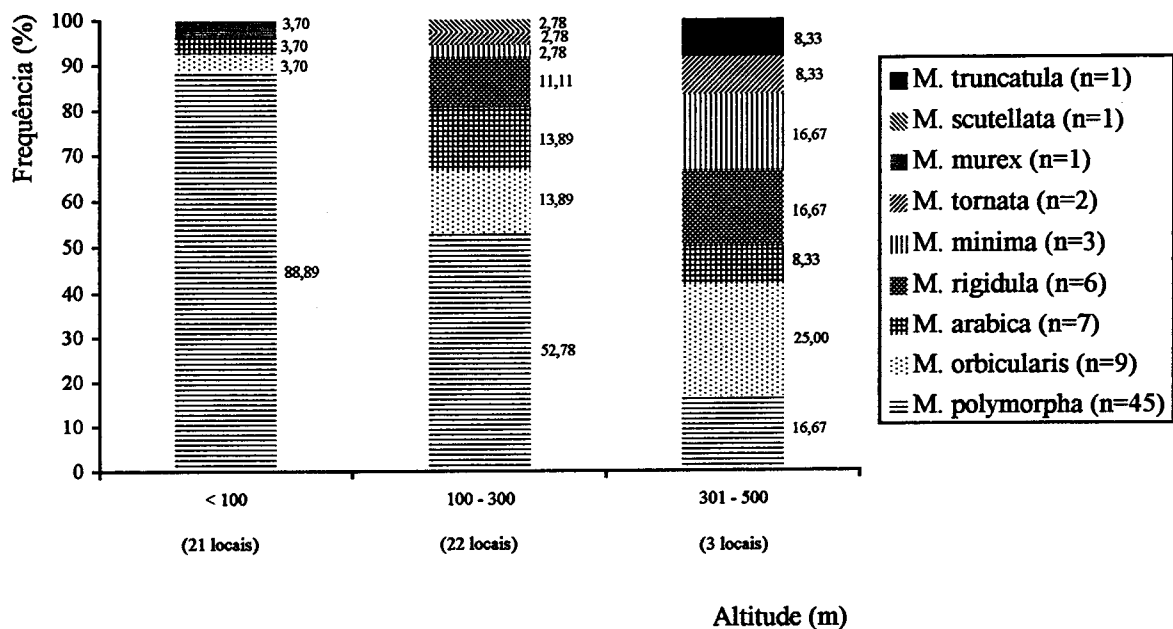


FIGURA 15 - Frequência de cada espécie em cada classe de altitude

Estes resultados enquadram-se noutras constatações observadas num trabalho realizado em Marrocos, por Cremer-Bach (1990), onde se relaciona a frequência das espécies de luzernas anuais em função da altitude dos locais de colheita. Neste estudo, que incluía 4 grandes zonas (litoral, menor que 150 m; montanhas médias, longe do litoral, 150 a 900 m; montanhas, 900 a 1500 m; alta montanha, mais que 1500 m) verificou-se que *M. polymorpha* estava presente em todas as classes de altitude e que *M. murex* era quase exclusiva das zonas do litoral.

O facto de, no nosso trabalho, não se encontrar grande diversidade de espécies em altitudes inferiores a 100 m não está de acordo com os resultados alcançados no trabalho realizado em Marrocos e referido anteriormente. Nesse estudo, quer o número de espécies encontradas, quer a sua abundância, era maior em locais abaixo dos 150 m. Na nossa situação, é possível que estes resultados estejam influenciados pelo factor pH do solo. O valor médio do pH, nas 75 populações colhidas, situava-se nos 7,8. O valor médio do pH associado às populações colhidas em locais abaixo dos 100 m de altitude era de 7,6 enquanto o valor médio do pH associado às populações colhidas em locais entre os 100 e os 300 m e os 301 e os 500 m era de 8 e 8,1, respectivamente. A este facto não deve ser alheio o pH mais elevado das zonas de maior altitude, correspondentes a locais do Maciço Calcário do Centro e o pH mais baixo das zonas de menor altitude, associadas, maioritariamente, a locais próximos do rio Tejo.

3.2 - Relativos à caracterização do germoplasma

3.2.1 - Características gerais das populações

No Quadro 10 podem-se observar os limites de variação encontrados para as diferentes características, nas 75 populações em estudo e respeitantes às 9 espécies consideradas.

O coeficiente de variação (CV) dá-nos uma medida de dispersão relativa dos resultados ($CV = s_x/\bar{x} \times 100$, em que s_x = desvio padrão, \bar{x} = valor médio). Como não é influenciado pelas unidades de medida, efectuámos o seu cálculo em vez de usar o desvio padrão, fornecido directamente pelo computador. Contudo, nas características que apresentem elevado valor de CV mas que, simultaneamente, registem um valor médio muito próximo de zero, o CV deixa de ser uma adequada medida para a dispersão, pois tende para infinito.

Da análise do Quadro 10, verifica-se que as variáveis que, devido ao seu CV, terão mais interesse na distinção entre génotipos são: a pilosidade da folha à floração média e um mês após a transplantação, o peso de uma vagem e o peso médio de 1000 grãos. No entanto, à excepção das variáveis relacionadas com o ciclo (floração e maturação) e com a dureza das sementes, todas as outras apresentam CV relativamente elevados. Este facto não é de estranhar pois trata-se de uma análise conjunta, que engloba as 9 espécies estudadas.

QUADRO 10 - Limites de variação observados nas características em estudo (nas 75 populações pertencentes a 9 espécies)

Características	Mínimo	Máximo	Média	CV (%)
1 - Porte da planta ao início da floração (1-4)	1,00	2,00	1,05	21,5
2 - Comprimento dos entrenós basais, no estado de 4/5 entrenós (cm)	0,30	4,49	2,38	38,6
3 - N°. de ramos primários	3,50	12,75	8,31	24,9
4 - Vigor juvenil um mês após a transplantação (1-10)	1,00	10,00	5,76	34,0
5 - Área foliar (folha) um mês após a transplantação (cm ²)	0,94	7,58	3,46	46,6
6 - Área foliar (folha) à floração média (cm ²)	1,90	17,90	10,09	38,2
7 - Vigor invernal (1-10)	1,00	9,50	5,23	32,4
8 - Produção forrageira (peso seco/planta) à floração média (g)	25,75	567,25	305,23	42,0
9 - Produção forrageira (peso seco/planta) à maturação da vagem (g)	58,13	580,00	376,72	30,5
10 - Pilosidade da folha um mês após a transplantação (1-9)	1,00	9,00	3,16	82,9
11 - Pilosidade da folha à floração média (1-9)	1,00	9,00	2,80	99,3
12 - Pilosidade do pecíolo um mês após a transplantação (1-3)	1,00	3,00	1,55	57,5
13 - Pilosidade do pecíolo à floração média (1-3)	1,00	3,00	1,47	55,3
14 - Pilosidade do pedúnculo à floração média (1-3)	1,00	3,00	1,96	40,6
15 - Data do 1° primórdio dos gomos florais (n° de dias)	134,00	181,00	159,11	7,8
16 - Data da floração (n°. de dias)	140,00	189,00	166,33	7,7
17 - Data do fim da floração (n°. de dias)	245,00	254,00	246,44	1,0
18 - Data da 1ª. vagem madura (n°. de dias)	210,00	236,00	223,05	3,7
19 - Data da última vagem madura (n°. de dias)	247,00	268,00	254,95	1,6
20 - Período de maturação (n°. de dias)	28,00	77,00	56,72	19,0
21 - Data da morte da planta (n°. de dias)	251,00	275,00	263,28	1,9
22 - N°. de nós no início da floração	6,75	17,25	10,92	17,6
23 - N°. médio de flores por inflorescência	2,00	5,70	4,10	21,8
24 - N°. médio de vagens por inflorescência	1,50	5,00	3,56	29,9
25 - N°. de espiras da vagem	2,13	7,20	4,56	18,3
26 - Pilosidade da vagem (1-3)	1,00	3,00	1,36	54,9
27 - Tamanho dos espinhos da vagem (1-4)	1,00	4,00	3,20	34,1
28 - Importância dos espinhos na vagem (1-10)	1,00	10,00	5,80	40,5
29 - Peso de uma vagem (mg)	19,00	308,70	108,63	65,0
30 - Produção de semente por planta (g)	2,16	118,86	60,67	47,3
31 - Produção de vagens por planta (g)	32,20	295,00	180,19	36,1
32 - Peso médio de 1000 grãos (mg)	1283,10	19159,20	4673,55	62,1
33 - N°. médio de grãos por vagem	3,60	21,30	8,84	46,2
34 - Dureza das sementes em 2 de Agosto de 1996 (%)	42,50	100,00	91,71	15,1
35 - Dureza das sementes em 12 de Setembro de 1996 (%)	60,00	100,00	92,71	8,9
36 - Dureza das sementes em 17 de Outubro de 1996 (%)	61,00	100,00	85,47	11,1

Para o tipo de trabalho em questão torna-se mais importante analisar as características gerais das populações, espécie por espécie. Nesta perspectiva, seguidamente, apresentaremos as características gerais das populações de *M. polymorpha*, *M. orbicularis*, *M. arabica*, *M. rigidula*, *M. minima*, *M. tornata*, *M. murex*, *M. scutellata* e *M. truncatula*. Na análise individual, por espécie, comparam-se os resultados obtidos no ensaio, em Santarém, com o “top 10 ranking” do AMGRC, na Austrália, nomeadamente no que respeita à produção de semente e à duração do ciclo. As diferenças de ambiente características de Santarém e da Austrália, particularmente ao nível do regime de chuvas e ao nível das temperaturas, podem explicar, em parte, as discrepâncias observadas nos dois locais.

3.2.1.1 - *Medicago polymorpha*

No Quadro 11 indicam-se os limites de variação encontrados para as diferentes características, nas 45 populações de *M. polymorpha* em estudo.

As características que apresentam maior grau de variabilidade (CV mais elevado) são: pilosidade do pedúnculo, pilosidade da folha à floração média, área foliar um mês após a transplantação, produção de semente por planta, peso de uma vagem e o comprimento dos entrenós basais, no estado de 4/5 entrenós. Salienta-se que, por outro lado, as características relacionadas com o ciclo (floração e maturação) e com a dureza das sementes possuem pouca variabilidade (valores baixos de CV).

Quanto às características que assumem maior importância em termos de futuros critérios de selecção, no material estudado, podemos encontrar:

- Porte predominantemente prostrado e o comprimento dos entrenós basais, no estado de 4/5 entrenós situando-se, em média, abaixo dos 3cm.
- Vigor juvenil e vigor invernal com valores acima da média, embora com alguma variação. Numa escala de 1 a 10, estas características registaram valores médios acima de 6, sendo um factor positivo a considerar num futuro programa de melhoramento.

QUADRO 11 - Limites de variação observados nas características em estudo nas 45 populações de *M. polymorpha*

Características	Mínimo	Máximo	Média	CV (%)
1 - Porte da planta ao início da floração (1-4)	1,00	2,00	1,07	23,7
2 - Comprimento dos entrenós basais, no estado de 4/5 entrenós (cm)	1,48	4,49	2,86	26,3
3 - N°. de ramos primários	3,50	12,75	7,57	24,8
4 - Vigor juvenil um mês após a transplantação (1-10)	4,00	10,00	6,69	20,3
5 - Área foliar (folha) um mês após a transplantação (cm ²)	1,43	7,58	3,89	32,0
6 - Área foliar (folha) à floração média (cm ²)	5,98	15,58	11,31	22,5
7 - Vigor invernal (1-10)	3,50	9,50	6,23	18,5
8 - Produção forrageira (peso seco/planta) à floração média (g)	210,75	567,25	376,11	21,2
9 - Produção forrageira (peso seco/planta) à maturação da vagem (g)	272,50	580,00	433,58	17,0
10 - Pilosidade da folha um mês após a transplantação (1-9)	1,00	3,00	1,82	24,2
11 - Pilosidade da folha à floração média (1-9)	1,00	2,00	1,40	35,4
12 - Pilosidade do pecíolo um mês após a transplantação (1-3)	—	—	1,00	—
13 - Pilosidade do pecíolo à floração média (1-3)	—	—	1,00	—
14 - Pilosidade do pedúnculo à floração média (1-3)	1,00	3,00	1,49	39,5
15 - Data do 1° primórdio dos gomos florais (n° de dias)	134,00	173,00	156,29	7,9
16 - Data da floração (n°. de dias)	140,00	181,00	163,24	7,7
17 - Data do fim da floração (n°. de dias)	245,00	254,00	246,93	1,1
18 - Data da 1ª. vagem madura (n°. de dias)	210,00	230,00	219,36	3,4
19 - Data da última vagem madura (n°. de dias)	247,00	268,00	255,49	1,7
20 - Período de maturação (n°. de dias)	37,00	77,00	56,11	17,3
21 - Data da morte da planta (n°. de dias)	251,00	275,00	263,96	1,9
22 - N°. de nós no início da floração	6,75	17,25	11,28	17,6
23 - N°. médio de flores por inflorescência	2,80	5,50	4,40	12,9
24 - N°. médio de vagens por inflorescência	2,60	5,00	4,08	14,5
25 - N°. de espiras da vagem	2,13	5,63	4,60	14,5
26 - Pilosidade da vagem (1-3)	1,00	2,00	1,04	20,0
27 - Tamanho dos espinhos da vagem (1-4)	3,00	4,00	3,69	12,7
28 - Importância dos espinhos na vagem (1-10)	5,00	9,00	6,84	12,0
29 - Peso de uma vagem (mg)	26,05	161,70	84,20	27,7
30 - Produção de semente por planta (g)	20,85	118,86	76,64	28,6
31 - Produção de vagens por planta (g)	127,34	295,00	217,09	18,7
32 - Peso médio de 1000 grãos (mg)	2529,60	5277,90	4053,40	15,2
33 - N°. médio de grãos por vagem	3,60	10,30	8,08	15,4
34 - Dureza das sementes em 2 de Agosto de 1996 (%)	89,00	100,00	96,28	3,0
35 - Dureza das sementes em 12 de Setembro de 1996 (%)	79,00	100,00	95,29	4,5
36 - Dureza das sementes em 17 de Outubro de 1996 (%)	61,00	100,00	85,69	10,9

- Produção forrageira, traduzida pelo elevado peso seco por planta, situando-se em valores próximos das 400 g.
- Ciclos tardios, expressos em valores médios na ordem dos 160 dias para o tempo decorrido entre a sementeira e a floração e de cerca de 255 dias entre a sementeira e a maturação da última vagem.
- Vagens com espinhos. Embora se encontre alguma variabilidade, não se observa qualquer população com vagens sem espinhos que seria muito apreciada em termos de melhoramento.
- Produções de sementes por planta muito elevadas. Realça-se um valor médio de cerca de 77 g e um máximo, atingido numa população, de 119 g, aproximadamente.
- Dureza das sementes elevada. No entanto, verifica-se uma diminuição dos níveis de dureza ao longo dos meses em análise. O facto de, em Outubro, se registar um valor médio à volta de 86%, e haver populações com valores da ordem dos 60% é um bom indicador em termos de melhoramento, para a utilização em vista.

Quanto às características observadas, não consideradas na taxonomia numérica, verificou-se que os folíolos são maioritariamente de forma lanceolada, as estípulas maioritariamente incisivas, as espiras da vagem enrolam, na totalidade, no sentido inverso ao dos ponteiros do relógio, a semente é, na totalidade, de forma sub-reniforme de cor castanho amarelado e as vagens são dos tipos cilindro curto (comprimento menor que o diâmetro), cilindro médio (comprimento igual ao diâmetro) e cilindro longo (comprimento maior que o diâmetro).

Destes resultados alcançados, destacam-se pela sua importância em termos de programa de melhoramento destinado às condições edafo-climáticas típicas do Maciço Calcário do Centro, os valores muito elevados da produção de semente por planta e os ciclos longos registados. Embora as condições ambientais sejam algo diferentes, na Austrália, no ano de 1993 (precipitação anual de 476,8 mm e solo com pH (H₂O) de 6,5) o “Australian Medicago Genetic Resource Centre - AMGRC” registou, para *M. polymorpha*, no seu “top 10 ranking” valores de produção de semente por planta entre 19,5 e 7,89 g. Essas entradas registaram

valores de 119 a 147 dias da sementeira à floração e de 175 a 196 dias da sementeira à maturação da vagem (Auricht e Hughes, 1995). É de realçar que estes ensaios de caracterização de germoplasma foram realizados, como no nosso caso, em plantas espaçadas.

3.2.1.2 - *Medicago orbicularis*

No Quadro 12 indicam-se os limites de variação encontrados para as diferentes características, nas 9 populações de *M. orbicularis* em estudo.

As características que apresentam o maior grau de variabilidade (CV mais elevado) são: vigor juvenil um mês após a transplantação, produção de semente por planta, produção forrageira à floração média, produção de vagens por planta e o comprimento dos entrenós basais no estado de 4/5 entrenós. Nesta espécie, as características relacionadas com o ciclo e com a dureza das sementes possuem, também, variabilidade reduzida.

Quanto às características que assumem maior importância em termos de critérios de selecção, podemos referir:

- Porte prostrado em todas as populações, com entrenós basais bastante curtos, na ordem dos 1,8 cm, em média.
- Vigor juvenil e vigor invernal com valores médios muito baixos o que poderá ser um óbice a considerar em virtude das dificuldades que, normalmente, estas plantas sentem na competição com infestantes.
- Produções forrageiras, na ordem dos 150 a 240 g, de peso seco por planta, aproximadamente, que podem ser considerados valores médios.
- Ciclos tardios, traduzidos em valores médios, na ordem dos 167 dias para o período entre a sementeira e a floração e de 255 dias entre a sementeira e a maturação da última vagem.
- Vagens sem espinhos.
- Produções de sementes por planta muito razoáveis. Atingiu-se um valor médio da ordem das 43 g com um máximo, numa população, de 76 g, aproximadamente.

QUADRO 12 - Limites de variação observados nas características em estudo nas 9 populações de *M. orbicularis*

Características	Mínimo	Máximo	Média	CV (%)
1 - Porte da planta ao início da floração (1-4)	--	--	1,00	--
2 - Comprimento dos entrenós basais, no estado de 4/5 entrenós (cm)	1,05	2,74	1,80	31,7
3 - Nº. de ramos primários	6,00	12,00	7,89	26,6
4 - Vigor juvenil um mês após a transplantação (1-10)	1,50	5,00	2,89	47,2
5 - Área foliar (folha) um mês após a transplantação (cm ²)	1,54	2,57	1,80	17,9
6 - Área foliar (folha) à floração média (cm ²)	3,69	6,94	5,14	20,3
7 - Vigor invernal (1-10)	2,00	4,50	3,17	28,5
8 - Produção forrageira (peso seco/planta) à floração média (g)	72,00	237,75	152,22	44,3
9 - Produção forrageira (peso seco/planta) à maturação da vagem (g)	181,88	349,38	242,71	27,5
10 - Pilosidade da folha um mês após a transplantação (1-9)	2,00	3,00	2,44	21,6
11 - Pilosidade da folha à floração média (1-9)	1,00	2,00	1,89	17,6
12 - Pilosidade do pecíolo um mês após a transplantação (1-3)	1,00	2,00	1,11	30,0
13 - Pilosidade do pecíolo à floração média (1-3)	--	--	1,00	--
14 - Pilosidade do pedúnculo à floração média (1-3)	2,00	3,00	2,11	15,8
15 - Data do 1º primórdio dos gomos florais (nº de dias)	134,00	173,00	159,67	7,3
16 - Data da floração (nº. de dias)	141,00	181,00	167,44	7,2
17 - Data do fim da floração (nº. de dias)	245,00	247,00	245,22	0,3
18 - Data da 1ª. vagem madura (nº. de dias)	217,00	230,00	225,67	2,9
19 - Data da última vagem madura (nº. de dias)	251,00	261,00	255,00	1,3
20 - Período de maturação (nº. de dias)	44,00	76,00	58,22	20,0
21 - Data da morte da planta (nº. de dias)	258,00	272,00	264,11	1,5
22 - Nº. de nós no início da floração	8,00	11,25	9,53	14,0
23 - Nº. médio de flores por inflorescência	3,10	4,10	3,46	10,4
24 - Nº. médio de vagens por inflorescência	1,60	2,60	2,10	16,5
25 - Nº. de espiras da vagem	3,30	5,08	3,84	15,5
26 - Pilosidade da vagem (1-3)	--	--	1,00	--
27 - Tamanho dos espinhos da vagem (1-4)	--	--	1,00	--
28 - Importância dos espinhos na vagem (1-10)	--	--	1,00	--
29 - Peso de uma vagem (mg)	107,70	196,35	145,47	18,4
30 - Produção de semente por planta (g)	21,70	76,47	43,42	44,5
31 - Produção de vagens por planta (g)	56,69	161,03	110,76	34,5
32 - Peso médio de 1000 grãos (mg)	2590,30	4585,80	3647,40	16,2
33 - Nº. médio de grãos por vagem	16,30	21,30	19,06	10,3
34 - Dureza das sementes em 2 de Agosto de 1996 (%)	89,00	99,50	96,17	3,5
35 - Dureza das sementes em 12 de Setembro de 1996 (%)	84,00	100,00	95,11	5,6
36 - Dureza das sementes em 17 de Outubro de 1996 (%)	75,00	100,00	90,33	7,8

- Dureza das sementes elevada, embora se observe um decréscimo ao longo dos meses considerados.

Quanto às características observadas, mas não consideradas na taxonomia numérica, verificou-se que as folhas possuem folíolos de forma cuneiforme, as estípulas são maioritariamente incisivas ou incisivas laciniadas, as espiras da vagem são espaçadas e enrolam no sentido inverso ao dos ponteiros do relógio, a semente é de forma deltoide e de cor castanho amarelado ou castanho escuro e as vagens têm a forma de cilindro curto.

No mesmo Centro de Recursos Genéticos australiano, referido no caso de *M. polymorpha*, em 1991 (precipitação anual de 385 mm e solo com pH (H₂O) de 6,5) os valores de produção de semente por planta registados no “top 10 ranking” de *M. orbicularis* situavam-se entre 36,06 e 20,84 g. Essas entradas registaram valores de 105 a 124 dias da sementeira à floração e de 168 a 175 dias da sementeira à maturação da vagem (Auricht e Hughes, 1994).

3.2.1.3 - *Medicago arabica*

No Quadro 13 indicam-se os limites de variação encontrados para as diferentes características, nas 7 populações de *M. arabica* em estudo.

As características que apresentam maior grau de variabilidade (CV mais elevado) são: produção forrageira à floração média e o comprimento dos entrenós basais no estado de 4/5 entrenós. Nesta espécie, no que respeita às demais características, a variabilidade encontrada é relativamente reduzida, sendo também de realçar os valores bastante baixos de CV correspondentes às características relacionadas com o ciclo e com a dureza das sementes.

Quanto às características que assumem importância relevante em termos de critérios de selecção podemos observar:

- Porte prostrado em todas as populações, com entrenós basais muito curtos, havendo, no entanto, alguma variabilidade.

QUADRO 13 - Limites de variação observados nas características em estudo nas 7 populações de *M. arabica*

Características	Mínimo	Máximo	Média	CV (%)
1 - Porte da planta ao início da floração (1-4)	--	--	1,00	--
2 - Comprimento dos entrenós basais, no estado de 4/5 entrenós (cm)	0,70	2,24	1,33	40,5
3 - Nº. de ramos primários	9,50	11,75	10,57	8,3
4 - Vigor juvenil um mês após a transplantação (1-10)	3,50	5,50	4,64	15,2
5 - Área foliar (folha) um mês após a transplantação (cm ²)	3,55	6,48	5,36	19,8
6 - Área foliar (folha) à floração média (cm ²)	12,34	17,90	15,78	13,3
7 - Vigor invernal (1-10)	3,00	4,50	3,79	16,8
8 - Produção forrageira (peso seco/planta) à floração média (g)	91,75	289,75	183,75	45,1
9 - Produção forrageira (peso seco/planta) à maturação da vagem (g)	210,63	330,63	267,45	14,2
10 - Pilosidade da folha um mês após a transplantação (1-9)	2,00	3,00	2,71	18,0
11 - Pilosidade da folha à floração média (1-9)	2,00	3,00	2,29	21,4
12 - Pilosidade do pecíolo um mês após a transplantação (1-3)	--	--	3,00	--
13 - Pilosidade do pecíolo à floração média (1-3)	2,00	3,00	2,29	21,4
14 - Pilosidade do pedúnculo à floração média (1-3)	2,00	3,00	2,86	13,2
15 - Data do 1º primórdio dos gomos florais (nº de dias)	173,00	181,00	174,14	1,7
16 - Data da floração (nº. de dias)	181,00	189,00	182,14	1,7
17 - Data do fim da floração (nº. de dias)	--	--	245,00	--
18 - Data da 1ª. vagem madura (nº. de dias)	230,00	236,00	232,57	1,4
19 - Data da última vagem madura (nº. de dias)	251,00	254,00	251,43	0,5
20 - Período de maturação (nº. de dias)	47,00	55,00	50,43	6,4
21 - Data da morte da planta (nº. de dias)	254,00	261,00	257,86	0,8
22 - Nº. de nós no início da floração	8,75	13,25	10,64	18,0
23 - Nº. médio de flores por inflorescência	4,30	5,70	4,91	9,4
24 - Nº. médio de vagens por inflorescência	4,10	4,80	4,46	5,6
25 - Nº. de espiras da vagem	3,53	3,90	3,76	3,2
26 - Pilosidade da vagem (1-3)	--	--	1,00	--
27 - Tamanho dos espinhos da vagem (1-4)	--	--	4,00	--
28 - Importância dos espinhos na vagem (1-10)	--	--	6,00	--
29 - Peso de uma vagem (mg)	36,30	43,55	39,61	6,7
30 - Produção de semente por planta (g)	17,07	30,99	23,78	21,1
31 - Produção de vagens por planta (g)	76,53	112,69	92,94	14,1
32 - Peso médio de 1000 grãos (mg)	2138,40	2800,60	2417,87	10,0
33 - Nº. médio de grãos por vagem	5,50	7,30	6,24	10,6
34 - Dureza das sementes em 2 de Agosto de 1996 (%)	94,50	100,00	98,00	1,8
35 - Dureza das sementes em 12 de Setembro de 1996 (%)	91,00	99,00	95,00	3,0
36 - Dureza das sementes em 17 de Outubro de 1996 (%)	88,00	97,00	92,00	3,4

- Vigor juvenil e vigor invernal com valores médios relativamente baixos; sendo conhecida a dificuldade que as plantas, com estas características, têm em termos de competição com as infestantes (principalmente no Inverno), é um aspecto a considerar.
- Produções forrageiras (peso seco/planta) com valores médios entre 180 e 265 g, aproximadamente.
- Ciclos muito tardios, traduzidos em valores médios na ordem dos 182 dias da sementeira à floração e de 251 dias da sementeira à maturação da última vagem. Apresentam um período de maturação mais baixo (50 dias) relativamente a *M. polymorpha* e *M. orbicularis*.
- Vagens com espinhos. Não se encontra nenhuma variabilidade para esta característica.
- Produções de semente por planta, relativamente baixas. Obteve-se um valor médio da ordem das 24 g, com um máximo de 31 g, aproximadamente.
- Dureza das sementes com valores muito elevados, embora se observe um decréscimo ao longo dos meses considerados.

Quanto às características observadas, não incluídas no estudo de taxonomia numérica, verificou-se que os folíolos são de forma lanceolada, as estímulas dentadas ou inteiras dentadas, as espiras da vagem enrolam no sentido inverso ao dos ponteiros do relógio, a semente é de forma sub-reniforme e de cor amarela e as vagens têm a forma de cilindro médio (maioria) ou curto (1 população). As folhas apresentam marcadores foliares, centrais, tendo a forma de manchas, pontos ou manchas e pontos e cor castanha ou preta.

O “top 10 ranking” de *M. arabica* do AMGRC, em 1992 (precipitação anual de 720 mm e solo com pH (H₂O) de 6,5), compreendia valores entre 24,59 e 22,83 g de semente por planta. Essas mesmas entradas registaram valores de 126 a 140 dias da sementeira à floração e de 199 a 203 dias da sementeira à maturação da vagem (Auricht e Hughes, 1994).

3.2.1.4 - *Medicago rigidula*

No Quadro 14 indicam-se os limites de variação encontrados para as diferentes características, nas 6 populações de *M. rigidula* em estudo.

As características que apresentam maior grau de variabilidade (CV mais elevado) são: produção forrageira à floração média, produção de semente por planta, área foliar um mês após a transplantação e a produção de vagens por planta. Nesta espécie, salienta-se também a reduzida variabilidade no que respeita às características relacionadas com o ciclo da planta. Em relação à dureza das sementes, a variabilidade, embora reduzida, é superior à encontrada nas 3 espécies anteriores.

No que concerne às características que assumem maior importância em termos de critérios de selecção podemos constatar:

- Porte prostrado em todas as populações, com entrenós basais bastante curtos (cerca de 2 cm em média).
- Vigor juvenil e vigor invernal com valores consideráveis, embora inferiores aos registados para a *M. polymorpha*.
- Produções forrageiras (peso seco/planta) elevadas situando-se ao nível das registadas em *M. polymorpha* (cerca de 300 a 400 g/planta).
- Ciclos tardios, traduzidos em valores médios na ordem dos 165 dias da sementeira à floração e de cerca de 255 dias da sementeira à maturação da última vagem. Apresentam um período de maturação elevado (cerca de 68 dias), superior ao registado nas 3 espécies anteriores.
- Vagens com espinhos que, no entanto, são curtos, não causando grande prejuízo na lã dos ovinos.

QUADRO 14 - Limites de variação observados nas características em estudo nas 6 populações de *M. rigidula*

Características	Mínimo	Máximo	Média	CV (%)
1 - Porte da planta ao início da floração (1-4)	—	—	1,00	—
2 - Comprimento dos entrenós basais, no estado de 4/5 entrenós (cm)	1,42	2,50	2,12	17,9
3 - Nº. de ramos primários	7,75	12,25	9,96	15,3
4 - Vigor juvenil um mês após a transplantação (1-10)	5,00	7,00	6,17	13,2
5 - Área foliar (folha) um mês após a transplantação (cm ²)	1,09	2,25	1,70	23,1
6 - Área foliar (folha) à floração média (cm ²)	5,74	8,73	7,25	15,0
7 - Vigor invernal (1-10)	4,50	6,00	4,83	12,5
8 - Produção forrageira (peso seco/planta) à floração média (g)	205,00	461,50	303,08	31,7
9 - Produção forrageira (peso seco/planta) à maturação da vagem (g)	329,38	496,67	436,53	13,5
10 - Pilosidade da folha um mês após a transplantação (1-9)	—	—	9,00	—
11 - Pilosidade da folha à floração média (1-9)	—	—	9,00	—
12 - Pilosidade do pecíolo um mês após a transplantação (1-3)	—	—	3,00	—
13 - Pilosidade do pecíolo à floração média (1-3)	—	—	3,00	—
14 - Pilosidade do pedúnculo à floração média (1-3)	2,00	3,00	2,83	14,4
15 - Data do 1º primórdio dos gomos florais (nº de dias)	146,00	166,00	157,50	4,4
16 - Data da floração (nº. de dias)	153,00	173,00	165,17	4,7
17 - Data do fim da floração (nº. de dias)	245,00	251,00	246,00	1,0
18 - Data da 1ª. vagem madura (nº. de dias)	230,00	236,00	233,00	1,4
19 - Data da última vagem madura (nº. de dias)	251,00	261,00	254,67	1,3
20 - Período de maturação (nº. de dias)	57,00	77,00	67,83	11,6
21 - Data da morte da planta (nº. de dias)	261,00	272,00	263,50	1,7
22 - Nº. de nós no início da floração	9,00	12,75	11,21	11,2
23 - Nº. médio de flores por inflorescência	2,00	3,70	2,90	18,6
24 - Nº. médio de vagens por inflorescência	1,50	2,40	1,90	15,6
25 - Nº. de espiras da vagem	5,03	5,90	5,63	6,2
26 - Pilosidade da vagem (1-3)	—	—	3,00	—
27 - Tamanho dos espinhos da vagem (1-4)	2,00	3,00	2,17	18,8
28 - Importância dos espinhos na vagem (1-10)	4,00	5,00	4,17	9,8
29 - Peso de uma vagem (mg)	230,30	308,70	271,68	9,5
30 - Produção de semente por planta (g)	36,39	73,22	51,06	28,4
31 - Produção de vagens por planta (g)	133,69	245,97	191,66	21,1
32 - Peso médio de 1000 grãos (mg)	9302,20	12298,40	10841,52	11,3
33 - Nº. médio de grãos por vagem	5,60	6,70	6,12	7,0
34 - Dureza das sementes em 2 de Agosto de 1996 (%)	47,50	72,00	56,58	15,8
35 - Dureza das sementes em 12 de Setembro de 1996 (%)	60,00	89,00	72,58	13,2
36 - Dureza das sementes em 17 de Outubro de 1996 (%)	68,00	81,00	75,00	6,4

- Produções de semente por planta, bastante razoáveis. Atingiu-se um valor médio da ordem das 51 g, com um máximo de 73 g, aproximadamente.
- Dureza das sementes entre os 57% e os 75%. Neste caso particular registou-se um aumento dos níveis de dureza das sementes com o decorrer do tempo, não se encontrando explicação para o sucedido.

Quanto às características observadas, não consideradas na taxonomia numérica, verificou-se que as folhas possuem folíolos de forma cuneiforme, as estípulas são incisivas ou dentadas, as espiras da vagem são cerradas e enrolam, maioritariamente, no sentido inverso ao dos ponteiros do relógio (4 populações), a semente é de forma sub-reniforme e de cor amarela e as vagens têm a forma esférica.

O “top 10 ranking” de *M. rigidula* do AMGRC, em 1994 (precipitação anual de 329,4 mm e solo com pH (H₂O) de 6,5), compreendia valores entre 6,2 e 3,65 g de semente por planta. Essas mesmas entradas registaram valores de 126 a 161 dias da sementeira à floração e de 178 a 206 dias da sementeira à maturação da vagem (Auricht e Hughes, 1994).

A identificação das espécies foi feita com base nas características da vagem. É conhecida a dificuldade em distinguir vagens de *M. rigidula* de vagens de *M. aculeata* Willd. (Bounejmate, 1992; Prosperi *et al.*, 1995). Bounejmate (1992) refere mesmo que há muitas colecções de germoplasma com erros de identificação entre estas duas espécies. As principais diferenças residem sobre o peso de 1000 grãos, muito mais elevado em *M. aculeata* (frequentemente superior a 8 g), a forma dos folíolos (troncados em *M. rigidula* e obovais, pontiagudos e de cor verde escuro em *M. aculeata*) e o número de cromossomas ($2n=14$ para *M. rigidula* e $2n=16$ para *M. aculeata*) (Prosperi *et al.* 1995). Durante o ensaio, por falta de termo de comparação e talvez por falta de experiência, não foi possível detectar diferenças. Os pesos de 1000 grãos obtidos (9,3 a 12,3 g) enquadram-se mais nos valores referidos por Prosperi *et al.* (1995) para *M. aculeata* do que para *M. rigidula* (8,5 a 16 g e 2,3 a 6,5 g, respectivamente). Futuramente, para desfazer qualquer dúvida, dever-se-á efectuar um trabalho citológico para determinar o número cromossómico das populações em questão.

3.2.1.5 - *Medicago minima*

No Quadro 15 indicam-se os limites de variação encontrados para as diferentes características, nas 3 populações de *M. minima* em estudo.

As características que apresentam maior grau de variabilidade (CV mais elevado) são: produção forrageira à floração média, produção de semente por planta, vigor juvenil um mês após a transplantação, comprimento dos entrenós basais no estado de 4/5 entrenós, vigor invernal e a produção de vagens por planta. À semelhança das espécies anteriormente referidas, as características relacionadas com o ciclo e com a dureza da semente possuem um coeficiente de variação muito baixo.

Pela análise destas populações, pensamos tratar-se de uma espécie com interesse reduzido para as condições de utilização propostas. Apresentam produções, quer forrageiras quer de semente, baixas, as vagens são extremamente espinhosas e, principalmente, têm um vigor juvenil e invernal muito deficiente.

Quanto ao ciclo, são as populações mais tardias encontradas neste trabalho (cerca de 184 dias, em média, da sementeira à floração).

Registou-se uma quebra progressiva do nível de dureza das sementes ao longo dos meses (Agosto a Outubro).

Quanto às outras características observadas, mas não incluídas no estudo de taxonomia numérica, verificou-se que os folíolos das folhas são de forma lanceolada, as estípulas são dentadas ou inteiras (1 população), as espiras da vagem enrolam no sentido inverso ao dos ponteiros do relógio, a semente é de forma sub-reniforme e de cor amarela e as vagens têm a forma de um cilindro médio.

O “top 10 ranking” de *M. minima* do AMGRC, em 1993 (precipitação anual de 476,8 mm e solo com pH (H₂O) de 6,5), compreendia valores entre 11,07 e 4,66 g de semente por planta.

QUADRO 15 - Limites de variação observados nas características em estudo nas 3 populações de *M. minima*

Características	Mínimo	Máximo	Média	CV (%)
1 - Porte da planta ao início da floração (1-4)	—	—	1,00	—
2 - Comprimento dos entrenós basais, no estado de 4/5 entrenós (cm)	0,30	0,86	0,66	47,5
3 - Nº. de ramos primários	8,50	10,75	9,33	13,2
4 - Vigor juvenil um mês após a transplantação (1-10)	1,00	3,00	2,00	50,0
5 - Área foliar (folha) um mês após a transplantação (cm ²)	0,94	1,68	1,24	31,2
6 - Área foliar (folha) à floração média (cm ²)	1,90	2,62	2,29	15,9
7 - Vigor invernal (1-10)	1,00	2,50	1,67	45,8
8 - Produção forrageira (peso seco/planta) à floração média (g)	25,75	107,75	59,42	72,2
9 - Produção forrageira (peso seco/planta) à maturação da vagem (g)	58,13	115,90	89,26	32,7
10 - Pilosidade da folha um mês após a transplantação (1-9)	—	—	9,00	—
11 - Pilosidade da folha à floração média (1-9)	—	—	9,00	—
12 - Pilosidade do pecíolo um mês após a transplantação (1-3)	—	—	3,00	—
13 - Pilosidade do pecíolo à floração média (1-3)	—	—	3,00	—
14 - Pilosidade do pedúnculo à floração média (1-3)	—	—	3,00	—
15 - Data do 1º primórdio dos gomos florais (nº de dias)	166,00	181,00	176,00	4,9
16 - Data da floração (nº. de dias)	173,00	189,00	183,67	5,0
17 - Data do fim da floração (nº. de dias)	—	—	245,00	—
18 - Data da 1ª. vagem madura (nº. de dias)	217,00	230,00	221,33	3,4
19 - Data da última vagem madura (nº. de dias)	251,00	258,00	253,33	1,6
20 - Período de maturação (nº. de dias)	28,00	44,00	37,67	22,6
21 - Data da morte da planta (nº. de dias)	254,00	265,00	259,00	2,1
22 - Nº. de nós no início da floração	7,75	12,50	10,08	23,6
23 - Nº. médio de flores por inflorescência	3,00	5,50	4,17	30,2
24 - Nº. médio de vagens por inflorescência	2,90	4,80	3,60	29,0
25 - Nº. de espiras da vagem	3,60	4,50	3,95	12,2
26 - Pilosidade da vagem (1-3)	2,00	3,00	2,67	21,7
27 - Tamanho dos espinhos da vagem (1-4)	—	—	4,00	—
28 - Importância dos espinhos na vagem (1-10)	—	—	10,00	—
29 - Peso de uma vagem (mg)	19,00	26,65	22,63	17,0
30 - Produção de semente por planta (g)	2,16	11,81	7,20	67,2
31 - Produção de vagens por planta (g)	32,20	74,46	49,15	45,4
32 - Peso médio de 1000 grãos (mg)	1283,10	1601,40	1394,77	12,8
33 - Nº. médio de grãos por vagem	4,50	6,90	5,50	22,7
34 - Dureza das sementes em 2 de Agosto de 1996 (%)	91,50	99,00	96,00	4,1
35 - Dureza das sementes em 12 de Setembro de 1996 (%)	89,00	93,00	91,00	2,2
36 - Dureza das sementes em 17 de Outubro de 1996 (%)	79,00	82,00	80,67	1,9

Essas mesmas entradas registaram valores de 117 a 133 dias da sementeira à floração e de 175 a 185 dias da sementeira à maturação da vagem (Auricht e Hughes, 1995).

3.2.1.6 - *Medicago tornata*

No Quadro 16 indicam-se os limites de variação encontrados para as diferentes características, nas 2 populações de *M. tornata* em estudo.

As características que apresentam o maior grau de variabilidade são: importância dos espinhos na vagem, tamanho dos espinhos e a produção forrageira à floração média.

Da observação destas características podemos admitir que estas populações poderão vir a ter algum interesse em termos de melhoramento, embora o seu número seja muito reduzido. Todas as características que mais directamente se relacionam com os principais critérios de selecção têm valores a considerar, sendo de destacar o facto de haver uma população (59) que não apresenta espinhos na vagem.

Quanto às outras características verificou-se que os folíolos são de forma oboval, as estípulas são incisivas, as espiras da vagem cerradas e enrolam no sentido dos ponteiros do relógio, a semente é de forma sub-reniforme e de cor castanho amarelada ou amarela (1 população cada) e as vagens têm a forma esférica.

O “top 10 ranking” de *M. tornata* do AMGRC, em 1991 (precipitação anual de 385 mm e solo com pH (H₂O) de 6,5), compreendia valores de produção de semente por planta entre 14,15 e 9,44 g. As datas de floração variavam de 82 a 136 dias da sementeira à floração e de 171 a 180 dias da sementeira à maturação da vagem (Auricht e Hughes, 1994).

3.2.1.7 - *Medicago murex*, *Medicago scutellata* e *Medicago truncatula*

Estas 3 espécies têm pouca representatividade neste trabalho porque só foi colhida uma população de cada uma. Os valores observados para as diferentes características apresentam-se no Quadro 17.

QUADRO 16 - Limites de variação observados nas características em estudo nas 2 populações de *M. tornata*

Características	Mínimo	Máximo	Média	CV (%)
1 - Porte da planta ao início da floração (1-4)	—	—	1,00	—
2 - Comprimento dos entrenós basais, no estado de 4/5 entrenós (cm)	1,65	2,40	2,03	26,2
3 - N°. de ramos primários	8,00	11,75	9,88	26,9
4 - Vigor juvenil um mês após a transplantação (1-10)	4,00	5,50	4,75	22,3
5 - Área foliar (folha) um mês após a transplantação (cm ²)	1,61	1,64	1,63	1,3
6 - Área foliar (folha) à floração média (cm ²)	6,00	7,60	6,80	16,6
7 - Vigor invernal (1-10)	3,50	5,00	4,25	25,0
8 - Produção forrageira (peso seco/planta) à floração média (g)	159,25	387,00	273,13	59,0
9 - Produção forrageira (peso seco/planta) à maturação da vagem (g)	335,00	449,56	392,28	20,7
10 - Pilosidade da folha um mês após a transplantação (1-9)	—	—	9,00	—
11 - Pilosidade da folha à floração média (1-9)	—	—	9,00	—
12 - Pilosidade do pecíolo um mês após a transplantação (1-3)	—	—	3,00	—
13 - Pilosidade do pecíolo à floração média (1-3)	—	—	3,00	—
14 - Pilosidade do pedúnculo à floração média (1-3)	—	—	3,00	—
15 - Data do 1° primórdio dos gomos florais (n° de dias)	146,00	160,00	153,00	6,5
16 - Data da floração (n°. de dias)	153,00	166,00	159,00	5,8
17 - Data do fim da floração (n°. de dias)	245,00	247,00	246,00	0,6
18 - Data da 1ª. vagem madura (n°. de dias)	—	—	230,00	—
19 - Data da última vagem madura (n°. de dias)	254,00	261,00	257,50	1,9
20 - Período de maturação (n°. de dias)	64,00	77,00	70,50	13,0
21 - Data da morte da planta (n°. de dias)	265,00	268,00	266,50	0,4
22 - N°. de nós no início da floração	9,50	14,25	11,88	28,3
23 - N°. médio de flores por inflorescência	2,00	2,30	2,15	9,9
24 - N°. médio de vagens por inflorescência	1,80	1,90	1,85	3,8
25 - N°. de espiras da vagem	4,95	7,20	6,08	26,2
26 - Pilosidade da vagem (1-3)	—	—	3,00	—
27 - Tamanho dos espinhos da vagem (1-4)	1,00	3,00	2,00	70,7
28 - Importância dos espinhos na vagem (1-10)	1,00	5,00	3,00	94,3
29 - Peso de uma vagem (mg)	222,95	296,50	259,73	20,0
30 - Produção de semente por planta (g)	39,82	56,23	48,03	24,2
31 - Produção de vagens por planta (g)	145,16	223,42	184,29	30,0
32 - Peso médio de 1000 grãos (mg)	10174,20	10457,70	10315,95	1,9
33 - N°. médio de grãos por vagem	5,70	6,40	6,05	8,2
34 - Dureza das sementes em 2 de Agosto de 1996 (%)	42,50	47,50	45,00	7,9
35 - Dureza das sementes em 12 de Setembro de 1996 (%)	72,00	80,00	76,00	7,4
36 - Dureza das sementes em 17 de Outubro de 1996 (%)	65,00	70,00	67,50	5,2

QUADRO 17 - Valores observados para as diferentes características em estudo nas populações de *M. murex*, *M. scutellata* e *M. truncatula*

Características	<i>M. murex</i>	<i>M. scutellata</i>	<i>M. truncatula</i>
1 - Porte da planta ao início da floração (1-4)	1,00	2,00	1,00
2 - Comprimento dos entrenós basais, no estado de 4/5 entrenós (cm)	1,87	1,90	1,54
3 - N°. de ramos primários	12,00	8,75	9,00
4 - Vigor juvenil um mês após a transplantação (1-10)	5,00	9,00	6,00
5 - Área foliar (folha) um mês após a transplantação (cm ²)	4,52	7,27	2,06
6 - Área foliar (folha) à floração média (cm ²)	10,01	9,34	7,74
7 - Vigor invernal (1-10)	4,00	6,00	4,50
8 - Produção forrageira (peso seco/planta) à floração média (g)	190,25	444,50	133,00
9 - Produção forrageira (peso seco/planta) à maturação da vagem (g)	321,25	394,38	299,38
10 - Pilosidade da folha um mês após a transplantação (1-9)	3,00	3,00	9,00
11 - Pilosidade da folha à floração média (1-9)	3,00	3,00	9,00
12 - Pilosidade do pecíolo um mês após a transplantação (1-3)	1,00	3,00	3,00
13 - Pilosidade do pecíolo à floração média (1-3)	1,00	3,00	3,00
14 - Pilosidade do pedúnculo à floração média (1-3)	3,00	3,00	3,00
15 - Data do 1º primórdio dos gomos florais (nº de dias)	166,00	146,00	153,00
16 - Data da floração (nº. de dias)	173,00	153,00	160,00
17 - Data do fim da floração (nº. de dias)	245,00	247,00	254,00
18 - Data da 1ª. vagem madura (nº. de dias)	230,00	217,00	230,00
19 - Data da última vagem madura (nº. de dias)	251,00	254,00	261,00
20 - Período de maturação (nº. de dias)	57,00	64,00	70,00
21 - Data da morte da planta (nº. de dias)	258,00	265,00	272,00
22 - N°. de nós no início da floração	9,50	10,50	10,00
23 - N°. médio de flores por inflorescência	5,30	2,30	2,00
24 - N°. médio de vagens por inflorescência	3,80	2,30	1,70
25 - N°. de espiras da vagem	6,03	5,65	4,75
26 - Pilosidade da vagem (1-3)	1,00	3,00	3,00
27 - Tamanho dos espinhos da vagem (1-4)	3,00	1,00	4,00
28 - Importância dos espinhos na vagem (1-10)	6,00	1,00	8,00
29 - Peso de uma vagem (mg)	127,50	288,05	139,45
30 - Produção de semente por planta (g)	32,44	65,94	22,12
31 - Produção de vagens por planta (g)	152,21	167,24	111,85
32 - Peso médio de 1000 grãos (mg)	5136,00	19159,20	4201,00
33 - N°. médio de grãos por vagem	6,90	4,80	7,40
34 - Dureza das sementes em 2 de Agosto de 1996 (%)	92,00	100,00	85,00
35 - Dureza das sementes em 12 de Setembro de 1996 (%)	95,00	98,00	91,00
36 - Dureza das sementes em 17 de Outubro de 1996 (%)	93,00	100,00	77,00

Quanto às características não incluídas no estudo de taxonomia numérica, verificou-se o seguinte:

- Na população de *M. murex* as folhas têm folíolos de forma lanceolada, as estípulas são incisivas laciniadas, as espiras da vagem são medianamente cerradas e enrolam no sentido inverso ao dos ponteiros do relógio, a semente é de forma reniforme e de cor amarela e as vagens têm a forma esférica.
- Na população de *M. scutellata* os folíolos têm a forma orbicular, um mês após a transplantação, passando à forma oboval à floração. As estípulas são dentadas, as espiras da vagem enrolam no sentido inverso ao dos ponteiros do relógio, a semente é de forma reniforme e de cor amarela e as vagens têm a forma de “bolas embutidas”.
- Na população de *M. truncatula* os folíolos das folhas assumem a forma cuneiforme, um mês após a transplantação, apresentando um marcador foliar, central, em forma de ponto e de cor preta. À floração a forma dos folíolos passa a oboval. As estípulas são incisivas, as espiras da vagem são cerradas e enrolam no sentido dos ponteiros do relógio, a semente é de forma sub-reniforme e de cor amarela e as vagens têm a forma de cilindro longo.

3.2.2 - Método de aglomeração

3.2.2.1 - Análise das nove espécies em estudo

Apresentam-se os fenogramas obtidos a partir da matriz de distâncias e da matriz de correlação, pois em ambos os casos mostraram coeficientes de correlação cofonética elevados, $r = 0,888$ e $r = 0,825$, respectivamente.

Na Figura 16 pode-se observar o fenograma de distâncias baseado nos valores da matriz A (respeitantes às 9 espécies em estudo).

Esta representação sugere a existência de grupos mais ou menos bem definidos que coincidem com as espécies em estudo. São exceções, o facto das populações de *M. rigidula* e

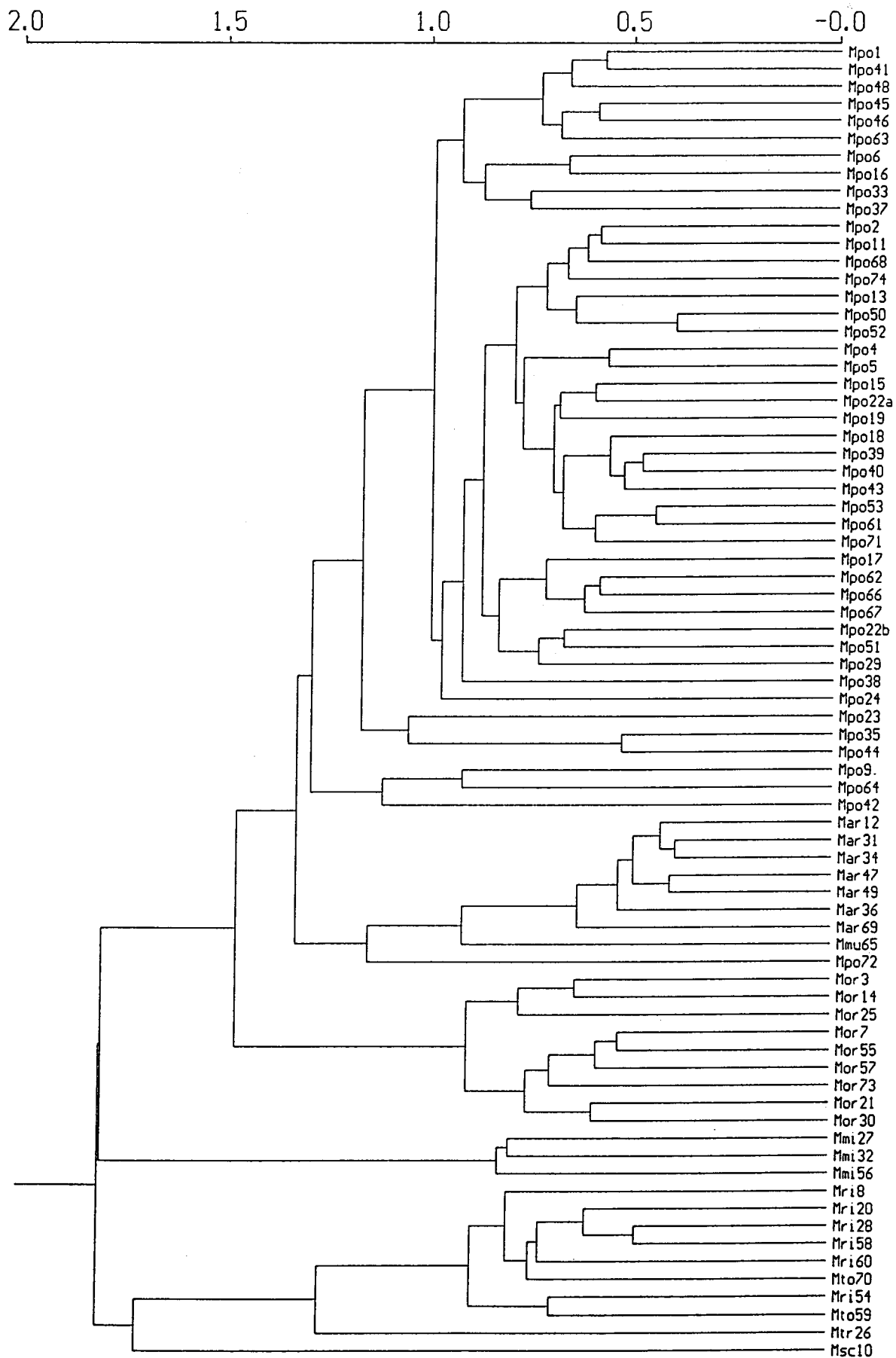


FIGURA 16 - Fenograma baseado na análise dos valores da Matriz A (9 espécies), obtido usando o método UPGMA aplicado à matriz de distâncias ($r = 0,888$)
 (Mpo = *M. polymorpha*; Mor = *M. orbicularis*; Mar = *M. arabica*; Mri = *M. rigidula*;
 Mmi = *M. minima*; Mto = *M. tornata*; Mmu = *M. murex*; Msc = *M. scutellata*;
 Mtr = *M. truncatula*)

M. tornata pertencerem ao mesmo grupo e a população 72 (*M. polymorpha*) estar desenquadrada dos sub-grupos da sua espécie, aproximando-se mais das espécies *M. murex* e *M. arabica*.

Dentro de cada espécie, não se encontram sub-grupos bem definidos. No entanto, algumas populações tendem a agrupar-se. Assim, por exemplo, a disposição das populações 1, 41, 48, 45, 46, 63, 6, 16, 33 e 37 (*M. polymorpha*) e das populações 9, 64 e 42 (*M. polymorpha*) sugere a formação de dois sub-grupos. O primeiro conjunto de populações considerado é caracterizado pelo facto das plantas possuírem um maior comprimento dos entrenós basais, uma floração mais precoce (menor número de dias da sementeira à floração), um maior período de maturação e um menor teor de sementes duras em Outubro. As populações do segundo conjunto são constituídas por plantas com entrenós basais mais curtos, com reduzido vigor juvenil e invernal, com reduzida área foliar, com floração mais tardia, com menor número médio de flores e vagens por inflorescência e com baixa produção de semente por planta. Ainda dentro de *M. polymorpha*, justifica-se o isolamento da população 72 devido ao seguinte conjunto de características: elevado número de ramos primários, vigor juvenil e invernal muito baixo, reduzida área foliar (um mês após a transplantação), fraca produção forrageira, menor período de maturação e baixas produções de vagem e de semente.

Dentro do grupo formado pelas nove populações de *M. orbicularis* também se podem distinguir dois sub-grupos. As populações 3, 14 e 25 sugerem a formação de um sub-grupo com plantas de maior área foliar à floração, de floração mais precoce, com maior período de maturação, com menor número de nós no início da floração, com vagens mais pesadas, com maiores produções de vagens e de sementes e com maior peso de 1000 grãos. Estas mesmas características situam-se em sentido inverso no outro sub-grupo formado pelas populações 7, 55, 57, 73, 21 e 30.

Na Figura 17 apresenta-se o fenograma de correlações baseado nos valores da matriz A (respeitantes às 9 espécies em estudo).

Esta representação mantém as espécies agrupadas e verifica-se que muitas populações mantêm a sua posição relativa. As espécies *M. rigidula* e *M. tornata* continuam a aparecer no mesmo grupo, enquanto que a população 72, de *M. polymorpha*, aparece novamente isolada dos sub-grupos da espécie. O Sub-grupo formado pelas populações 3, 14 e 25, de *M. orbicularis*, mantém-se.

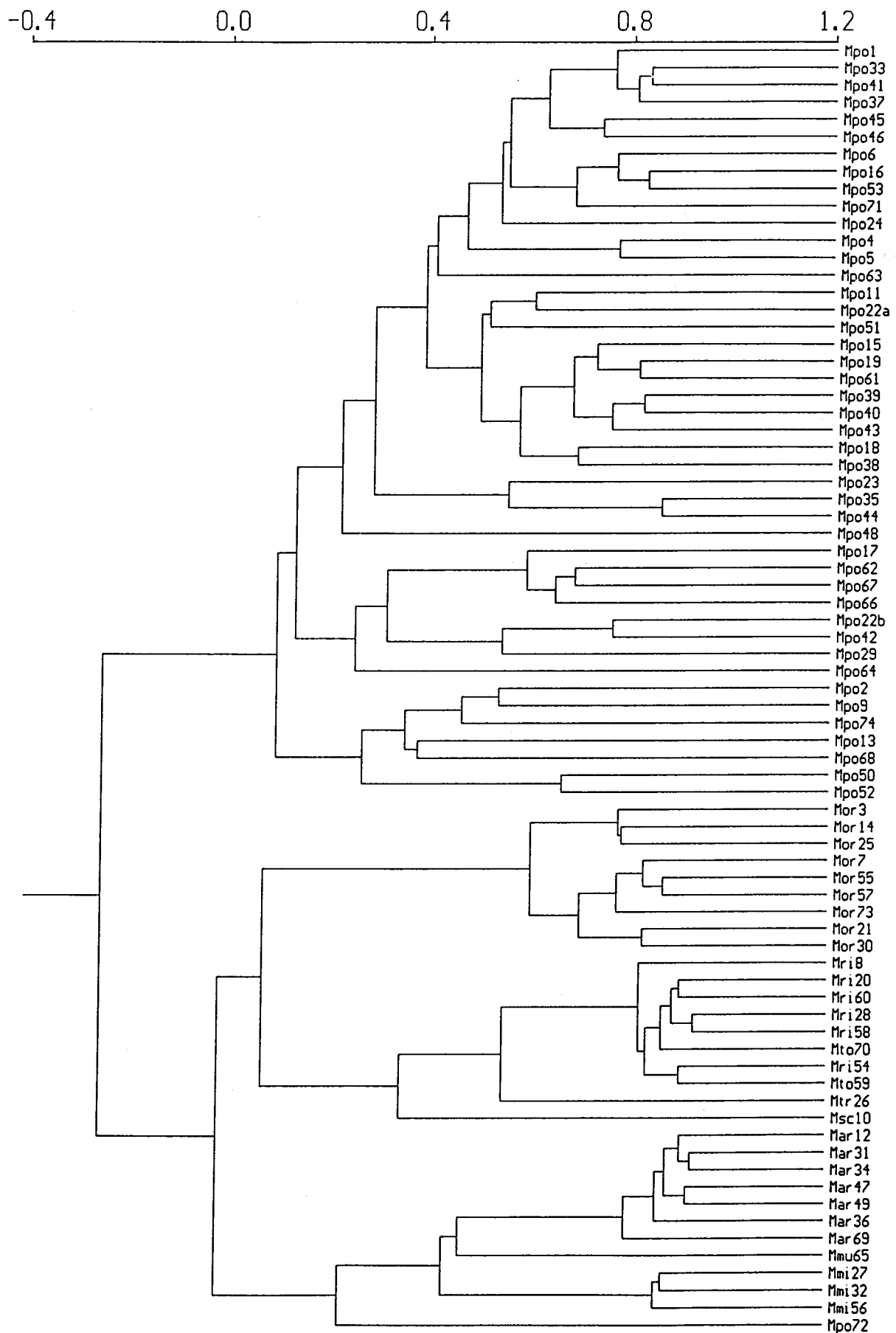


FIGURA 17 - Fenograma baseado na análise dos valores da Matriz A (9 espécies), obtido usando o método UPGMA aplicado à matriz de correlação ($r = 0,825$)
 (Mpo = *M. polymorpha*; Mor = *M. orbicularis*; Mar = *M. arabica*; Mri = *M. rigidula*;
 Mmi = *M. minima*; Mto = *M. tornata*; Mmu = *M. murex*; Msc = *M. scutellata*;
 Mtr = *M. truncatula*)

Em *M. polymorpha*, algumas populações tendem a agrupar-se. Assim, por exemplo, a disposição das populações 1, 33, 41, 37, 45, 46, 6, 16, 53, 71 e 24 e das populações 2, 9, 74, 13, 68, 50 e 52 sugere a formação de dois sub-grupos. O primeiro conjunto de populações é caracterizado pelo facto das plantas possuírem entrenós compridos, floração mais precoce, maior período de maturação e menor teor de sementes duras em Outubro. As populações do segundo conjunto são constituídas por plantas de floração mais tardia, menor período de maturação e reduzidas produções de vagens e de sementes por planta.

Comparando as características edafo-climáticas dos locais de colheita com estes sub-grupos sugeridos, observa-se que, no caso de *M. polymorpha*, as populações não estão agregadas segundo as suas origens geográficas (solo e clima). No caso do sub-grupo de *M. orbicularis*, formado pelas populações 3, 14 e 25, verificou-se que estes materiais são oriundos de locais com precipitações médias anuais superiores a 1000 mm, contra 850 mm do outro sub-grupo.

3.2.2.2 - Análise da espécie *Medicago polymorpha*

Apenas se apresenta o fenograma obtido a partir da matriz de distâncias ($r = 0,770$). O fenograma baseado na matriz de coeficientes de correlação, evidenciou um coeficiente de correlação cofonética baixo ($r = 0,610$), revelando a existência de um grau de distorção elevado entre a matriz de coeficientes de correlação das populações e a matriz de valores cofonéticos.

Na Figura 18 pode-se observar o fenograma de distâncias baseado nos valores da matriz B (*M. polymorpha*).

Esta representação não sugere a existência de grupos bem definidos, embora algumas populações tendam a agrupar-se. Assim, por exemplo, a disposição das populações 1, 41, 45, 46, 63 e 48 e das populações 23, 38, 33, 37 e 24 sugere a formação de dois grupos. O primeiro conjunto de populações considerado é caracterizado por vigor juvenil reduzido, vigor invernal abaixo da média, floração precoce, maior período de maturação, produção forrageira abaixo da média, produções de vagens e de sementes por planta abaixo da média e por um menor teor de sementes duras em Outubro. As populações do segundo conjunto, são constituídas por

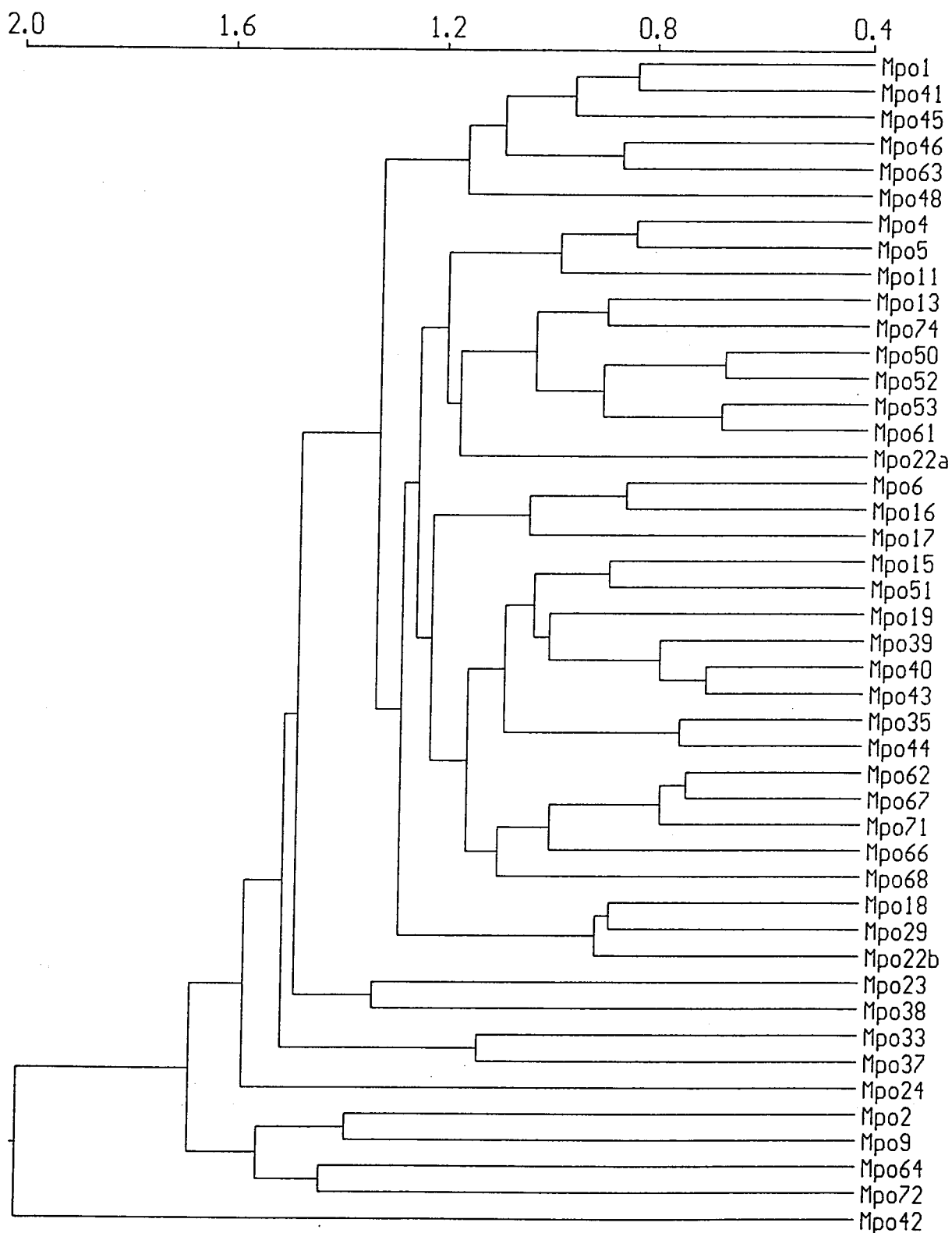


FIGURA 18 - Fenograma baseado na análise dos valores da Matriz B (*M. polymorpha*), obtido usando o método UPGMA aplicado à matriz de distâncias ($r = 0,770$) (Mpo = *M. polymorpha*)

plantas com entrenós basais mais compridos, com maior vigor juvenil e invernal e com produções forrageiras, de vagens e de sementes por planta acima da média. Tal como no primeiro conjunto, as plantas do segundo grupo considerado também apresentam uma floração precoce (nº. de dias da sementeira à floração, abaixo da média) e um teor de sementes duras, em Outubro, ligeiramente inferior à média.

A posição destacada da população 42 pode justificar-se por uma série de características morfológicas que a distinguem das outras populações. Pensamos tratar-se de uma *Medicago polymorpha* var. *vulgaris* enquanto as outras 44 populações deverão ser *Medicago polymorpha* var. *polymorpha*. Segundo Heyn (1963), *M. polymorpha* var. *vulgaris* tem pequenas vagens, de 1 a 3 espiras, com sementes muito pequenas (peso de 1000 grãos compreendido entre 2 e 3 g). A nossa população 42 apresenta as seguintes características, que a fazem diferenciar das outras populações: número médio de espiras por vagem de 2,13; número médio de grãos por vagem de 3,6; peso médio de uma vagem de 26,05 mg e peso de 1000 grãos de 2,59 g.

Neste caso, também não se verificou qualquer relação entre as características edafo-climáticas dos locais de colheita e os grupos de populações sugeridos.

3.2.3 - Método de ordenação

3.2.3.1 - Análise das nove espécies em estudo

Nas Figuras 19 e 21 podem-se observar as projecções das 75 populações, respeitantes às nove espécies em estudo, nos planos definidos pelas componentes 1-2 e 1-3, respectivamente. A percentagem de variação explicada pelas 6 primeiras componentes encontra-se no Quadro 18. Verifica-se que o primeiro eixo é responsável por 30,59% da variabilidade total, o segundo por 19,33% e o terceiro por 11,47%.

As Figuras 20 e 22 representam as projecções das características estudadas nos planos definidos pelas componentes 1-2 e 1-3, respectivamente. A projecção dos vectores próprios dá-nos a importância relativa das diversas características na distribuição espacial das

populações. A contribuição de cada uma para a formação das seis primeiras componentes pode ser observada no Quadro 18.

As características que mais contribuem na componente 1 (Quadro 18 e Figura 20) são: a pilosidade da folha um mês após a transplantação (10), a pilosidade da folha à floração média (11), a pilosidade do pecíolo um mês após a transplantação (12), a pilosidade do pecíolo à floração média (13), a pilosidade do pedúnculo à floração média (14), a pilosidade da vagem (26), o vigor invernal (7), o número médio de vagens por inflorescência (24) e a produção de semente por planta (30). A primeira componente permite separar as populações em função das pilosidades, do vigor invernal, do número de vagens por inflorescência e da produção de semente por planta. Neste eixo, as populações 37, 33, 24, 23, 6 e 19 (todas *M. polymorpha*), situadas em posição superior e mais à direita, destacam-se das restantes por possuírem um vigor invernal mais elevado e por produzirem elevada produção de sementes por planta. Estas duas características estão correlacionadas positivamente. Inversamente, no mesmo eixo, mas numa posição inferior e mais à esquerda, encontram-se as populações *M. minima* (27, 32 e 56) que são as que têm menor vigor invernal e que produzem menos semente. Entre estas 3 populações, a 56 é a que tem maior vigor invernal e produz mais semente. Quanto às pilosidades observadas nas várias partes da planta, verifica-se que as populações pertencentes às espécies *M. rigidula*, *M. tornata* e *M. minima* (situadas na parte esquerda da figura) são as que apresentam maiores índices. Ainda no mesmo eixo, na parte superior esquerda da Figura 19, encontram-se as populações que possuem um menor número de vagens por inflorescência (também, menor número de flores por inflorescência) e que coincidem com as espécies *M. rigidula* e *M. tornata*.

As características que mais pesam na componente 2 (Quadro 18 e Figura 20) são: peso médio de 1000 grãos (32), peso de uma vagem (29), número de espiras da vagem (25), período de maturação (20), produção forrageira à maturação (9), dureza das sementes em Agosto (34), data do 1º. primórdio do gomo floral (15) e data de floração (16). A segunda componente vai separar as plantas em função das características da vagem, do peso do grão, do ciclo (floração e maturação), da produção forrageira à maturação e da quebra da dureza das sementes dois meses após a maturação. Em relação às características das vagens e peso de 1000 grãos são de destacar as populações pertencentes às espécies *M. rigidula*, *M. tornata* e *M. scutellata*,

QUADRO 18 - Correlação entre as características originais e as seis primeiras componentes na análise da Matriz A (respeitantes às 9 espécies em estudo)

Características	Componentes principais					
	1	2	3	4	5	6
1 - Porte da planta ao início da floração	0,16;	0,15;	0,08;	0,21;	0,42;	0,20
2 - Comprimento dos entrenós basais, no estado de 4/5 entrenós	0,69;	0,51;	-0,07;	-0,15;	-0,11;	-0,12
3 - N°. de ramos primários	-0,49;	-0,16;	0,31;	0,25;	0,16;	0,07
4 - Vigor juvenil um mês após a transplantação	0,62;	0,57;	0,33;	0,00;	0,21;	-0,02
5 - Área foliar (folha) um mês após a transplantação	0,62;	-0,01;	0,34;	-0,12;	0,38;	0,39
6 - Área foliar (folha) à floração média	0,62;	-0,01;	0,46;	-0,01;	0,34;	0,21
7 - Vigor invernal	0,76;	0,53;	0,17;	-0,06;	0,13;	-0,09
8 - Produção forrageira (peso seco/planta) à floração média	0,64;	0,56;	0,17;	0,12;	0,11;	-0,14
9 - Produção forrageira (peso seco/planta) à maturação da vagem	0,58;	0,65;	0,19;	0,22;	0,18;	-0,20
10 - Pilosidade da folha um mês após a transplantação	-0,83;	0,30;	0,31;	-0,07;	-0,15;	-0,01
11 - Pilosidade da folha à floração média	-0,84;	0,30;	0,32;	-0,03;	-0,16;	-0,04
12 - Pilosidade do pecíolo um mês após a transplantação	-0,76;	0,03;	0,51;	-0,11;	0,12;	0,22
13 - Pilosidade do pecíolo à floração média	-0,78;	0,17;	0,49;	-0,10;	0,06;	0,19
14 - Pilosidade do pedúnculo à floração média	-0,76;	-0,12;	0,23;	0,02;	0,18;	0,10
15 - Data do 1º primórdio dos gomos florais	-0,28;	-0,62;	0,36;	0,43;	0,25;	-0,34
16 - Data da floração	-0,30;	-0,63;	0,35;	0,41;	0,25;	-0,35
17 - Data do fim da floração	0,08;	0,17;	-0,01;	0,77;	-0,33;	0,25
18 - Data da 1ª. vagem madura	-0,56;	-0,10;	0,14;	0,36;	0,31;	0,05
19 - Data da última vagem madura	0,02;	0,24;	-0,20;	0,80;	-0,31;	0,22
20 - Período de maturação	-0,07;	0,67;	-0,31;	-0,20;	-0,06;	0,45
21 - Data da morte da planta	0,04;	0,35;	-0,25;	0,79;	-0,19;	0,18
22 - N°. de nós no início da floração	0,10;	0,12;	0,25;	0,13;	-0,25;	-0,60
23 - N°. médio de flores por inflorescência	0,64;	-0,41;	0,29;	-0,12;	0,01;	0,03
24 - N°. médio de vagens por inflorescência	0,74;	-0,31;	0,43;	-0,09;	-0,15;	0,11
25 - N°. de espiras da vagem	-0,09;	0,68;	0,17;	0,04;	0,28;	-0,11
26 - Pilosidade da vagem	-0,74;	0,47;	0,31;	0,02;	-0,04;	0,02
27 - Tamanho dos espinhos da vagem	0,50;	-0,20;	0,69;	0,07;	-0,30;	0,13
28 - Importância dos espinhos na vagem	0,43;	-0,13;	0,69;	-0,01;	-0,40;	0,03
29 - Peso de uma vagem	-0,56;	0,69;	-0,22;	0,04;	0,31;	-0,09
30 - Produção de semente por planta	0,73;	0,52;	-0,08;	0,06;	0,10;	-0,09
31 - Produção de vagens por planta	0,65;	0,60;	0,10;	0,19;	0,02;	-0,15
32 - Peso médio de 1000 grãos	-0,39;	0,77;	0,05;	0,00;	0,30;	0,00
33 - N°. médio de grãos por vagem	-0,06;	-0,21;	-0,87;	-0,01;	0,22;	-0,11
34 - Dureza das sementes em 2 de Agosto de 1996	0,62;	-0,64;	-0,17;	0,07;	0,03;	0,15
35 - Dureza das sementes em 12 de Setembro de 1996	0,59;	-0,53;	-0,16;	0,15;	0,18;	0,13
36 - Dureza das sementes em 17 de Outubro de 1996	0,22;	-0,44;	-0,07;	0,23;	0,68;	0,04
Valor próprio	11,01;	6,96;	4,13;	2,79;	2,30;	1,50
Varição (%)	30,59;	19,33;	11,47;	7,74;	6,39;	4,16
Varição cumulativa (%)	30,59;	49,92;	61,39;	69,13;	75,52;	79,68

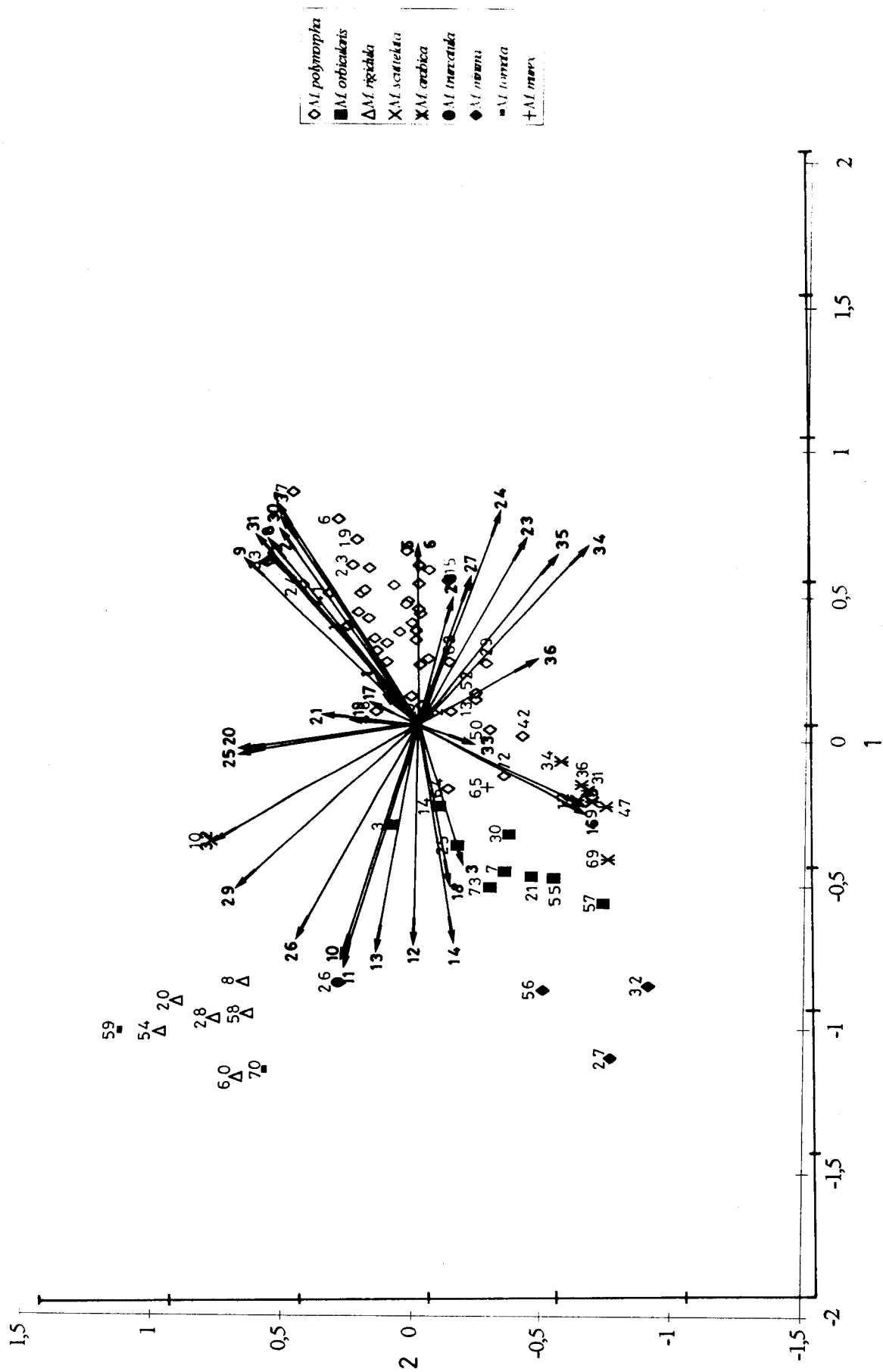


FIGURA 19 - Projecção das 75 populações da matriz A (9 espécies) no plano definido pelas componentes principais 1 e 2

FIGURA 20 - Projecção das 36 características da matriz A (9 espécies) no plano definido pelas componentes principais 1 e 2

situadas na zona superior deste eixo. Na realidade, estas espécies, são as que apresentam valores mais altos para estas características sendo de salientar que o peso de uma vagem varia de 230,3 a 308,7 mg em *M. rigidula*, de 222,95 a 296,5 mg em *M. tornata* e 288,05 mg em *M. scutellata*. O peso de 1000 grãos varia de 9,3 a 12,3 g em *M. rigidula*, de 10,2 a 10,5 g em *M. tornata* e 19,2 g em *M. scutellata*. Inversamente, as populações 29 e 42 de *M. polymorpha*, registam valores bastante baixos para estas características (peso de uma vagem de 42,75 e 26,05 mg e peso de 1000 grãos de 2,9 e 2,6 g, respectivamente). Em relação ao ciclo, destacam-se as espécies *M. minima* e *M. arabica* como as de floração mais tardia. Dentro destas espécies assinalam-se as populações 27 e 32 de *M. minima* e a população 69 de *M. arabica* como sendo as mais tardias. Também a população 57 de *M. orbicularis* é substancialmente mais tardia do que as outras populações da mesma espécie. No outro extremo, encontram-se as populações 33, 37, 24 e 6 (todas *M. polymorpha*) caracterizadas por terem ciclos menores, traduzidos por menor número de dias da sementeira à floração. O período de maturação (20) está negativamente correlacionado com a data de floração, verificando-se que quanto mais precoce for a floração maior é o período de maturação.

Quanto à produção forrageira à maturação (9) verifica-se que as populações 33, 37, 24, 6 e 19 (todas de *M. polymorpha*) são as que atingem maiores valores. No outro extremo situam-se as populações de *M. minima*, com produções muito baixas. Em relação à dureza das sementes em Agosto (34) constata-se que as populações pertencentes às espécies *M. rigidula* e *M. tornata*, situadas na zona superior deste eixo, são as que demonstram uma quebra acentuada da dureza seminal, para valores médios de 56,58% para *M. rigidula* e de 45% para *M. tornata*.

Após a análise das componentes 1 e 2 constata-se que as características comprimento dos entrenós basais (2), vigor juvenil (4), vigor invernal (7), produções forrageiras (8 e 9) e produção de sementes e de vagens por planta (30 e 31) estão positivamente correlacionadas entre elas. Por sua vez este grupo de características está negativamente correlacionado com o número de dias da sementeira ao aparecimento do 1º. primórdio floral e à floração (15 e 16).

As características que mais contribuem na componente 3 (Quadro 18 e Figura 22) são: o número médio de grãos por vagem (33), o tamanho dos espinhos da vagem (27) e a importância dos espinhos na vagem (28).

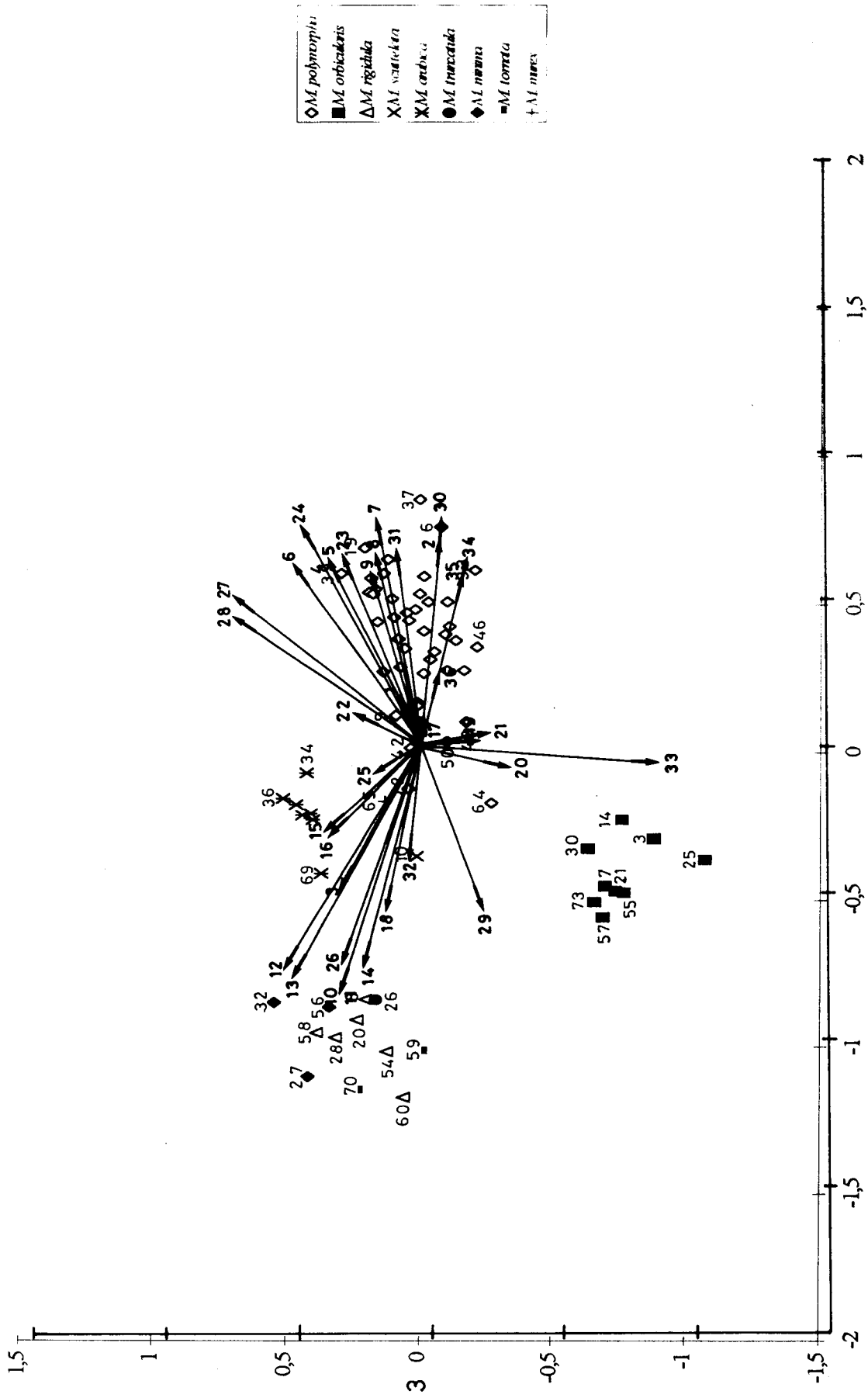


FIGURA 21 - Projecção das 75 populações da matriz A (9 espécies) no plano definido pelas componentes principais 1 e 3

FIGURA 22 - Projecção das 36 características da matriz A (9 espécies) no plano definido pelas componentes principais 1 e 3

Os espinhos da vagem são uma característica importante na caracterização do material, visto permitirem seleccionar as plantas onde os seus efeitos, ou não se façam sentir, ou sejam de reduzida importância.

Em relação ao número médio de grãos por vagem verifica-se, na parte inferior do eixo, que as populações de *M. orbicularis* são as que apresentam maiores valores (média de 19,06 grãos/vagem). É de realçar que as populações 3 e 25 apresentam um valor médio superior à média geral da espécie. No que respeita aos espinhos da vagem observa-se que são, também, as populações de *M. orbicularis* aquelas que apresentam vagens sem espinhos.

3.2.3.2 - Análise da espécie *Medicago polymorpha*

As Figuras 23 e 25 representam as projecções das 45 populações de *M. polymorpha*, nos planos definidos pelas componentes 1-2 e 1-3, respectivamente. A percentagem de variação explicada pelas seis primeiras componentes encontra-se no Quadro 19. Verifica-se que a variabilidade explicada pelas três primeiras componentes é inferior à observada quando estudávamos as 9 espécies em conjunto.

Nas Figuras 24 e 26 estão representadas as projecções das características nos planos definidos pelas componentes 1-2 e 1-3, respectivamente. A contribuição de cada característica para a formação das seis primeiras componentes pode ser observada no Quadro 19.

As características que mais contribuem na componente 1 (Quadro 19 e Figura 24) são: o vigor invernal (7), a produção de semente por planta (30), o vigor juvenil (4), a área foliar (5 e 6) e o comprimento dos entrenós basais (2). Neste eixo, a população 19, situada em posição superior e à direita, destaca-se das restantes por possuir um vigor invernal e, principalmente, um vigor juvenil elevado, por revelar elevada área foliar, sobretudo à floração, e por ser a população que produziu mais semente por planta (118,86 g). Inversamente, no mesmo eixo, as populações 42,64 e 72 distinguiram-se das restantes por evidenciarem reduzido vigor, pequena área foliar e baixa produção de semente. Ainda no eixo 1, encontra-se a população 37 (posição inferior, à direita) que é caracterizada por possuir entrenós basais mais compridos (4,49 cm). No sentido oposto aparece a população 2 que apresenta entrenós basais muito curtos (1,79 cm).

QUADRO 19 - Correlação entre as características originais e as seis primeiras componentes de análise da Matriz B (*M. polymorpha*)

Característica	Componentes principais					
	1	2	3	4	5	6
1 - Porte da planta ao início da floração	0,16	0,35	0,20	0,12	0,05	0,14
2 - Comprimento dos entrenós basais, no estado de 4/5 entrenós	0,70	-0,31	0,08	-0,11	-0,18	-0,05
3 - Nº, de ramos primários	-0,63	0,23	0,06	-0,08	0,20	-0,15
4 - Vigor juvenil um mês após a transplantação	0,76	0,31	0,02	0,06	-0,19	-0,19
5 - Área foliar (folha) um mês após a transplantação	0,72	0,15	0,13	0,01	0,22	0,05
6 - Área foliar (folha) à floração média	0,67	0,43	0,04	0,08	0,15	0,05
7 - Vigor invernal	0,85	0,16	-0,06	0,01	-0,23	-0,23
8 - Produção forrageira (peso seco/planta) à floração média	0,52	0,29	0,01	-0,07	-0,14	-0,33
9 - Produção forrageira (peso seco/planta) à maturação da vagem	0,58	0,56	0,23	-0,16	-0,30	-0,25
10 - Pilosidade da folha um mês após a transplantação	-0,18	-0,11	0,13	0,38	0,02	0,47
11 - Pilosidade da folha à floração média	-0,60	0,04	-0,11	0,18	-0,37	-0,09
14 - Pilosidade do pedúnculo à floração média	-0,39	0,21	-0,17	0,04	-0,14	-0,25
15 - Data do 1º primórdio dos gomos florais	-0,51	0,69	0,18	0,22	-0,31	0,02
16 - Data da floração	-0,53	0,67	0,17	0,23	-0,31	0,02
17 - Data do fim da floração	-0,44	0,18	0,45	-0,53	0,18	0,05
18 - Data da 1ª, vagem madura	-0,36	0,58	0,13	-0,21	-0,05	0,20
19 - Data da última vagem madura	-0,34	0,26	0,52	-0,58	0,11	0,05
20 - Período de maturação	0,41	-0,43	-0,12	-0,45	0,36	0,13
21 - Data da morte da planta	-0,24	0,34	0,50	-0,63	0,15	-0,06
22 - Nº, de nós no início da floração	-0,15	-0,15	0,10	-0,07	-0,69	-0,29
23 - Nº, médio de flores por inflorescência	0,55	0,02	0,43	0,12	-0,28	0,50
24 - Nº, médio de vagens por inflorescência	0,45	-0,26	0,58	0,29	-0,13	0,37
25 - Nº, de espiras da vagem	0,27	0,45	-0,67	-0,20	0,13	0,12
26 - Pilosidade da vagem	0,02	0,21	-0,10	-0,39	-0,03	-0,32
27 - Tamanho dos espinhos da vagem	0,01	0,26	0,25	0,37	0,57	-0,46
28 - Importância dos espinhos na vagem	0,30	0,23	0,04	0,50	0,48	-0,32
29 - Peso de uma vagem	-0,01	0,49	-0,73	-0,17	-0,04	0,14
30 - Produção de semente por planta	0,80	0,28	0,11	-0,10	0,03	0,06
31 - Produção de vagens por planta	0,62	0,36	0,49	-0,07	-0,05	-0,05
32 - Peso médio de 1000 grãos	0,36	-0,04	-0,40	-0,36	-0,06	0,18
33 - Nº, médio de grãos por vagem	0,25	0,50	-0,65	-0,11	-0,02	0,31
34 - Dureza das sementes em 2 de Agosto de 1996	-0,19	0,39	0,23	-0,05	0,19	0,353
35 - Dureza das sementes em 12 de Setembro de 1996	-0,11	0,58	-0,03	0,39	0,28	0,09
36 - Dureza das sementes em 17 de Outubro de 1996	-0,05	0,77	-0,17	0,13	-0,03	0,18
Valor próprio	7,48	4,93	3,48	2,65	2,16	1,89
Varição (%)	22,00	14,50	10,23	7,78	6,35	5,56
Varição cumulativa (%)	22,00	36,50	46,73	54,51	60,86	66,42

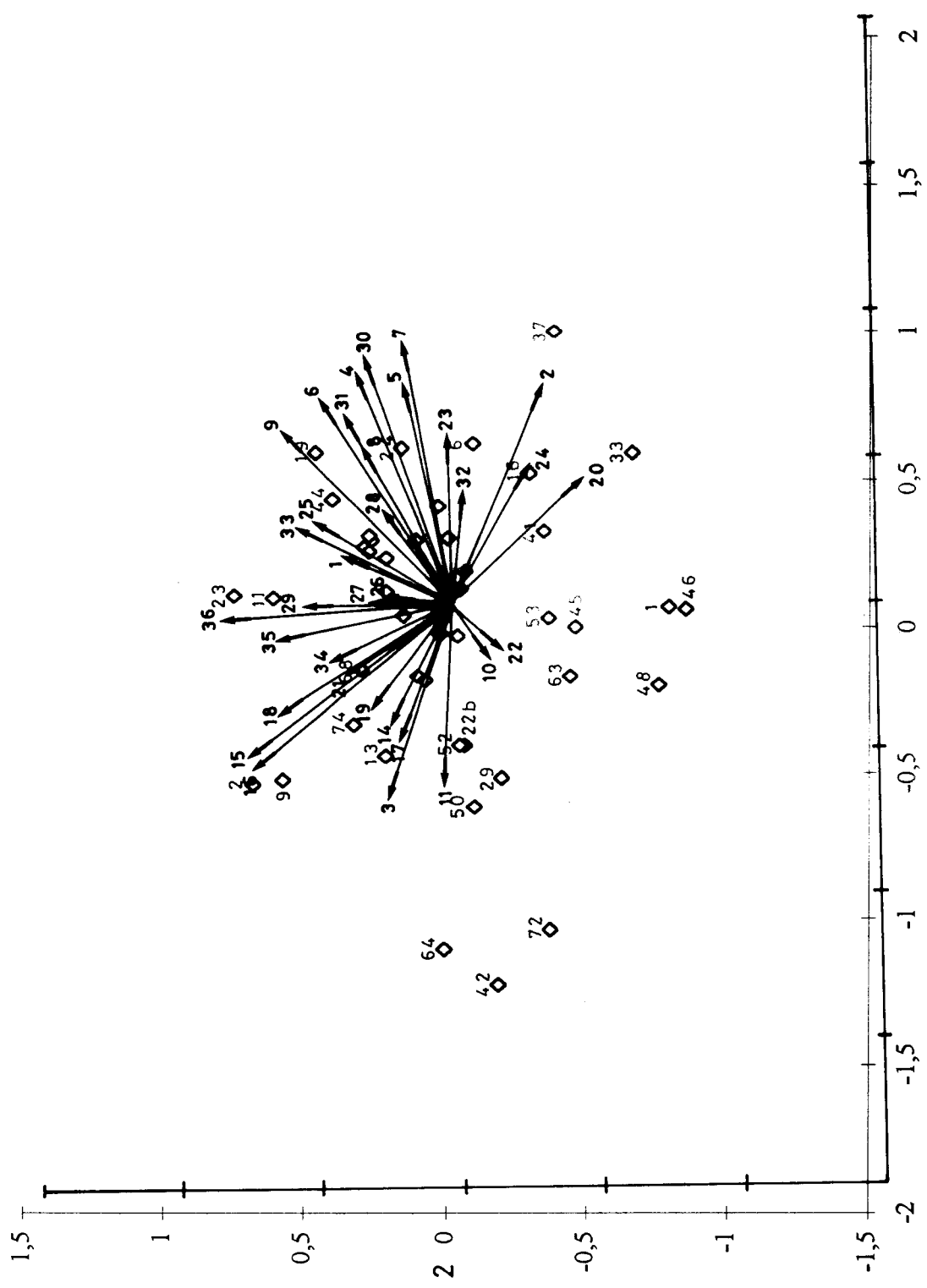


FIGURA 23 - Projecção das 45 populações da matriz B (*M. polymorpha*) no plano definido pelas componentes principais 1 e 2

FIGURA 24 - Projecção das 34 características da matriz B (*M. polymorpha*) no plano definido pelas componentes principais 1 e 2

As características que mais pesam na componente 2 (Quadro 19 e Figura 24) são: a dureza das sementes em Setembro (35) e, principalmente, em Outubro (36), a data do aparecimento do primeiro primórdio floral (15), a data da floração (16), a data da primeira vagem madura (18) e a produção forrageira à maturação da vagem (9). A segunda componente permite separar as populações pela quebra da dureza seminal alguns meses após a maturação, pelo ciclo (floração e maturação) e pela produção forrageira.

Em relação à dureza seminal, podemos encontrar, na parte superior do eixo 2, as populações 11 e 23 que são caracterizadas por possuírem elevadas percentagens de sementes duras nos meses de Setembro e Outubro seguintes à maturação (média de 99,5% e de 98,5%, respectivamente). No lado oposto, em posição inferior no eixo, observam-se as populações 1, 33, 46 e 48 que revelaram uma quebra de dureza apreciável (média de 88% e 68,8%, respectivamente para Setembro e Outubro). Esta característica é muito importante para o melhoramento das luzernas anuais, principalmente quando a sua utilização potencial são as pastagens permanentes, como será o caso em estudo.

No que respeita ao ciclo das plantas, verifica-se que as populações 2 e 9, situadas na parte superior esquerda, são as que têm a floração mais tardia (173 dias da sementeira ao aparecimento do primeiro primórdio floral e 181 dias da sementeira à floração). Inversamente, na zona inferior direita, encontram-se as populações 6, 16, 33, 37 e 41 que apresentam maiores níveis de precocidade da floração (uma média de 136,4 dias da sementeira ao aparecimento do primeiro primórdio floral e de 142,8 dias da sementeira à floração). Como é natural verifica-se que nas populações mais precoces a maturação das vagens começa mais cedo em relação às populações mais tardias. Quanto à produção forrageira à maturação, constata-se que a população 19 foi a que produziu mais matéria seca por planta (580 g) enquanto as populações 42, 64 e 72 registaram valores reduzidos (332,7 g comparado com as 443,58 g de média nas 45 populações). Como se pode verificar obteve-se uma correlação positiva entre a produção forrageira à maturação e a produção de semente.

As características que mais contribuem na componente 3 (Quadro 19 e Figura 26) são: o peso de uma vagem (29), o número de espiras da vagem (25), o número médio de grãos por vagem (33), o número médio de vagens por inflorescência (24) e a produção de vagens por planta

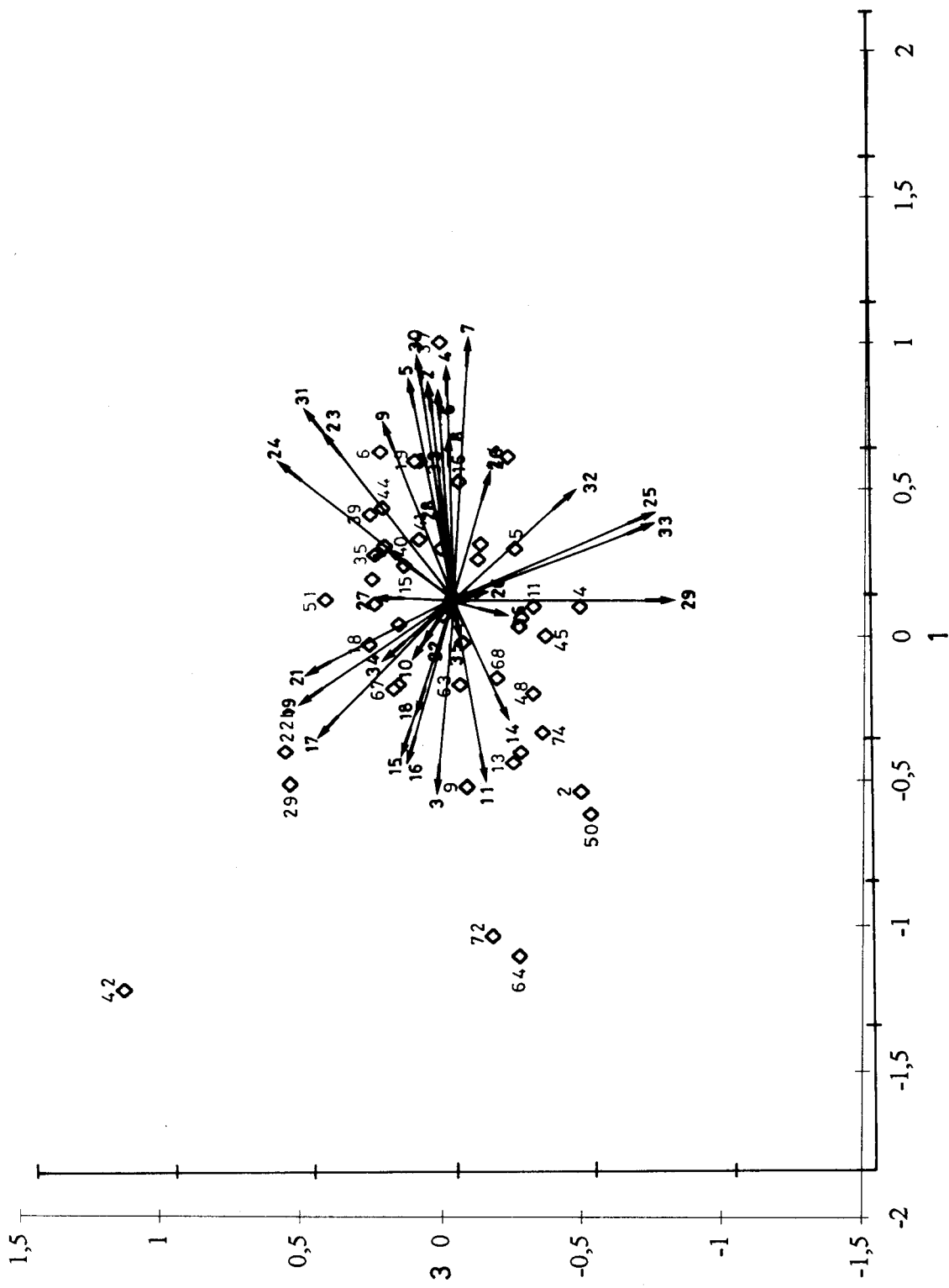


FIGURA 25 - Projecção das 45 populações da matriz B (*M. polymorpha*) no plano definido pelas componentes principais 1 e 3

FIGURA 26 - Projecção das 34 características da matriz B (*M. polymorpha*) no plano definido pelas componentes principais 1 e 3

(31). A terceira componente permite separar as populações em função das características das vagens. Quanto ao peso de uma vagem, número de espiras da vagem e número de grãos por vagem, na zona inferior do eixo, encontramos as populações 2, 4 e 50 que apresentam valores muito superiores à média para estas características (valores médios de 118,7 mg, 5,24 espiras/vagem e 9,07 grãos por vagem). Numa posição oposta encontramos as populações 22b, 29 e 42 que registam valores muito baixos para estas características. Aliás, a população 42 aparece destacadíssima das outras, o que confirma o referido na análise dos fenogramas quando se considerou que esta população pertencia à espécie *M. polymorpha* var. *vulgaris*. Verifica-se que estas três características estão correlacionadas positivamente entre elas. Em relação ao número médio de vagens por inflorescência e à produção de vagens por planta, observa-se, na parte superior direita, um conjunto de 9 populações (6, 19, 33, 35, 37, 39, 40, 44 e 51) que apresentam valores elevados para estas duas características (valores médios de 4,6 vagens/inflorescência e 251,7 g de vagens/planta). Numa posição oposta aparecem as populações 2, 50, 64 e 72 que registam valores baixos (valores médios de 3 vagens/inflorescência e de 148,7 g de vagens/planta). Estas duas características evidenciam uma tendência para se correlacionarem positivamente entre si.

4 - CONCLUSÕES

O presente trabalho mostrou, claramente, que as luzernas anuais estão naturalmente distribuídas por uma gama muito variada de condições edafo-climáticas e que algumas espécies registam preferências diferentes quanto aos solos e aos climas.

M. polymorpha foi a espécie mais frequente, encontrando-se em todas as classes de textura do solo, de pH, de precipitação média anual e de altitude dos locais de colheita. É, portanto, uma espécie muito prometedora para o melhoramento das pastagens da região em estudo, evidenciando um enorme potencial ecológico de adaptação. Infelizmente, todas as populações colhidas possuíam vagens com espinhos, embora com alguma variabilidade para essa característica. *M. minima*, *M. tornata*, *M. murex*, *M. scutellata* e *M. truncatula* deverão, por enquanto, ter uma prioridade secundária devido à sua pequena abundância. No entanto, face aos resultados obtidos com a colheita de germoplasma, sugere-se a realização de missões de colheita a nível local, mais exaustivas, nos locais onde se detectou maior diversidade genética, quanto ao número de espécies encontradas. Esses locais coincidem com as zonas de pH mais elevado (>7,6) e de altitude superior a 100 m, que, no terreno, correspondem à Serra dos Candeeiros, à zona de Ourém e aos locais mais elevados entre Mafra e Arruda dos Vinhos. *M. orbicularis*, *M. arabica* e *M. rigidula*, quer pela sua abundância quer pela sua frequência nas diferentes condições edafo-climáticas, manifestam uma grande plasticidade de adaptação. Constatou-se, também, que apenas *M. polymorpha*, *M. arabica* e *M. murex* foram encontradas em locais com solos ácidos, o que vem confirmar a adaptação destas espécies nestas condições.

O estudo de caracterização morfológica indicou que as populações colhidas possuem apreciável variação para diversas características. Analisando as nove espécies em conjunto, as características que apresentam maiores coeficientes de variação são a pilosidade da folha, o peso de uma vagem e o peso médio de 1000 grãos. No entanto, à excepção das variáveis relacionadas com o ciclo (floração e maturação) e com a dureza das sementes, todas as outras apresentam coeficientes de variação relativamente elevados.

Em *M. polymorpha* as características que registam maior grau de variabilidade são a pilosidade do pedúnculo, a pilosidade da folha à floração média, a área foliar um mês após a transplantação, a produção de semente por planta, o peso de uma vagem e o comprimento dos entrenós basais. Salienta-se o vigor juvenil e invernal acima da média e as produções, quer forrageira quer de semente, muito elevadas.

Em *M. orbicularis* obteve-se maior variabilidade no vigor juvenil um mês após a transplantação, na produção de semente por planta, na produção forrageira, na produção de vagens por planta e no comprimento dos entrenós basais. Registaram-se médias baixas para os valores de vigor juvenil e de vigor invernal e produções, quer forrageiras quer de semente, bastante razoáveis. O facto das vagens serem inermes poderá ser importante como critério de selecção.

Em *M. arabica* as características que apresentam maior grau de variabilidade são a produção forrageira à floração média e o comprimento dos entrenós basais. Em média, os valores de vigor juvenil e vigor invernal são relativamente baixos. As produções forrageiras registam valores médios enquanto as produções de semente são relativamente baixas.

Em *M. rigidula* obteve-se maior variabilidade na produção forrageira à floração média, na produção de semente por planta, na área foliar um mês após a transplantação e na produção de vagens por planta. As plantas desta espécie apresentam um vigor juvenil e invernal bastante razoável, embora inferior a *M. polymorpha* e boas produções forrageiras e de semente. As vagens são muito duras e possuem espinhos, que são, no entanto, muito curtos.

Em todas as populações colhidas, independentemente da espécie, verifica-se uma tendência para ciclos relativamente tardios (140 a 189 dias da sementeira à floração) quando comparados com as cultivares australianas disponíveis no mercado. As produções forrageiras e de sementes obtidas podem ser consideradas bastante significativas. Deve-se realçar, todavia, que se tratou de um ano anormalmente húmido (1234,8 mm comparado com o valor médio de 30 anos de 710 mm), com uma precipitação registada no mês de Maio de 157 mm, o que poderá justificar em parte os bons resultados alcançados. A dureza das sementes nos meses de Agosto, Setembro e Outubro, seguintes à maturação, foi sempre muito acentuada (à excepção de

M. rigidula e *M. tornata*) e com um grau de variabilidade reduzido. Verifica-se, no entanto, uma tendência para a quebra da dureza seminal ao longo dos meses subsequentes à colheita.

As técnicas de taxonomia numérica revelaram ser um instrumento analítico útil no estudo de caracterização morfológica, uma vez que permitiram sintetizar toda a informação disponível em diagramas facilmente interpretáveis. A classificação dos genótipos conduziu à separação entre espécies. A variabilidade encontrada neste conjunto restrito de populações dá-nos uma indicação da elevada diversidade genética existente na flora espontânea, que é explicada pelo facto de estarmos no centro de diversificação das luzernas anuais. Estas técnicas permitem eleger as características com maior capacidade discriminante, o que contribuirá para simplificar os trabalhos do melhorador, no que respeita à distinção de genótipos. Neste trabalho, as características eleitas foram as seguintes: a pilosidade da folha (um mês após a transplantação e à floração média), a pilosidade do pecíolo (um mês após a transplantação e à floração média), a pilosidade do pedúnculo, a pilosidade da vagem, o vigor invernal, o número médio de vagens por inflorescência, a produção de semente por planta, o peso médio de 1000 grãos, o peso de uma vagem, o número de espiras da vagem, o período de maturação, a produção forrageira à maturação, a dureza das sementes em Agosto, a data do aparecimento do primeiro primórdio floral, a data de floração, o número médio de grãos por vagem, o tamanho dos espinhos da vagem e a importância dos espinhos da vagem. Considerando unicamente a espécie *M. polymorpha*, as características mais discriminantes foram o vigor invernal, o vigor juvenil, a produção de semente por planta, a área foliar, o comprimento dos entrenós basais, a dureza das sementes em Setembro e Outubro, a data do aparecimento do primeiro primórdio floral e da floração, a data da primeira vagem madura, a produção forrageira à maturação, o peso de uma vagem, o número de espiras da vagem, o número de grãos por vagem, o número de vagens por inflorescência e a produção de vagens por planta. Todavia, e dado que utilizámos uma amostra reduzida, num único local e num ano considerado anormal para a região em estudo, este material deve ser testado posteriormente, se possível em 2 locais.

Através das Figuras que representam a projecção das populações e das características nas 3 primeiras componentes, é possível definir as áreas onde estão localizadas as populações com as características mais interessantes e que poderão ser seleccionadas para serem incluídas nos programas de melhoramento. Por outro lado, a partir da análise dos fenogramas também é

possível reduzir o número de populações a caracterizar em trabalhos futuros. Assim, por cada conjunto de populações agrupadas poder-se-á eleger apenas 1 ou 2 e prosseguir o estudo apenas com o material eleito. Deste modo, será viável observar um maior número de características e instalar o material em mais do que um local de ensaio.

Comparando as condições edafo-climáticas dos locais de colheita do germoplasma com os sub-grupos de populações obtidos não se identificaram relações importantes. Apenas se constatou que um sub-grupo, formado por 3 populações de *M. orbicularis* (3, 14 e 25) era oriundo de locais com precipitações médias anuais superiores a 1000 mm enquanto a média observada nas outras populações da mesma espécie se situava nos 850 mm. Este resultado indica que não é possível definir as características típicas das populações provenientes de cada zona considerada.

Esperamos que este trabalho tenha, de algum modo, contribuído para o melhor conhecimento das luzernas anuais da região considerada, concretamente para o projecto de melhoramento em que se insere, e, a médio prazo, para o incremento da produção pratense na região do Maciço Calcário do Centro do País e zonas adjacentes.

5 - PERSPECTIVAS FUTURAS

Como o nosso trabalho se inseriu num projecto mais amplo visando a selecção de variedades de luzernas anuais para solos do Maciço Calcário do Centro do País, a partir de populações autóctones, cabe aqui, neste capítulo, traçar algumas linhas de trabalho futuro, que não são mais que as etapas estabelecidas inicialmente para o desenvolvimento do projecto em questão.

É essencial continuar a investir na colheita de germoplasma, não só para a preservação da variabilidade genética e sua utilização no melhoramento, mas também para estudar de forma mais aprofundada, as relações entre as características das populações espontâneas e o ambiente no qual elas se encontram. Sugere-se a realização de prospecções na região agrária da Beira Litoral, particularmente nas zonas próximas do maciço calcário e prospecções mais exaustivas nalgumas zonas da Região Agrária do Ribatejo e Oeste, como referimos no capítulo anterior.

Posteriormente, o germoplasma colhido deverá ser caracterizado num esquema semelhante ao realizado neste estudo. Neste trabalho de caracterização deverão ser incluídas algumas populações eleitas a partir deste primeiro ano experimental e algumas cultivares comerciais, como testemunhas.

Com base nos resultados obtidos com a caracterização dos materiais, serão organizadas colecções. Os génotipos eleitos irão ser sujeitos a uma avaliação preliminar do valor agronómico.

Iniciaremos, depois, um esquema de selecção genealógica com vista à obtenção de variedades que obedeam às normas de distinção, homogeneidade e estabilidade (DHE), para serem candidatas ao Catálogo Nacional de Variedades. Elegendo linhas, supostamente puras, pelo processo de selecção de plantas individuais (genealógica) mais facilmente obteremos novas variedades. Para cada população são eleitas várias linhas puras. Posteriormente, cada linha é caracterizada e avaliada com base nos principais critérios de selecção, como a produção, a dureza da semente, o crescimento invernal, o porte, a compacidade das plantas, a susceptibilidade a pragas e doenças, etc.. Faz-se, paralelamente, um ensaio em povoamento

denso com a duração de apenas um ano, em que se utilizam parcelas de reduzida dimensão (microparcelas), para avaliar uma primeira resposta ao corte (simulação de pastoreio).

Na fase seguinte, as linhas seleccionadas, irão constituir talhões de maiores dimensões para avaliação agronómica, incluindo persistência durante pelo menos três anos. Numa última fase são realizados ensaios de adaptação, ou regionais, em zonas para as quais as potenciais variedades poderão ser adequadas. É avaliada a persistência pela produção de semente, teor de sementes duras e número de plântulas que regeneram a pastagem em cada ano, além da floração e distribuição da matéria seca produzida. Em todo o processo são utilizadas cultivares comerciais como testemunhas. Paralelamente dever-se-á avaliar a capacidade de nodulação com *Rhizobium* local e com estirpes melhoradas introduzidas e fazer ensaios para avaliar, não só a resposta ao pastoreio, como a evolução da composição florística e a produção animal. No final de todo este processo, as melhores linhas são, então, candidatas ao Catálogo Nacional de Variedades.

As variedades assim obtidas têm como estrutura genética a linha pura, o que permite evitar segregações imprevistas, durante a multiplicação da semente, para maior garantia de homogeneidade. O interesse desta homogeneidade é, contudo, algo controverso nas espécies pratenses, já que se destinam a condições ecológicas pouco favoráveis e sujeitas a fortes irregularidades ao longo dos anos, pelo que a utilização de materiais com alguma variabilidade permitiria uma maior plasticidade na adaptação. Para ultrapassar este problema, no futuro, poder-se-ão constituir multivares (mistura de linhas).

Conjuntamente com estes estudos sobre melhoramento genético realizar-se-ão trabalhos visando técnicas culturais, como o estudo das curvas de produção de erva de populações de luzernas anuais associadas a luzerna perene e uma gramínea e o estudo da produtividade das pastagens naturais através da fertilização e introdução de sementes de populações melhoradas.

6 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AABBAR, K. - *Performance d'ecotypes autochtones de Medicago spp. annuelles et de Trifolium subterraneum au Maroc*. "Al Awamia", 84. 1994, p.51-66.
- ABDELGUERFI, A. - *L'utilisation des luzernes annuelles dans les systemes de paturage en Algerie*. "Herba", 5. 1992, p.45-51.
- ABDELGUERFI, A.; ABDELGUERFI, B.R.; GUITTONNEAU, G.G. - *Contribution a l'etude des especes spontanees du genre Medicago L. en Algerie. III. Denombrement chromosomique chez 35 populations de 17 especes*. "Annales de l'Institut National Agronomique El Harrach", 12(1) 1988a, p.342-354.
- ABDELGUERFI, A.; CHAPOT, J.Y.; CONESA, A.P. - *Contribution a l'etude de la repartition des luzernes annuelles spontanees en Algerie selon certains facteurs de milieu*. "Fourrages", 113. 1988b, p.89-106.
- ADEM, L. - *Syntèse de la recherche sur les espèces annuelles de Medicago en Algère*. In: "Proceedings of the XVI International Grassland Congress", Nice, France, 1989, p.227-228.
- AIES - *Règles internationales pour les essais de semences - annexes*. "Seed Sci. & Technol.", 4. 1976, p.609-743.
- ALLARD, R.W. - *Principios do Melhoramento Genético de Plantas*. São Paulo, Edgard Blucher, 1971.
- AMEZIANE, T.E.; MAZHAR, M.; BERKAT, O. - *Seed reserve and self-regeneration of annual medic pastures in a mediterranean environment*. In: "Proceedings of the XVI International Grassland Congress", Nice, France, 1989, p.1545-1546.
- AURICHT, G.C.; HUGHES, S.J.; - *Australian Medicago Genetic Resource Centre Biennial Report 1991-1992*. Adelaide, Austrália, Australian Medicago Genetic Resource Centre, 1994, p.1-31.

- AURICHT, G.C.; HUGHES, S.J.; - *Australian Medicago Genetic Resource Centre Annual Report 1993*. Adelaide, Austrália, Australian Medicago Genetic Resource Centre, 1995, p.1-34.
- BARBETTI, M.J. - *Fungal disease limiting productivity of annual pasture legumes in Western Australia*. In : "Proceedings of XVI International Grassland Congress", Nice, France, 1989, p.693-694.
- BARBETTI, M.J. - *Resistance in annual Medicago species to Phoma medicaginis under controlled environment and field conditions*. "Aust. J. Exp. Agric.", 30. 1990, p.209-214.
- BARBETTI, M.J.; FANG, C.S. - *Relationship between Phoma Black Stem Severity and herbage and seed yield and coumestrol content in three Medicago polymorpha var. brevispina cultivars*. "Aust. J. Agric. Res.", 42. 1991, p.409-415.
- BÄTKET, C.; SAIDI, N. - *La Contribution du programme fourrages a la lutte contre l'érosion génétique au Maroc*. "Al Awamia", 79. 1992, p.1-16.
- BETTENCOURT, E.; TAVARES DE SOUSA, M.M. - *Coleções de Germoplasma de Forrageiras em Portugal. Conservação, Caracterização, Avaliação, Documentação, Regeneração e Utilização*. "Pastagens e Forragens", 16. 1995, p.353-362
- BOLLAND, M.D.A. - *The effect of grazing and soil type on the seed production of several Trifolium species compared with subterranean clover and annual medics*. "Journal of the Australian Institute of Agricultural Science", 53(4) 1987, p.293-295.
- BOUNEJMATE, M. - *Distribution des luzernes annuelles spontanees au Maroc en relation avec certains facteurs climatiques et edaphiques*. "Al Awamia", 79. 1992, p.17-33.
- BOUNEJMATE, M.; BEALE, P.E.; ROBSON, A.D. - *Annual Medicago species in Morocco. I. Species and their abundance*. "Australian Journal of Agricultural Research", 43(3) 1992, p.739-749.
- BRAHIM, K.; SMITH, S.E. - *Annual medic establishment and the potential for stand presistence in southern Arizona*. "Journal of Range Management", 46(1) 1993, p.21-25.

- CABRAL, J.M.P.; CARVALHO, A.H.; LIMA, M.B. - *Aplicação de métodos de taxonomia numérica na classificação de águas minerais de Portugal Continental*. "Comunic. Ser. Geol. Port.", 61. 1977, p.343-363.
- CARDOSO, J.V. - *Os Solos de Portugal. Sua Classificação, Caracterização e Génese. I - A sul do rio Tejo*. Lisboa, Direcção-Geral dos Serviços Agrícolas, 1965.
- CARNEIRO, J.P.; FARINHA, N.C. - *Produção de semente de luzernas anuais. I - Influência da data e da densidade de sementeira*. "Pastagens e Forragens", 13. 1992, p.273-281.
- CARNEIRO, J.P.; FARINHA, N.C.; TAVARES DE SOUSA, M.M. - *Estudo preliminar da frequência e produtividade de luzernas anuais no centro e sul do País*. "Pastagens e Forragens", 14/15, 1993/94, p.11-22.
- CHAULET, E.; PROSPERI, J.M. - *Genetic diversity of a collection of Medicago truncatula Gaertn from Algeria*. In: "Proceedings of the 7th Genetic Resources Section Meeting of Eucarpia", Clermont - Ferrand, France, 1994, p.255-257.
- CHRISTIANSEN, S.; SVEJCART, T. - *Evaluation of annual medics and subclovers in Oklahoma* In: "Proceedings of the 16th International Grassland Congress" Nice, France, 1989, p.239-240.
- CLARKSON, N.M. - *Regression models to assess adaptation of annual medics (Medicago spp.) in semi-arid subtropical Australia*. In: "Proceedings of the XVI International Grassland Congress", Nice, France, 1989, p.1535-1536.
- CLARKSON, N.M.; RUSSELL, J.S. - *Flowering responses to vernalization and photoperiod in annual medics (Medicago spp.)*. "Aust. J. Agric. Res.", 26. 1975, p.831-838.
- CLARKSON, N.M.; RUSSELL, J.S. - *Effect of water stress on the phasic development of annual Medicago species*. "Aust. J. Agric. Res.", 27. 1976, p.227-234.
- CLARKSON, N.M.; RUSSELL, J.S. - *Effect of temperature on the development of two annual medics*. "Aust. J. Agric. Res.", 30. 1979, p.909-916.

- COCKS, P.S. - *Seed production and seed survival under grazing of annual medics (Medicago spp.) in north Syria*. "Journal of Agricultural Science", 110(3) 1988, p.455-463.
- COCKS, P.S. - *Dynamics of flower and pod production in annual medics (Medicago spp.). I. Spaced plants*. "Australian Journal of Agricultural Research", 41(5) 1990 a, p.911-921.
- COCKS, P.S. - *Dynamics of flower and pod production in annual medics (Medicago spp.). II. In swards at low and high density*. "Australian Journal of Agricultural Research", 41(5) 1990 b, p.923-931.
- COCKS, P.S. - *Plant attributes leading to persistence in grazed annual medics (Medicago spp.) growing in rotation with wheat*. "Aust. J. Agric. Res.", 43(7) 1992, p.1559-1570.
- COCKS, P.S. - *ICARDA's approach to introducing ley farming*. In: "Introducing Ley Farming to the Mediterranean Basin". Aleppo, Syria, 1993 a, p.44-51.
- COCKS, P.S. - *Seed and seedling dynamics over four consecutive years from a single seed set of six annual medics (Medicago spp.) in north Syria*. "Experimental Agriculture", 29(4) 1993 b, p.461-472.
- COCKS, P.S. - *Genotype x site interactions in seed production, hard seed breakdown and regeneration of annual medics (Medicago spp.) in West Asia*. "Journal of Agricultural Science", 125(2) 1995, p.199-209.
- CRAWFORD, E.J.; LAKE, A.W.H.; BOYCE, K.G. - *Breeding annual Medicago species for semiarid conditions in Southern Australia*. "Advances in Agronomy", 42. 1989, p.399-437.
- CREMER - BACH, M. - *Sélection des écotypes locaux de Medicago spp. annuelles pour sols acides au Maroc*. "Al Awamia", 74. 1990, p.12-18.
- CREMER - BACH, M. - *Caractéristiques morphologiques et agronomiques de Medicago spp. annuelles autochtones au Maroc provenant de sites non alcalins*. "Al Awamia", 79. 1992, p.35-49.

- CRESPO, D.G. - *Portuguese Grassland*. In: "Proceedings of the 11th general meeting of the European Grasslands Federation". Troia, Portugal, 1986, p.24-38.
- CRESPO, D.G. - *O melhoramento de pastagens e forragens em Portugal, perspectivas face à integração económica europeia*. "Melhoramento", 33(1) 1994, p.199-216.
- DEMARLY, Y. - *Génétique et amélioration des plantes*. Paris, Ed. S.A. Masson, 1977.
- DERKAOUI, M.; CADDEL, J.L.; CHRISTIANSEN, S. - *A frost tolerance screening of annual Medicago spp.*. "Agricoltura Mediterranea", 121(3) 1991, p.213-218.
- DIAS, J.C.S - *Taxonomia das couves galaico-portuguesas utilizando caracteres morfológicos, isoenzimas e RFLPs*. Tese de Doutoramento. Lisboa, Instituto Superior de Agronomia, 1992.
- EWING, M.A. - *Medics return to favour*. "Journal of Agriculture", Western Australian Department of Agriculture, 24(1) 1983, p.27-31.
- EWING, M.A.; HOWIESON, J.G. - *The development of Medicago polymorpha L. as an important pasture species for southern Australia*. In: "Proceedings of the XVI International Grassland Congress", Nice, France, 1989, p.197-198.
- EWING, M.A.; ROBSON, A.D. - *The effect of nitrogen supply on the early growth and nodulation of several annual Medicago species*. "Aust. J. Agric. Res.", 41. 1990, p.489-497.
- FARIAS, R.; VARANDAS, E.; MARCELINO, F. - *O tesouro de Basto e a Agricultura Biológica*. "Vida Rural", 1545, ano 39, 1992, p.46-47.
- FARINHA, N.C. - *Estudo da variabilidade e das características discriminantes em Trifolium subterraneum L., numa perspectiva do melhoramento da espécie*. Tese de Mestrado. Lisboa, Instituto Superior de Agronomia, 1994.
- FARINHA, N.C.; CARNEIRO, J.P. - *Produção de semente de luzernas anuais. 2 - Influência do corte e da rega*. "Pastagens e Forragens", 13. 1992, p.291-299.
- FRANCIS, C.M. - *Report on legume collection tour of Portugal, South West Spain and Madeira*. CSIRO Plant Introd., 1979, p.1-9.

- FRANCIS, C.M.; MILLINGTON, A.J. - *The presence of methylated coumestans in annual Medicago species: response to a fungal pathogen*. "Aust. J. Agric. Res.", 22. 1971, p.75-80.
- FREITAS, F.C. - *Acidez e Alcalinidade dos Solos*. Lisboa, Comissão Nacional do Ambiente, 1984. (Notícia Explicativa III.2).
- GÉNIER, G.; GUY, P.; PROSPERI, J.M. - *Les luzernes*. In: GALLAIS, A.; BANNEROT, H. (ed) - "Amélioration des espèces végétales cultivées: objectifs et critères de sélection". Paris, France, INRA, 1992. p.323-338.
- GINTZBURGER, G.; PROSPERI, J.M. - *D'autres luzernes ... annuelles*. "Bulletin FNAMS semences", 101. 1987, p.23-26.
- HALLAUER, A.R. - *Selection and breeding methods*. In: "Plant Breeding II". Iowa, USA, Ed. K.J. Frey, 1981, p.3-51.
- HEYN, C.C. - *The annual species of Medicago*. Jerusalem, The Magnes Press. The Hebrew University, 1963. (Scripta Hierosolymitana, vol.12).
- HOCHMAN, Z. - *Quantifying vernalization and temperature promotion. Effects on time of flowering of three cultivars of Medicago truncatula Gaertn.*. "Aust. J. Agric. Res.", 38. 1987, p.279-286.
- HOWIESON, J.G.; EWING, M.A. - *Acid tolerance in the Rhizobium meliloti - Medicago symbiosis*. "Aust. J. Agric. Res.", 37. 1986, p.55-64.
- HUGHES, S.J.; AURICHT, G.C. - *Australian Medicago Genetic Resource Centre Annual Report 1994*. Adelaide, Australia, Australian Medicago Genetic Resource Centre, 1996, p.1-37.
- IBPGR - *Descriptors for Annual Medicago/Descripteurs pour Medicago annuelles*. Roma, International Board for Plant Genetic Resources, 1991.
- JARITZ, G. - *Etudes agro-écologiques des prairies à Medicago spp. annuelles et des jachères pâturées de l'UREO Had Soualem*. "Al Awamia", 74. 1990, p.19-32.

- JARITZ, G. - *General principles in the evaluation of pasture and forage legumes*. In: SMITH, A.; ROBERTSON, L. - "Legume Genetic Resources for Semi-Arid Temperature Environments". Syria, ICARDA, 1991, p.237-257.
- LAKE, A.W.H. - *Spotted alfalfa aphid survival and reproduction on annual medics with various levels of aphid resistance*. "Aust. J. Agric. Res.", 40. 1989, p.117-123.
- LATTA, R.A.; QUIGLEY, P.E. - *A comparison of the persistence of Medicago truncatula cv. Paraggio with other annual medics in the Victorian Mallee*. "Aust. J. Exp. Agric.", 33. 1993, p.443-449.
- LEMMI, G.; LORENZETTI, S.; NEGRI, V. - *The annual medic collection of the Istituto di Miglioramento Genetico Vegetale of the University of Perugia*. "Herba", 8. 1995, p.43-52.
- LESINS, K.; LESINS, I. - *Genus Medicago (Leguminosae). A Taxogenetic study*. The Hague, Dr. W. Junk, 1979.
- LOI, A. et al. - *The adaptation of Medicago polymorpha to a range of edaphic and environmental conditions: effect of temperature on growth, and acidity stress on nodulation and nod gene induction*. "Australian Journal of Experimental Agriculture", 33. 1993, p.25-30.
- LOI, A. et al. - *Distribution, diversity and potential agronomic value of Medicago polymorpha in Sardinia*. "Journal of Agricultural Science, Cambridge", 124. 1995, p.419-426.
- MORENO, V. et al. - *The selection of annual legumes for mediterranean pastures improvement*. Badajoz, Spain, Servicio de Investigacion Agraria, Junta de Extremadura, 1987.
- OLEA, L.; VERDASCO, P. - *Estudio de la dureza seminal de distintas especies de leguminosas pratenses anuales*. In: "XXVI Reunion Cientifica de la Sociedad Espanola para el Estudio de los Pastos". Oviedo, Espanha, 1986, p.403-416.
- OLEA, L. et al. - *Produccion y persistencia de pastos mejorados en areas de suelos basicos de Andalucia Occidental*. In: "XXVII Reunion Cientifica de la Sociedad Espanola para el Estudio de los Pastos". Mahón - Palma, 1987, p.150-173.

- OLIVIERI, I.; GOUYON, P.H.; PROSPERI, J.M. - *Life cycles of some Mediterranean invasive plants*. In: GROVES, R.H.; CASTRI, F.Di (ed) - "Biogeography of Mediterranean Invasions", 1991, p.145-157.
- O'NEILL, J.F. - *Potencialidades e Estrangulamentos no Desenvolvimento das Pastagens e Forragens da Direcção Regional do Ribatejo e Oeste*. "Pastagens e Forragens", 1. 1980, p.183-190.
- ORAM, R.N. - *Register of Australian Herbage Plant Cultivars*. 3ª. ed..Victória, Australia, CSIRO, 1990.
- PARDO, E.M.; GARCIA, C.R. - *Praderas y Forrajes: Produccion Y Aprovechamiento*. 2ª. ed.. Madrid, Ediciones Mundi-Prensa, 1991.
- PATHIPANAWAT, W.; JONES, R.A.C.; SIVASITHAMPARAM, K. - *An improved method for artificial hybridization in annual Medicago species*. "Australian Journal of Agricultural Research", 45(7) 1994, p.1329-1335.
- PEREIRA, M.G.M. - *Caracterização morfológica e isoenzimática de germoplasma nacional de grão de bico (Cicer arietinum L.)*. Tese de Mestrado. Lisboa, Instituto Superior de Agronomia, 1994.
- PIANO, E. - *Introductory paper of the herbaceous resources sections*. "Herba", 4. 1991, p.7-16.
- POEHLMAN, J.M. - *Techniques in breeding field crops*. USA, The Avi Publishing Company, 1983.
- PORQUEDDU, C.; SULAS, L.; RIVOIRA, G. - *L'impiego di medica polimorfa per migliorare i pascoli mediterranei*. "L'Informatore Agrario", 10. 1996, p.35-40.
- PORTARIA n°247-A/94. "D.R.I-B Série". 92/94 Suplemento (94-04-20) 1906-(2).
- PROSPERI, J.M. - *Ressources Genetiques des Plantes Fourrageres. Stratégies de prospection et méthodologie d'échantillonnage*. "Le Sélectionneur Français", 38. 1987, p.3-10.

- PROSPERI, J.M. - *Répartition et adaptation écotypique de Medicago spp. annuelles en Méditerranée occidentale*. In: "4^{ème} Congrès International des Terres de Parcours", Montpellier, France, 1991, p.413-416.
- PROSPERI, J.M. - *Selection of annual medics for french mediterranean regions*. In: "Workshop on introducing the ley farming system in the mediterranean basin". Perugia, Itália, 1993, p.173-191.
- PROSPERI, J.M.; ANGEVAIN, M.; MANSAT, P. - *Objectifs de sélection des luzernes annuelles pour la zone méditerranéenne française*. In: "5th Meeting of the FAO European sub-network on mediterranean pastures and fodder crops". Montpellier, France, 1987, p.43-48.
- PROSPERI, J.M.; ANGEVAIN, M.; MANSAT, P. - *Selection of annual medics for french mediterranean regions*. "Herba", 5. 1992, p.77-85.
- PROSPERI, J.M.; ANGEVAIN, M.; MANSAT, P. - *Adaptation écotypique et amélioration des medicago annuelles*. "Le Sélectionneur Français", 44. 1994, p.37-48.
- PROSPERI, J.M.; ENGUITA, D.; ANGEVAIN, M. - *Prospection du genre Medicago en Espagne et au Portugal*. "Plant Genetic Resources Newsletter", 78/79. 1989, p.27-29.
- PROSPERI, J.M. et al. - *Sélection de nouvelles légumineuses fourragères pour les zones difficiles méditerranéennes*. "Fourrages", 135. 1993, p.343-354.
- PROSPERI, J.M. et al. - *Les luzernes ou le genre Medicago*. In: PROSPERI, J.M.; GUY, P.; BALFOURIER, F. - "Ressources génétiques des plantes fourragères et a gazon". Paris, INRA, 1995. p.131-168.
- QUIGLEY, P.E.; CARTER, E.D. - *Effects of straw cover and seed burial on changes in hard - seededness of annual medics*. In: Proceedings of the XVI International Grassland Congress", Nice, France, 1989, p.1547-1548.
- RAMALHEIRA, E.A. - *A produção de forragens e pastagens e sistemas de produção na região da Beira Litoral*. "Pastagens e Forragens", 1. 1980, p.163-173.

- REIS, R.M.M.; GONÇALVES, M.Z. - *O clima de Portugal, fascículo XXXII - Caracterização climática da região agrícola do Ribatejo e Oeste*. Lisboa, Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica, 1981.
- RIBEIRO, O. - *Portugal; O Mediterrâneo e o Atlântico*. 4ª. ed.. Lisboa, Livraria Sá da Costa, 1986.
- ROCHON, J.J.; GOBY, J.P.; GINTZBURGER, G. - *Utilization de prairies à luzerne annuelles pour la production hivernale d'agneaux en plaine de Roussillon. Premiers résultats*. "Fourrages", 116. 1988, p.403-418.
- ROHLF, F.J. - *NTSYS - pc: Numerical Taxonomy and Multivariate Analysis System*. New York, Exeter Publishing, Ltd, 1989.
- ROMANO, A.M. - *O comportamento de algumas leguminosas em diferentes condições edáficas*. "Pastagens e Forragens", 1. 1980, p.47-62.
- RUSSI, L.; COCKS, P.S.; ROBERTS, E.H. - *Hard-seededness and seed bank dynamics of six pasture legumes*. "Seed Science Research", 2(4) 1992, p.231-241.
- SALGUEIRO, T. - *Pastagens e Forragens*. Lisboa, Clássica Editora, 1980. (Coleção "Agricultura Moderna", nº9).
- SALGUEIRO, T. - *Zonagem do País em relação às potencialidades*. In "Curso de Pastagens e Forragens, Procalfer". Elvas, Portugal, 1984.
- SALGUEIRO, T.; RAMOS DE MOURA, F. - *Consideração sobre a composição das pastagens de sequeiro para a região da Serra do Sicó*. "Boletim da Sociedade Portuguesa de Pastagens e Forragens", 2. 1985, p.10-13.
- SIMMONDS, N.W. - *Principles of crop improvement*. 4ª. ed.. London, Longman Scientific & Technical, 1987.
- SMITH, J.F. *et al.* - *Coumestans in lucerne and ovulation in ewes*. "N.Z.J. Agric. Res.", 22. 1979, p.411-416.
- SNEATH, P.H.A.; SOKAL, R.R. - *Numerical taxonomy. The principles and practices of numerical classification*. W.F. Treeman, San Francisco, 1973.

- SOT, V. - *Etude de Croisements Interspécifiques au sein d'espèces du Genre Medicago; Comparaison entre les Hybrides issus de Fusion Somatique et de Croisements séxués*. Thèse docteur és-sciences. Paris, 1988.
- SOUSA, E.O. - *Ribatejo ... Que pastagens utilizar ?*. Santarém, Escola Superior Agrária de Santarém, 1982.
- TANAGO, A.G. *et al.* - *Mejora de pastos en secanos semiaridos de suelos acidos*. Madrid, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentacion, 1984. (Publicaciones de extension agraria).
- TAYLOR, G.B.; EWING, M.A. - *Effect of depth of burial on the longevity of hard seeds of subterranean clover and annual medics*. "Australian Journal of Experimental Agriculture", 28(1) 1988, p.77-81.
- TAZI, M. *et al.* - *Evaluation of local annual medic ecotypes in Morocco*. In: "Proceedings of the XVI International Grassland Congress", Nice, France, 1989, p.283-284.
- THOMSON, E.F. *et al.* - *Recovery and germination rates of seeds of Mediterranean medics and clovers offered to sheep at a single meal or continuously*. "Journal of Agricultural Science", 114(3) 1990, p.295-299.
- TOW, P.G. - *Monitoring annual Medicago ley pastures for management decisions*. In: "Proceedings of the XVI International Grassland Congress", Nice, France, 1989, p.601-602.
- TROEUNG, B.M.; GOSSET, H. - *Note sur resistance a l'antracnose de quelques luzernes annuelles*. "Fourrages", 121. 1990, p.89-94.
- VILLAX, E.J. - *La culture des plantes fourragères dans la région méditerranéenne occidentale*. Rabat, Institut National de la Recherche Agronomique, 1963.

ANEXOS

ANEXO 1

**Dados de passaporte referentes às missões de colheita realizadas
na Região Agrária do Ribatejo e Oeste, em 1995**

DEFINIÇÕES DOS CÓDIGOS USADOS NOS DADOS DE PASSAPORTE

CAMPO DEFINIÇÃO CÓDIGO	NOME_CIENT Nome científico
CAMPO DEFINIÇÃO CÓDIGO	N_AMOSTRA Número da amostra Identificação atribuída à amostra no acto de colheita
CAMPO DEFINIÇÃO CÓDIGO	COLECTORES Colectores Nome(s) do(s) colector(es) da amostra
CAMPO DEFINIÇÃO CÓDIGO	DATA_COLHE Data de colheita Data de colheita da amostra (dia/mês/ano)
CAMPO DEFINIÇÃO CÓDIGO	FOTO_ROLO Número do rolo fotográfico utilizado na reportagem
CAMPO DEFINIÇÃO CÓDIGO	FOTO_NUMER Número da fotografia realizada na reportagem
CAMPO DEFINIÇÃO CÓDIGO	PAIS_COLHE País onde a amostra foi colhida Código ISO
CAMPO DEFINIÇÃO CÓDIGO	PROVINCIA Província onde a amostra foi colhida
CAMPO DEFINIÇÃO CÓDIGO	DISTRITO Distrito onde a amostra foi colhida
CAMPO DEFINIÇÃO CÓDIGO	CONCELHO Concelho onde a amostra foi colhida
CAMPO DEFINIÇÃO CÓDIGO	LOCAL Local de colheita da amostra

CAMPO **FI_GERAL**
DEFINIÇÃO **Fisiografia geral do local de colheita (meio envolvente)**
CÓDIGO 1 - Pantanoso
 2 - Alagadiço (plano)
 3 - Planície
 4 - Ondulado
 5 - Colina
 6 - Colina alta
 7 - Muito inclinado
 8 - Montanhoso

CAMPO **FI_LOCAL**
DEFINIÇÃO **Fisiografia do local de colheita**
CÓDIGO 1 - Plano
 2 - Topo
 3 - Escarpado
 4 - Topo arredondado
 5 - Topo encosta
 6 - Meia encosta
 7 - Terraço
 8 - Encosta baixa
 9 - Vale aberto
 10 - Vale fechado

CAMPO **FI_ORIENTA**
DEFINIÇÃO **Orientação do local de colheita**
CÓDIGO 1 - Norte
 2 - Nordeste
 3 - Este
 4 - Sudeste
 5 - Sul
 6 - Sudoeste
 7 - Oeste
 8 - Noroeste

CAMPO **ALTITUDE**
DEFINIÇÃO **Altitude do local de colheita da amostra**
CÓDIGO **Metros acima do nível do mar**

CAMPO **SOLO_TEXT**
DEFINIÇÃO **Textura do solo no local de colheita**
CÓDIGO 1 - Arenoso
 2 - Franco argilo arenoso
 3 - Franco argilo limoso
 4 - Franco
 5 - Franco arenoso
 6 - Argiloso
 7 - Franco limoso
 8 - Argilo limoso
 9 - Arenoso franco
 10 - Franco argiloso

CAMPO
DEFINIÇÃO
CÓDIGO

SOLO_PEDRE
Pedregosidade do local de colheita
1 - Nenhuma
2 - Lavoura não afectada
3 - Lavoura afectada
4 - Lavoura difícil
5 - Lavoura impossível
6 - Muito pedregoso

CAMPO
DEFINIÇÃO
CÓDIGO

SOLO_PROF
Profundidade do solo no local de colheita
1 - < Profundidade de lavoura
2 - = Profundidade de lavoura
3 - > Profundidade de lavoura
4 - Muito profundo

CAMPO
DEFINIÇÃO
CÓDIGO

SOLO_ENCH
Encharcamento do local de colheita
1 - Nenhum
2 - Raro
3 - Temporário
4 - Permanente

CAMPO
DEFINIÇÃO
CÓDIGO

SOLO_DREN
Drenagem do local de colheita
1 - Pobre
2 - Moderada
3 - Boa
4 - Excessiva

CAMPO
DEFINIÇÃO
CÓDIGO

SOLO_PH
pH do solo do local de colheita
1 - Muito baixo (< 4)
2 - Baixo (4 - 5,5)
3 - Médio (5,6 - 7,5)
4 - Alto (7,6 - 9)
5 - Muito alto (> 9)

CAMPO
DEFINIÇÃO
CÓDIGO

LUZ
Exposição ao sol
1 - Sol
2 - Semi-sombra
3 - Sombra

CAMPO
DEFINIÇÃO
CÓDIGO

FLORA
Flora associada à amostra
Género e/ou espécie

CAMPO
DEFINIÇÃO
CÓDIGO

INT_USO
Uso da terra do local de colheita
1 - Nenhum
2 - Marginal
3 - Baixo
4 - Médio
5 - Intenso

CAMPO SOLO_FERT
DEFINIÇÃO Fertilidade do solo do local de colheita
CÓDIGO 1 - Nenhuma
2 - Marginal
3 - Baixa
4 - Média
5 - Alta

CAMPO INT_REGA
DEFINIÇÃO Irrigação do local de colheita
CÓDIGO 1 - Nenhuma
2 - Marginal
3 - Baixa
4 - Média
5 - Intensa

CAMPO EROSAO
DEFINIÇÃO Erosão no local de colheita
CÓDIGO 1 - Nenhuma
2 - Marginal
3 - Baixa
4 - Média
5 - Intensa

CAMPO PRECIP_AN
DEFINIÇÃO Precipitação média anual no local de colheita
CÓDIGO Milímetros (mm)

CAMPO ORIGEM
DEFINIÇÃO Origem da amostra
CÓDIGO 1 - Campo inculto
2 - Campo semeado
3 - Armazém
4 - Horta
5 - Feira
6 - Mercado
7 - Instituto
8 - Outra

CAMPO TAM_POP
DEFINIÇÃO Tamanho da população amostrada
CÓDIGO 1 - Planta isolada
2 -> 2, < 20
3 -> 20, < 50
4 -> 50

CAMPO VAR_POP
DEFINIÇÃO Variabilidade da população
CÓDIGO 1 - Uniforme
2 - Baixa
3 - Média
4 - Alta

CAMPO	STATUS_POP
DEFINIÇÃO	Tipo de amostra
CÓDIGO	1 - Espontânea
	2 - Infestante
	3 - Linha de melhorador
	4 - Cultivar antiga/Landrace
	5 - Cultivar moderna
	6 - Outro

CAMPO	OBSERV1
DEFINIÇÃO	Observações
CÓDIGO	

DADOS DE PASSAPORTE

NOME_CIENT	N_AMOSTRA	COLECTORES	DATA_COLHE	FOTO_ROLO	FOTO_NUMER
Medicago arabica (L.) Hudson	12/95B	Carneiro; Fortunato	16-06-1995	1	5
Medicago arabica (L.) Hudson	31/95B	Chicau; Fortunato	20-06-1995	1	11
Medicago arabica (L.) Hudson	34/95B	Fortunato	24-06-1995		
Medicago arabica (L.) Hudson	36/95B	Fortunato	25-06-1995	1	13
Medicago arabica (L.) Hudson	47/95B	Chicau; Fortunato	27-06-1995	1	17
Medicago arabica (L.) Hudson	49/95B	Chicau; Fortunato	27-06-1995	1	18
Medicago arabica (L.) Hudson	69/95B	Fortunato	22-07-1995	1	31
Medicago minima (L.) Bartalini	27/95B	Chicau; Fortunato	20-06-1995	1	10
Medicago minima (L.) Bartalini	32/95B	Chicau; Fortunato	20-06-1995	1	11
Medicago minima (L.) Bartalini	56/95B	Fortunato	01-07-1995	1	22
Medicago murex Willdenow	65/95B	Fortunato	17-07-1995	1	27
Medicago orbicularis (L.) Bartalini	03/95B	Carneiro; Fortunato	16-06-1995	1	3
Medicago orbicularis (L.) Bartalini	07/95B	Carneiro; Fortunato	16-06-1995		
Medicago orbicularis (L.) Bartalini	14/95B	Carneiro; Fortunato	16-06-1995	1	5
Medicago orbicularis (L.) Bartalini	21/95B	Chicau; Fortunato	20-06-1995		
Medicago orbicularis (L.) Bartalini	25/95B	Chicau; Fortunato	20-06-1995	1	10
Medicago orbicularis (L.) Bartalini	30/95B	Chicau; Fortunato	20-06-1995	1	11

NOME_CIENT	N_AMOSTRA	COLECTORES	DATA_COLHE	FOTO_ROLO	FOTO_NUMER
Medicago orbicularis (L.) Bartalini	55/95B	Fortunato	01-07-1995	1	22
Medicago orbicularis (L.) Bartalini	57/95B	Fortunato	01-07-1995	1	23
Medicago orbicularis (L.) Bartalini	73/95B	Fortunato	22-07-1995	1	32
Medicago polymorpha L.	01/95B	Carneiro; Fortunato	16-06-1995	1	1/2
Medicago polymorpha L.	02/95B	Carneiro; Fortunato	16-06-1995		
Medicago polymorpha L.	04/95B	Carneiro; Fortunato	16-06-1995		
Medicago polymorpha L.	05/95B	Carneiro; Fortunato	16-06-1995	1	4
Medicago polymorpha L.	06/95B	Carneiro; Fortunato	16-06-1995		
Medicago polymorpha L.	09/95	Carneiro; Fortunato	16-06-1995		
Medicago polymorpha L.	11/95B	Carneiro; Fortunato	16-06-1995		
Medicago polymorpha L.	13/95B	Carneiro; Fortunato	16-06-1995	1	5
Medicago polymorpha L.	15/95B	Fortunato	17-06-1995		
Medicago polymorpha L.	16/95B	Fortunato	17-06-1995	1	6
Medicago polymorpha L.	17/95B	Fortunato	18-06-1995		
Medicago polymorpha L.	18/95B	Fortunato	18-06-1995	1	7/8
Medicago polymorpha L.	19/95B	Chicau; Fortunato	20-06-1995		
Medicago polymorpha L.	22A/95B	Chicau; Fortunato	20-06-1995	1	9
Medicago polymorpha L.	22B/95B	Chicau; Fortunato	20-06-1995	1	9
Medicago polymorpha L.	23/95B	Chicau; Fortunato	20-06-1995		
Medicago polymorpha L.	24/95B	Chicau; Fortunato	20-06-1995	1	10

NOME_CIENT	N_AMOSTRA	COLECTORES	DATA_COLHE	FOTO_ROLO	FOTO_NUMER
Medicago polymorpha L.	29/95B	Chicau; Fortunato	20-06-1995	1	11
Medicago polymorpha L.	33/95B	Chicau; Fortunato	20-06-1995	1	12
Medicago polymorpha L.	35/95B	Fortunato	25-06-1995	1	13
Medicago polymorpha L.	37/95B	Fortunato	25-06-1995	1	13
Medicago polymorpha L.	38/95B	Fortunato	26-06-1995	1	14
Medicago polymorpha L.	39/95B	Fortunato	26-06-1995		
Medicago polymorpha L.	40/95B	Fortunato	26-06-1995	1	15
Medicago polymorpha L.	41/95B	Fortunato	26-06-1995	1	16
Medicago polymorpha L.	42/95B	Fortunato	26-06-1995	1	16
Medicago polymorpha L.	43/95B	Fortunato	26-06-1995		
Medicago polymorpha L.	44/95B	Fortunato	26-06-1995		
Medicago polymorpha L.	45/95B	Fortunato	26-06-1995		
Medicago polymorpha L.	46/95B	Chicau; Fortunato	27-06-1995	1	17
Medicago polymorpha L.	48/95B	Chicau; Fortunato	27-06-1995	1	18
Medicago polymorpha L.	50/95B	Chicau; Fortunato	27-06-1995	1	19
Medicago polymorpha L.	51/95B	Chicau; Fortunato	27-06-1995	1	20
Medicago polymorpha L.	52/95B	Chicau; Fortunato	27-06-1995	1	21
Medicago polymorpha L.	53/95B	Fortunato	01-07-1995	1	22
Medicago polymorpha L.	61/95B	Fortunato	15-07-1995	1	24
Medicago polymorpha L.	62/95B	Fortunato	15-07-1995	1	25

NOME_CIENT	N_AMOSTRA	COLECTORES	DATA_COLHE	FOTO_ROLO	FOTO_NUMER
Medicago polymorpha L.	63/95B	Fortunato	15-07-1995	1	26
Medicago polymorpha L.	64/95B	Fortunato	17-07-1995	1	27
Medicago polymorpha L.	66/95B	Fortunato	17-07-1995	1	28
Medicago polymorpha L.	67/95B	Fortunato	17-07-1995	1	29
Medicago polymorpha L.	68/95B	Fortunato	21-07-1995	1	30
Medicago polymorpha L.	71/95B	Fortunato	22-07-1995	1	32
Medicago polymorpha L.	72/95B	Fortunato	22-07-1995	1	32
Medicago polymorpha L.	74/95B	Fortunato	24-07-1995		
Medicago rigidula (L.) Allioni	08/95B	Carneiro; Fortunato	16-06-1995		
Medicago rigidula (L.) Allioni	20/95B	Chicau; Fortunato	20-06-1995		
Medicago rigidula (L.) Allioni	28/95B	Chicau; Fortunato	20-06-1995	1	10
Medicago rigidula (L.) Allioni	54/95B	Fortunato	01-07-1995	1	22
Medicago rigidula (L.) Allioni	58/95B	Fortunato	01-07-1995	1	23
Medicago rigidula (L.) Allioni	60/95B	Fortunato	15-07-1995	1	24
Medicago scutellata (L.) Miller	10/95B	Carneiro; Fortunato	16-06-1995		
Medicago tornata (L.) Miller	59/95B	Fortunato	01-07-1995	1	23
Medicago tornata (L.) Miller	70/95B	Fortunato	22-07-1995	1	32
Medicago truncatula Gaertner	26/95B	Chicau; Fortunato	20-06-1995	1	10

DADOS DE PASSAPORTE (Continuação)

NOME_CIENT	N_AMOSTRA	PAIS_COLHE	PROVINCIA	DISTRITO	CONCELHO	LOCAL
Medicago arabica (L.) Hudson	12/95B	PRT	Beira Litoral	Santarem	Ourem	Castelo de Ourem
Medicago arabica (L.) Hudson	31/95B	PRT	Beira Litoral	Leiria	Porto de Mos	Serro Ventoso
Medicago arabica (L.) Hudson	34/95B	PRT	Estremadura	Lisboa	Torres Vedras	Quinta do Gil
Medicago arabica (L.) Hudson	36/95B	PRT	Estremadura	Leiria	Bombarral	Santuário do Senhor Jesus
Medicago arabica (L.) Hudson	47/95B	PRT	Ribatejo	Santarem	Tomar	Alviobeira
Medicago arabica (L.) Hudson	49/95B	PRT	Ribatejo	Santarem	Sardoal	S. Domingos
Medicago arabica (L.) Hudson	69/95B	PRT	Estremadura	Lisboa	Sintra	Montelavar
Medicago minima (L.) Bartalini	27/95B	PRT	Ribatejo	Santarem	Santarem	
Medicago minima (L.) Bartalini	32/95B	PRT	Beira Litoral	Leiria	Porto de Mos	Serro Ventoso
Medicago minima (L.) Bartalini	56/95B	PRT	Estremadura	Lisboa	Alenquer	Vila Flor
Medicago murex Willdenow	65/95B	PRT	Estremadura	Lisboa	Peniche	Peniche
Medicago orbicularis (L.) Bartalini	03/95B	PRT	Ribatejo	Santarem	Santarem	Quinta do Bonito
Medicago orbicularis (L.) Bartalini	07/95B	PRT	Ribatejo	Santarem	Tomar	Carregueiros
Medicago orbicularis (L.) Bartalini	14/95B	PRT	Beira Litoral	Santarem	Ourem	Castelo de Ourem
Medicago orbicularis (L.) Bartalini	21/95B	PRT	Ribatejo	Santarem	Santarem	Quinta dos Soidos
Medicago orbicularis (L.) Bartalini	25/95B	PRT	Ribatejo	Santarem	Santarem	
Medicago orbicularis (L.) Bartalini	30/95B	PRT	Beira Litoral	Leiria	Porto de Mos	Serro Ventoso

NOME_CIENT	N_AMOSTRA	PAIS_COLHE	PROVINCIA	DISTRITO	CONCELHO	LOCAL
Medicago orbicularis (L.) Bartalini	55/95B	PRT	Estremadura	Lisboa	Alenquer	Vila Flor
Medicago orbicularis (L.) Bartalini	57/95B	PRT	Estremadura	Lisboa	Arruda dos Vinhos	Arruda dos Vinhos
Medicago orbicularis (L.) Bartalini	73/95B	PRT	Estremadura	Lisboa	Mafra	Cheleiros
Medicago polymorpha L.	01/95B	PRT	Ribatejo	Santarem	Santarem	Povoa de Santarem
Medicago polymorpha L.	02/95B	PRT	Ribatejo	Santarem	Santarem	Quinta do Bonito
Medicago polymorpha L.	04/95B	PRT	Ribatejo	Santarem	Santarem	Quinta do Bonito
Medicago polymorpha L.	05/95B	PRT	Ribatejo	Santarem	Tomar	
Medicago polymorpha L.	06/95B	PRT	Ribatejo	Santarem	Tomar	Carvalhos de Figueiredo
Medicago polymorpha L.	09/95	PRT	Ribatejo	Santarem	Tomar	Carregueiros
Medicago polymorpha L.	11/95B	PRT	Ribatejo	Santarem	Tomar	Carregueiros
Medicago polymorpha L.	13/95B	PRT	Beira Litoral	Santarem	Ourem	Castelo de Ourem
Medicago polymorpha L.	15/95B	PRT	Ribatejo	Santarem	Benavente	Santo Estevao
Medicago polymorpha L.	16/95B	PRT	Ribatejo	Santarem	Benavente	Foros da Charneca
Medicago polymorpha L.	17/95B	PRT	Ribatejo	Santarem	Coruche	Courela das Amoreirinhas
Medicago polymorpha L.	18/95B	PRT	Ribatejo	Santarem	Benavente	Benavente
Medicago polymorpha L.	19/95B	PRT	Ribatejo	Santarem	Santarem	Romeira
Medicago polymorpha L.	22A/95B	PRT	Ribatejo	Santarem	Santarem	Quinta dos Soidos
Medicago polymorpha L.	22B/95B	PRT	Ribatejo	Santarem	Santarem	Quinta dos Soidos
Medicago polymorpha L.	23/95B	PRT	Ribatejo	Santarem	Santarem	Aldeia D'Alem
Medicago polymorpha L.	24/95B	PRT	Ribatejo	Santarem	Santarem	

NOME_CIENT	N_AMOSTRA	PAIS_COLHE	PROVINCIA	DISTRITO	CONCELHO	LOCAL
Medicago polymorpha L.	29/95B	PRT	Beira Litoral	Leiria	Porto de Mos	Serro Ventoso
Medicago polymorpha L.	33/95B	PRT	Beira Litoral	Leiria	Porto de Mos	Porto de Mos
Medicago polymorpha L.	35/95B	PRT	Estremadura	Leiria	Bombarral	Santuário do Senhor Jesus
Medicago polymorpha L.	37/95B	PRT	Estremadura	Leiria	Bombarral	Santuário do Senhor Jesus
Medicago polymorpha L.	38/95B	PRT	Estremadura	Setubal	Montijo	Taipadas
Medicago polymorpha L.	39/95B	PRT	Estremadura	Setubal	Palmela	Aguas de Moura
Medicago polymorpha L.	40/95B	PRT	Estremadura	Setubal	Palmela	Aires
Medicago polymorpha L.	41/95B	PRT	Estremadura	Setubal	Sesimbra	Sesimbra
Medicago polymorpha L.	42/95B	PRT	Estremadura	Setubal	Sesimbra	Sesimbra
Medicago polymorpha L.	43/95B	PRT	Estremadura	Setubal	Setubal	Picheleiro
Medicago polymorpha L.	44/95B	PRT	Estremadura	Setubal	Alcochete	Alcochete
Medicago polymorpha L.	45/95B	PRT	Ribatejo	Santarem	Benavente	
Medicago polymorpha L.	46/95B	PRT	Ribatejo	Santarem	Tomar	Alviobeira
Medicago polymorpha L.	48/95B	PRT	Ribatejo	Santarem	Sardoal	S. Domingos
Medicago polymorpha L.	50/95B	PRT	Ribatejo	Santarem	Constancia	
Medicago polymorpha L.	51/95B	PRT	Ribatejo	Santarem	Almeirim	Foros de Benfica
Medicago polymorpha L.	52/95B	PRT	Ribatejo	Santarem	Almeirim	Tapada
Medicago polymorpha L.	53/95B	PRT	Estremadura	Lisboa	Alenquer	Vila Flor
Medicago polymorpha L.	61/95B	PRT	Estremadura	Leiria	Alcobaca	
Medicago polymorpha L.	62/95B	PRT	Estremadura	Leiria	Caldas da Rainha	Foz do Arelho

NOME_CIENT	N_AMOSTRA	PAIS_COLHE	PROVINCIA	DISTRITO	CONCELHO	LOCAL
Medicago polymorpha L.	63/95B	PRT	Estremadura	Leiria	Bombarral	Carvalhal
Medicago polymorpha L.	64/95B	PRT	Estremadura	Lisboa	Peniche	Peniche
Medicago polymorpha L.	66/95B	PRT	Estremadura	Lisboa	Lourinha	
Medicago polymorpha L.	67/95B	PRT	Ribatejo	Santarem	Cartaxo	Ereira
Medicago polymorpha L.	68/95B	PRT	Ribatejo	Santarem	Santarem	Quinta do Galinheiro (ESAS)
Medicago polymorpha L.	71/95B	PRT	Estremadura	Lisboa	Mafra	Chelciros
Medicago polymorpha L.	72/95B	PRT	Estremadura	Lisboa	Mafra	Chelciros
Medicago polymorpha L.	74/95B	PRT	Ribatejo	Santarem	Santarem	Quinta do galinheiro (ESAS)
Medicago rigidula (L.) Allioni	08/95B	PRT	Ribatejo	Santarem	Tomar	Carregueiros
Medicago rigidula (L.) Allioni	20/95B	PRT	Ribatejo	Santarem	Santarem	Quinta dos Soidos
Medicago rigidula (L.) Allioni	28/95B	PRT	Ribatejo	Santarem	Santarem	
Medicago rigidula (L.) Allioni	54/95B	PRT	Estremadura	Lisboa	Alenquer	Vila Flor
Medicago rigidula (L.) Allioni	58/95B	PRT	Estremadura	Lisboa	Arruda dos Vinhos	Arruda dos Vinhos
Medicago rigidula (L.) Allioni	60/95B	PRT	Estremadura	Leiria	Alcobaca	
Medicago scutellata (L.) Miller	10/95B	PRT	Ribatejo	Santarem	Tomar	Carregueiros
Medicago tornata (L.) Miller	59/95B	PRT	Estremadura	Lisboa	Arruda dos Vinhos	Arruda dos Vinhos
Medicago tornata (L.) Miller	70/95B	PRT	Estremadura	Lisboa	Mafra	Chelciros
Medicago truncatula Gaertner	26/95B	PRT	Ribatejo	Santarem	Santarem	

DADOS DE PASSAPORTE (Continuação)

NOME_CIENT	N_AMOSTRA	FI_GERAL	FI_LOCAL	FI_ORIENTA	ALTITUDE	SOLO_TEXT	SOLO_PEDRE
Medicago arabica (L.) Hudson	12/95B	7	3	2	100/300	5	2
Medicago arabica (L.) Hudson	31/95B	8	7	7	300/500	6	6
Medicago arabica (L.) Hudson	34/95B	4	6	7	100/300	5	2
Medicago arabica (L.) Hudson	36/95B	4	2	8	0/100	5	1
Medicago arabica (L.) Hudson	47/95B	4	1	8	100/300	2	1
Medicago arabica (L.) Hudson	49/95B	8	6	1	100/300	3	1
Medicago arabica (L.) Hudson	69/95B	8	5	3	100/300	5	5
Medicago minima (L.) Bartalini	27/95B	8	6	3	300/500	9	2
Medicago minima (L.) Bartalini	32/95B	8	7	7	300/500	6	6
Medicago minima (L.) Bartalini	56/95B	4	6	5	100/300	7	2
Medicago murex Willdenow	65/95B	3	6	3	0/100	6	1
Medicago orbicularis (L.) Bartalini	03/95B	4	3	7	0/100	7	2
Medicago orbicularis (L.) Bartalini	07/95B	4	6	3	100/300	4	2
Medicago orbicularis (L.) Bartalini	14/95B	7	3	2	100/300	5	2
Medicago orbicularis (L.) Bartalini	21/95B	4	1	2	100/300	7	1
Medicago orbicularis (L.) Bartalini	25/95B	8	6	3	300/500	9	2
Medicago orbicularis (L.) Bartalini	30/95B	8	7	7	300/500	6	6

NOME_CIENT	N_AMOSTRA	FI_GERAL	FI_LOCAL	FI_ORIENTA	ALTITUDE	SOLO_TEXT	SOLO_PEDRE
Medicago orbicularis (L.) Bartalini	55/95B	4	6	5	100/300	7	2
Medicago orbicularis (L.) Bartalini	57/95B	8	6	6	300/500	3	5
Medicago orbicularis (L.) Bartalini	73/95B	4	6	5	100/300	3	5
Medicago polymorpha L.	01/95B	4	6	7	0/100	7	2
Medicago polymorpha L.	02/95B	4	3	7	0/100	7	2
Medicago polymorpha L.	04/95B	4	6	7	0/100	7	2
Medicago polymorpha L.	05/95B	3	1	7	100/300	5	2
Medicago polymorpha L.	06/95B	3	3	3	100/300	5	2
Medicago polymorpha L.	09/95	4	6	3	100/300	5	2
Medicago polymorpha L.	11/95B	4	8	6	100/300	3	2
Medicago polymorpha L.	13/95B	7	3	2	100/300	5	2
Medicago polymorpha L.	15/95B	3	1	7	0/100	9	2
Medicago polymorpha L.	16/95B	4	1	6	0/100	9	4
Medicago polymorpha L.	17/95B	3	1	3	0/100	5	1
Medicago polymorpha L.	18/95B	3	1	7	0/100	7	1
Medicago polymorpha L.	19/95B	3	1	8	0/100	1	2
Medicago polymorpha L.	22A/95B	4	6	1	100/300	3	2
Medicago polymorpha L.	22B/95B	4	6	1	100/300	3	2
Medicago polymorpha L.	23/95B	4	1	1	100/300	2	1
Medicago polymorpha L.	24/95B	8	6	3	300/500	9	2

NOME_CIENT	N_AMOSTRA	FI_GERAL	FI_LOCAL	FI_ORIENTA	ALTITUDE	SOLO_TEXT	SOLO_PEDRE
Medicago polymorpha L.	29/95B	8	7	7	300/500	6	6
Medicago polymorpha L.	33/95B	4	1	5	100/300	5	1
Medicago polymorpha L.	35/95B	4	2	8	0/100	5	1
Medicago polymorpha L.	37/95B	4	2	8	0/100	5	1
Medicago polymorpha L.	38/95B	3	1	4	0/100	9	1
Medicago polymorpha L.	39/95B	4	2	4	0/100	1	1
Medicago polymorpha L.	40/95B	4	6	8	0/100	5	3
Medicago polymorpha L.	41/95B	7	3	5	100/300	5	6
Medicago polymorpha L.	42/95B	7	3	5	100/300	5	6
Medicago polymorpha L.	43/95B	8	1	7	100/300	5	1
Medicago polymorpha L.	44/95B	3	1	4	0/100	1	1
Medicago polymorpha L.	45/95B	3	2	5	0/100	8	5
Medicago polymorpha L.	46/95B	4	1	8	100/300	2	1
Medicago polymorpha L.	48/95B	8	6	1	100/300	3	1
Medicago polymorpha L.	50/95B	3	1	1	0/100	4	3
Medicago polymorpha L.	51/95B	1	1	5	0/100	1	1
Medicago polymorpha L.	52/95B	3	1	8	0/100	5	1
Medicago polymorpha L.	53/95B	4	6	5	100/300	7	2
Medicago polymorpha L.	61/95B	4	6	5	100/300	5	4
Medicago polymorpha L.	62/95B	3	1	2	0/100	5	1

NOME_CIENT	N_AMOSTRA	FI_GERAL	FI_LOCAL	FI_ORIENTA	ALTITUDE	SOLO_TEXT	SOLO_PEDRE
Medicago polymorpha L.	63/95B	4	1	1	0/100	3	1
Medicago polymorpha L.	64/95B	3	6	3	0/100	6	1
Medicago polymorpha L.	66/95B	4	6	3	0/100	10	2
Medicago polymorpha L.	67/95B	4	6	5	100/300	3	2
Medicago polymorpha L.	68/95B	4	1	5	0/100	5	1
Medicago polymorpha L.	71/95B	4	6	5	100/300	3	5
Medicago polymorpha L.	72/95B	4	6	5	100/300	3	5
Medicago polymorpha L.	74/95B	4	1	3	0/100	5	1
Medicago rigidula (L.) Allioni	08/95B	4	6	3	100/300	4	2
Medicago rigidula (L.) Allioni	20/95B	4	1	2	100/300	7	1
Medicago rigidula (L.) Allioni	28/95B	8	6	3	300/500	9	2
Medicago rigidula (L.) Allioni	54/95B	4	6	5	100/300	7	2
Medicago rigidula (L.) Allioni	58/95B	8	6	6	300/500	3	5
Medicago rigidula (L.) Allioni	60/95B	4	6	5	100/300	5	4
Medicago scutellata (L.) Miller	10/95B	4	8	6	100/300	3	2
Medicago tornata (L.) Miller	59/95B	8	6	6	300/500	3	5
Medicago tornata (L.) Miller	70/95B	4	6	5	100/300	3	5
Medicago truncatula Gaertner	26/95B	8	6	3	300/500	9	2

DADOS DE PASSAPORTE (Continuação)

NOME_CIENT	N_AMOSTRA	SOLO_PROF	SOLO_ENCH	SOLO_DREN	SOLO_PH	LUZ
Medicago arabica (L.) Hudson	12/95B	1	1	3	4	1
Medicago arabica (L.) Hudson	31/95B	1	3	2	4	1
Medicago arabica (L.) Hudson	34/95B	2	2	3	4	1
Medicago arabica (L.) Hudson	36/95B	2	1	3	4	1
Medicago arabica (L.) Hudson	47/95B	3	4	2	3	1
Medicago arabica (L.) Hudson	49/95B	3	2	3	2	1
Medicago arabica (L.) Hudson	69/95B	1	1	3	4	1
Medicago minima (L.) Bartalini	27/95B	3	1	3	4	1
Medicago minima (L.) Bartalini	32/95B	1	3	2	4	1
Medicago minima (L.) Bartalini	56/95B	3	1	3	4	1
Medicago murex Willdenow	65/95B	3	1	3	3	1
Medicago orbicularis (L.) Bartalini	03/95B	2	1	4	4	1
Medicago orbicularis (L.) Bartalini	07/95B	3	1	3	4	1
Medicago orbicularis (L.) Bartalini	14/95B	1	1	3	4	1
Medicago orbicularis (L.) Bartalini	21/95B	3	2	2	4	1
Medicago orbicularis (L.) Bartalini	25/95B	3	1	3	4	1
Medicago orbicularis (L.) Bartalini	30/95B	1	3	2	4	1

NOME_CIENT	N_AMOSTRA	SOLO_PROF	SOLO_ENCH	SOLO_DREN	SOLO_PH	LUZ
Medicago orbicularis (L.) Bartalini	55/95B	3	1	3	4	1
Medicago orbicularis (L.) Bartalini	57/95B	1	1	2	4	1
Medicago orbicularis (L.) Bartalini	73/95B	1	2	2	4	1
Medicago polymorpha L.	01/95B	3	1	3	4	1
Medicago polymorpha L.	02/95B	2	1	4	4	1
Medicago polymorpha L.	04/95B	2	2	3	4	1
Medicago polymorpha L.	05/95B	3	2	2	3	1
Medicago polymorpha L.	06/95B	3	2	2	4	1
Medicago polymorpha L.	09/95	3	1	3	4	1
Medicago polymorpha L.	11/95B	3	1	3	4	1
Medicago polymorpha L.	13/95B	1	1	3	4	1
Medicago polymorpha L.	15/95B	3	1	3	3	1
Medicago polymorpha L.	16/95B	1	2	2	3	1
Medicago polymorpha L.	17/95B	3	1	3	4	1
Medicago polymorpha L.	18/95B	3	3	2	3	1
Medicago polymorpha L.	19/95B	3	1	3	4	1
Medicago polymorpha L.	22A/95B	3	1	3	4	1
Medicago polymorpha L.	22B/95B	3	1	3	4	1
Medicago polymorpha L.	23/95B	3	1	3	4	1
Medicago polymorpha L.	24/95B	3	1	3	4	1

NOME_CIENT	N_AMOSTRA	SOLO_PROF	SOLO_ENCH	SOLO_DREN	SOLO_PH	LUZ
Medicago polymorpha L.	29/95B	1	3	2	4	1
Medicago polymorpha L.	33/95B	3	3	1	3	1
Medicago polymorpha L.	35/95B	2	1	3	4	1
Medicago polymorpha L.	37/95B	2	1	3	4	1
Medicago polymorpha L.	38/95B	3	2	2	3	1
Medicago polymorpha L.	39/95B	3	2	2	3	1
Medicago polymorpha L.	40/95B	1	1	3	3	1
Medicago polymorpha L.	41/95B	1	1	4	4	1
Medicago polymorpha L.	42/95B	1	1	4	4	1
Medicago polymorpha L.	43/95B	3	3	2	4	1
Medicago polymorpha L.	44/95B	3	1	3	4	1
Medicago polymorpha L.	45/95B	1	1	3	4	1
Medicago polymorpha L.	46/95B	3	4	2	3	1
Medicago polymorpha L.	48/95B	3	2	3	2	1
Medicago polymorpha L.	50/95B	1	1	3	3	1
Medicago polymorpha L.	51/95B	3	1	3	3	1
Medicago polymorpha L.	52/95B	3	1	3	3	1
Medicago polymorpha L.	53/95B	3	1	3	4	1
Medicago polymorpha L.	61/95B	1	2	3	4	1
Medicago polymorpha L.	62/95B	2	2	2	4	1

NOME_CIENT	N_AMOSTRA	SOLO_PROF	SOLO_ENCH	SOLO_DREN	SOLO_PH	LUZ
Medicago polymorpha L.	63/95B	3	1	3	3	1
Medicago polymorpha L.	64/95B	3	1	3	3	1
Medicago polymorpha L.	66/95B	3	1	3	4	1
Medicago polymorpha L.	67/95B	3	1	3	4	1
Medicago polymorpha L.	68/95B	3	1	3	3	1
Medicago polymorpha L.	71/95B	1	2	2	4	1
Medicago polymorpha L.	72/95B	1	2	2	4	1
Medicago polymorpha L.	74/95B	3	2	2	3	1
Medicago rigidula (L.) Allioni	08/95B	3	1	3	4	1
Medicago rigidula (L.) Allioni	20/95B	3	2	2	4	1
Medicago rigidula (L.) Allioni	28/95B	3	1	3	4	1
Medicago rigidula (L.) Allioni	54/95B	3	1	3	4	1
Medicago rigidula (L.) Allioni	58/95B	1	1	2	4	1
Medicago rigidula (L.) Allioni	60/95B	1	2	3	4	1
Medicago scutellata (L.) Miller	10/95B	3	1	3	4	1
Medicago tornata (L.) Miller	59/95B	1	1	2	4	1
Medicago tornata (L.) Miller	70/95B	1	2	2	4	1
Medicago truncatula Gaertner	26/95B	3	1	3	4	1

DADOS DE PASSAPORTE (Continuação)

NOME_CIENT	N_AMOSTRA	FLORA
Medicago arabica (L.) Hudson	12/95B	Cynara sp.; Sinapis sp.; Foeniculum vulgare; Chamaemelum sp.; Chrysanthemum sp.; Trifolium angustifolium
Medicago arabica (L.) Hudson	31/95B	Olea europaea; Avena sterilis; Trifolium sp.; Plantago sp.; Scorpiurus sp.
Medicago arabica (L.) Hudson	34/95B	Eucalyptus sp.; Pinus sp.; Rubus ulmifolius; Trifolium sp.
Medicago arabica (L.) Hudson	36/95B	Fagus sylvatica; Platanus hybrida; Vicia sp.; Phalaris sp.; Poa sp.
Medicago arabica (L.) Hudson	47/95B	Olea europaea; Avena sterilis; Rumex sp.; Convolvulus arvensis; Daucus carota; Cichorium intybus
Medicago arabica (L.) Hudson	49/95B	Trifolium sp.; Avena sterilis; Poa sp.; Plantago sp.; Scorpiurus sp.
Medicago arabica (L.) Hudson	69/95B	Rubus ulmifolius; Scolymus hispanicus; Trifolium sp.; Avena sp.
Medicago minima (L.) Bartalini	27/95B	Vicia faba
Medicago minima (L.) Bartalini	32/95B	Olea europaea; Avena sterilis; Trifolium sp.; Plantago sp.; Scorpiurus sp.
Medicago minima (L.) Bartalini	56/95B	Foeniculum vulgare; Trifolium sp.; Scorpiurus sp.; Cynodon dactylon; Cynara cardunculus
Medicago murex Willdenow	65/95B	Scolymus hispanicus; Scorpiurus sp.; Daucus carota; Chamaemelum sp.
Medicago orbicularis (L.) Bartalini	03/95B	
Medicago orbicularis (L.) Bartalini	07/95B	Cichorium intybus; Daucus carota; Avena sterilis; Picris echioides; Phalaris sp.; Echium plantagineum
Medicago orbicularis (L.) Bartalini	14/95B	Cynara sp.; Sinapis sp.; Foeniculum vulgare; Chamaemelum sp.; Chrysanthemum sp.; Trifolium angustifolium
Medicago orbicularis (L.) Bartalini	21/95B	Cynara cardunculus; Poa sp.; Avena sterilis
Medicago orbicularis (L.) Bartalini	25/95B	Vicia faba
Medicago orbicularis (L.) Bartalini	30/95B	Olea europaea; Avena sterilis; Trifolium sp.; Plantago sp.; Scorpiurus sp.

NOME_CIENT	N_AMOSTRA	FLORA
Medicago orbicularis (L.) Bartalini	55/95B	Foeniculum vulgare; Trifolium sp.; Scorpiurus sp.; Cynodon dactylon; Cynara cardunculus
Medicago orbicularis (L.) Bartalini	57/95B	Trifolium sp.; Scorpiurus sp.; Poa sp.; Cichorium intybus
Medicago orbicularis (L.) Bartalini	73/95B	Trifolium sp.; Avena sterilis; Scorpiurus sp.; Cynodon dactylon; Rubus ulmifolius
Medicago polymorpha L.	01/95B	Cynara cardunculus; Cichorium intybus; Rumex sp.; Avena sterilis; Olea europaea
Medicago polymorpha L.	02/95B	
Medicago polymorpha L.	04/95B	Olea europaea; Poa sp.; Avena sterilis
Medicago polymorpha L.	05/95B	Chamaemelum sp.; Chrysanthemum sp.; Rumex sp.; Avena sativa
Medicago polymorpha L.	06/95B	Sonchus sp.; Convolvulus arvensis; Hordeum murinum; Avena sterilis
Medicago polymorpha L.	09/95	Cichorium intybus; Daucus carota; Avena sterilis; Picris echioides; Phalaris sp.; Echium plantagineum
Medicago polymorpha L.	11/95B	Avena sativa
Medicago polymorpha L.	13/95B	Cynara sp.; Sinapis sp.; Foeniculum vulgare; Chamaemelum sp.; Chrysanthemum sp.; Trifolium angustifolium
Medicago polymorpha L.	15/95B	Quercus coccifera; Avena sativa; Cynara humilis; Lolium sp.
Medicago polymorpha L.	16/95B	Pinus sp.; Avena sterilis; Cynodon dactylon
Medicago polymorpha L.	17/95B	Avena sterilis; Phalaris sp.; Chrysanthemum sp.
Medicago polymorpha L.	18/95B	Picris echioides; Cichorium intybus; Daucus carota; Amaranthus sp.; Phalaris sp.; Cynodon dactylon; Sonchus sp.; Rumex sp.
Medicago polymorpha L.	19/95B	Calendula sp.; Scorpiurus sp.; Rumex sp.; Poa sp.; Trifolium sp.; Cynodon dactylon
Medicago polymorpha L.	22A/95B	Hedysarum coronarium; Avena sterilis; Cichorium sp.; Phalaris sp.; Scorpiurus sp.; Trifolium sp.
Medicago polymorpha L.	22B/95B	Hedysarum coronarium; Avena sterilis; Cichorium sp.; Phalaris sp.; Scorpiurus sp.; Trifolium sp.
Medicago polymorpha L.	23/95B	Olea europaea; Triticum aestivum; Avena sativa; Hordeum sp.; Cynodon dactylon; Cichorium intybus
Medicago polymorpha L.	24/95B	Vicia faba

NOME_CIENT	N_AMOSTRA	FLORA
Medicago polymorpha L.	29/95B	Olea europaea; Avena sterilis; Trifolium sp.; Plantago sp.; Scorpiurus sp.
Medicago polymorpha L.	33/95B	Maloidea; Avena sterilis; Picris echinoides; Sonchus sp.; Cynodon dactylon; Rumex sp.; Convolvulus arvensis
Medicago polymorpha L.	35/95B	Fagus sylvatica; Platanus hybrida; Vicia sp.; Phalaris sp.; Poa sp.
Medicago polymorpha L.	37/95B	Fagus sylvatica; Platanus hybrida; Vicia sp.; Phalaris sp.; Poa sp.
Medicago polymorpha L.	38/95B	Avena sativa; Cynodon dactylon; Scorpiurus sp.
Medicago polymorpha L.	39/95B	Scorpiurus sp.; Avena sterilis; Rubus ulmifolius; Trifolium sp.; Cynodon dactylon; Convolvulus arvensis; Phalaris sp.
Medicago polymorpha L.	40/95B	Olea europaea; Scolymus hispanicus; Avena sterilis; Poa sp.; Cynodon dactylon
Medicago polymorpha L.	41/95B	Carpobrotus edulis; Foeniculum vulgare; Poa sp.
Medicago polymorpha L.	42/95B	Carpobrotus edulis; Foeniculum vulgare; Poa sp.
Medicago polymorpha L.	43/95B	Avena sterilis; Rumex sp.; Echium plantagineum; Phalaris sp.; Chrysanthemum sp.
Medicago polymorpha L.	44/95B	Trifolium sp.; Rumex sp.; Daucus carota; Picris echinoides; Cynodon dactylon; Cichorium intybus
Medicago polymorpha L.	45/95B	Rumex sp.; Lolium sp.; Cynodon dactylon
Medicago polymorpha L.	46/95B	Olea europaea; Avena sterilis; Rumex sp.; Convolvulus arvensis; Daucus carota; Cichorium intybus
Medicago polymorpha L.	48/95B	Trifolium sp.; Avena sterilis; Poa sp.; Plantago sp.; Scorpiurus sp.
Medicago polymorpha L.	50/95B	Cynodon dactylon; Avena sterilis; Daucus carota; Chamaemelum sp.
Medicago polymorpha L.	51/95B	Ornithopus sp.; Chamaemelum sp.; Cichorium intybus; Avena sterilis
Medicago polymorpha L.	52/95B	Amaranthus sp.; Cyperus sp.; Lavatera cretica; Ornithopus sp.; Vicia sp.; Cynodon dactylon; Rumex sp.
Medicago polymorpha L.	53/95B	Foeniculum vulgare; Trifolium sp.; Scorpiurus sp.; Cynodon dactylon; Cynara cardunculus
Medicago polymorpha L.	61/95B	Trifolium sp.; Cynodon dactylon; Poa sp.; Rumex sp.
Medicago polymorpha L.	62/95B	Picris echinoides; Cynodon dactylon; Trifolium sp.; Avena sterilis; Cichorium intybus

NOME_CIENT	N_AMOSTRA	FLORA
Medicago polymorpha L.	63/95B	Pyrus communis; Convolvulus arvensis; Lavatera cretica; Sonchus sp.
Medicago polymorpha L.	64/95B	Scolymus hispanicus; Scorpiurus sp.; Daucus carota; Chamaemelum sp.
Medicago polymorpha L.	66/95B	Phalaris sp.; Rumex sp.; Picris echioides; Trifolium sp.; Avena sterilis; Poa sp.
Medicago polymorpha L.	67/95B	Phalaris sp.; Avena sterilis; Chamaemelum sp.; Chrysanthemum sp.
Medicago polymorpha L.	68/95B	Datura stramonium; Polygonum aviculare; Chrysanthemum sp.
Medicago polymorpha L.	71/95B	Trifolium sp.; Avena sterilis; Scorpiurus sp.; Cynodon dactylon; Rubus ulmifolius
Medicago polymorpha L.	72/95B	Trifolium sp.; Avena sterilis; Scorpiurus sp.; Cynodon dactylon; Rubus ulmifolius
Medicago polymorpha L.	74/95B	
Medicago rigidula (L.) Allioni	08/95B	Cichorium intybus; Daucus carota; Avena sterilis; Picris echioides; Phalaris sp.; Echinum plantagineum
Medicago rigidula (L.) Allioni	20/95B	Cynara cardunculus; Poa sp.; Avena sterilis
Medicago rigidula (L.) Allioni	28/95B	Vicia faba
Medicago rigidula (L.) Allioni	54/95B	Foeniculum vulgare; Trifolium sp.; Scorpiurus sp.; Cynodon dactylon; Cynara cardunculus
Medicago rigidula (L.) Allioni	58/95B	Trifolium sp.; Scorpiurus sp.; Poa sp.; Cichorium intybus
Medicago rigidula (L.) Allioni	60/95B	Trifolium sp.; Cynodon dactylon; Poa sp.; Rumex sp.
Medicago scutellata (L.) Miller	10/95B	Avena sativa
Medicago tornata (L.) Miller	59/95B	Trifolium sp.; Scorpiurus sp.; Poa sp.; Cichorium intybus
Medicago tornata (L.) Miller	70/95B	Trifolium sp.; Avena sterilis; Scorpiurus sp.; Cynodon dactylon; Rubus ulmifolius
Medicago truncatula Gaertner	26/95B	Vicia faba

DADOS DE PASSAPORTE (Continuação)

NOME_CIENT	N_AMOSTRA	INT_USO	SOLO_FERT	INT_REGA	EROSAO	PRECIP_AN
Medicago arabica (L.) Hudson	12/95B	1	4	1	4	1100
Medicago arabica (L.) Hudson	31/95B	1	3	1	2	1200
Medicago arabica (L.) Hudson	34/95B	3	3	1	1	800
Medicago arabica (L.) Hudson	36/95B	1	5	1	1	700
Medicago arabica (L.) Hudson	47/95B	3	5	1	1	1200
Medicago arabica (L.) Hudson	49/95B	3	3	1	1	900
Medicago arabica (L.) Hudson	69/95B	1	4	1	1	800
Medicago minima (L.) Bartalini	27/95B	4	4	1	2	1200
Medicago minima (L.) Bartalini	32/95B	1	3	1	2	1200
Medicago minima (L.) Bartalini	56/95B	2	4	1	2	750
Medicago murex Willdenow	65/95B	4	4	1	1	600
Medicago orbicularis (L.) Bartalini	03/95B	1	4	1	5	900
Medicago orbicularis (L.) Bartalini	07/95B	3	4	1	1	750
Medicago orbicularis (L.) Bartalini	14/95B	1	4	1	4	1100
Medicago orbicularis (L.) Bartalini	21/95B	3	4	1	1	800
Medicago orbicularis (L.) Bartalini	25/95B	4	4	1	2	1200
Medicago orbicularis (L.) Bartalini	30/95B	1	3	1	2	1200

NOME_CIENT	N_AMOSTRA	INT_USO	SOLO_FERT	INT_REGA	EROSAO	PRECIP_AN
Medicago orbicularis (L.) Bartalini	55/95B	2	4	1	2	750
Medicago orbicularis (L.) Bartalini	57/95B	1	4	1	1	800
Medicago orbicularis (L.) Bartalini	73/95B	1	3	1	1	800
Medicago polymorpha L.	01/95B	2	4	1	2	700
Medicago polymorpha L.	02/95B	1	4	1	5	900
Medicago polymorpha L.	04/95B	3	4	1	3	900
Medicago polymorpha L.	05/95B	4	5	1	1	750
Medicago polymorpha L.	06/95B	2	4	1	1	750
Medicago polymorpha L.	09/95	3	4	1	1	750
Medicago polymorpha L.	11/95B	4	3	1	3	750
Medicago polymorpha L.	13/95B	1	4	1	4	1100
Medicago polymorpha L.	15/95B	3	4	1	1	600
Medicago polymorpha L.	16/95B	1	4	1	2	600
Medicago polymorpha L.	17/95B	4	3	1	1	700
Medicago polymorpha L.	18/95B	1	5	1	1	600
Medicago polymorpha L.	19/95B	3	4	1	1	700
Medicago polymorpha L.	22A/95B	3	4	1	2	800
Medicago polymorpha L.	22B/95B	3	4	1	2	800
Medicago polymorpha L.	23/95B	4	5	1	1	1000
Medicago polymorpha L.	24/95B	4	4	1	2	1200

NOME_CIENT	N_AMOSTRA	INT_USO	SOLO_FERT	INT_REGA	EROSAO	PRECIP_AN
Medicago polymorpha L.	29/95B	1	3	1	2	1200
Medicago polymorpha L.	33/95B	1	5	1	1	1000
Medicago polymorpha L.	35/95B	1	5	1	1	700
Medicago polymorpha L.	37/95B	1	5	1	1	700
Medicago polymorpha L.	38/95B	4	3	1	1	750
Medicago polymorpha L.	39/95B	1	5	1	4	700
Medicago polymorpha L.	40/95B	3	3	1	1	600
Medicago polymorpha L.	41/95B	1	3	1	5	700
Medicago polymorpha L.	42/95B	1	3	1	5	700
Medicago polymorpha L.	43/95B	3	5	1	1	700
Medicago polymorpha L.	44/95B	2	4	1	1	600
Medicago polymorpha L.	45/95B	1	4	1	1	600
Medicago polymorpha L.	46/95B	3	5	1	1	1200
Medicago polymorpha L.	48/95B	3	3	1	1	900
Medicago polymorpha L.	50/95B	2	3	1	1	700
Medicago polymorpha L.	51/95B	2	4	1	1	700
Medicago polymorpha L.	52/95B	5	4	1	1	700
Medicago polymorpha L.	53/95B	2	4	1	2	750
Medicago polymorpha L.	61/95B	1	4	1	1	900
Medicago polymorpha L.	62/95B	3	5	1	1	600

NOME_CIENT	N_AMOSTRA	INT_USO	SOLO_FERT	INT_REGA	EROSAO	PRECIP_AN
Medicago polymorpha L.	63/95B	5	5	1	1	700
Medicago polymorpha L.	64/95B	4	4	1	1	600
Medicago polymorpha L.	66/95B	3	5	1	3	600
Medicago polymorpha L.	67/95B	2	3	1	1	600
Medicago polymorpha L.	68/95B	3	5	1	1	700
Medicago polymorpha L.	71/95B	1	3	1	1	800
Medicago polymorpha L.	72/95B	1	3	1	1	800
Medicago polymorpha L.	74/95B	4	5	1	1	700
Medicago rigidula (L.) Allioni	08/95B	3	4	1	1	750
Medicago rigidula (L.) Allioni	20/95B	3	4	1	1	800
Medicago rigidula (L.) Allioni	28/95B	4	4	1	2	1200
Medicago rigidula (L.) Allioni	54/95B	2	4	1	2	750
Medicago rigidula (L.) Allioni	58/95B	1	4	1	1	800
Medicago rigidula (L.) Allioni	60/95B	1	4	1	1	900
Medicago scutellata (L.) Miller	10/95B	4	3	1	3	750
Medicago tornata (L.) Miller	59/95B	1	4	1	1	800
Medicago tornata (L.) Miller	70/95B	1	3	1	1	800
Medicago truncatula Gaertner	26/95B	4	4	1	2	1200

DADOS DE PASSAPORTE (Continuação)

NOME_CIENT	N_AMOSTRA	ORIGEM	TAM_POP	VAR_POP	STATUS_POP
Medicago arabica (L.) Hudson	12/95B	1	2	1	1
Medicago arabica (L.) Hudson	31/95B	1	2	1	1
Medicago arabica (L.) Hudson	34/95B	1	2	1	1
Medicago arabica (L.) Hudson	36/95B	1	2	1	1
Medicago arabica (L.) Hudson	47/95B	2	2	2	1
Medicago arabica (L.) Hudson	49/95B	1	2	1	1
Medicago arabica (L.) Hudson	69/95B	1	2	1	1
Medicago minima (L.) Bartalini	27/95B	2	2	3	1
Medicago minima (L.) Bartalini	32/95B	1	2	1	1
Medicago minima (L.) Bartalini	56/95B	1	2	1	1
Medicago murex Willdenow	65/95B	2	2	1	2
Medicago orbicularis (L.) Bartalini	03/95B	1	1	1	1
Medicago orbicularis (L.) Bartalini	07/95B	1	1	1	1
Medicago orbicularis (L.) Bartalini	14/95B	1	2	1	1
Medicago orbicularis (L.) Bartalini	21/95B	1	1	1	1
Medicago orbicularis (L.) Bartalini	25/95B	2	2	3	1
Medicago orbicularis (L.) Bartalini	30/95B	1	2	1	1

NOME_CIENT	N_AMOSTRA	ORIGEM	TAM_POP	VAR_POP	STATUS_POP
Medicago orbicularis (L.) Bartalini	55/95B	1	2	1	1
Medicago orbicularis (L.) Bartalini	57/95B	1	2	1	1
Medicago orbicularis (L.) Bartalini	73/95B	1	2	1	1
Medicago polymorpha L.	01/95B	1	2	3	1
Medicago polymorpha L.	02/95B	1	2	1	1
Medicago polymorpha L.	04/95B	8	2	1	1
Medicago polymorpha L.	05/95B	2	2	1	1
Medicago polymorpha L.	06/95B	1	2	1	1
Medicago polymorpha L.	09/95	1	1	1	1
Medicago polymorpha L.	11/95B	2	3	1	1
Medicago polymorpha L.	13/95B	1	2	1	1
Medicago polymorpha L.	15/95B	2	2	1	2
Medicago polymorpha L.	16/95B	1	2	3	1
Medicago polymorpha L.	17/95B	2	2	1	1
Medicago polymorpha L.	18/95B	1	2	1	1
Medicago polymorpha L.	19/95B	1	2	1	1
Medicago polymorpha L.	22A/95B	2	2	3	1
Medicago polymorpha L.	22B/95B	2	2	3	1
Medicago polymorpha L.	23/95B	2	2	1	1
Medicago polymorpha L.	24/95B	2	2	3	1

NOME_CIENT	N_AMOSTRA	ORIGEM	TAM_POP	VAR_POP	STATUS_POP
Medicago polymorpha L.	29/95B	1	2	1	1
Medicago polymorpha L.	33/95B	1	2	1	1
Medicago polymorpha L.	35/95B	1	2	1	1
Medicago polymorpha L.	37/95B	1	2	1	1
Medicago polymorpha L.	38/95B	2	2	1	2
Medicago polymorpha L.	39/95B	1	2	1	1
Medicago polymorpha L.	40/95B	1	2	1	1
Medicago polymorpha L.	41/95B	1	2	1	1
Medicago polymorpha L.	42/95B	1	2	1	1
Medicago polymorpha L.	43/95B	1	2	1	1
Medicago polymorpha L.	44/95B	1	2	1	1
Medicago polymorpha L.	45/95B	1	1	1	1
Medicago polymorpha L.	46/95B	2	2	2	1
Medicago polymorpha L.	48/95B	1	2	1	1
Medicago polymorpha L.	50/95B	1	1	1	1
Medicago polymorpha L.	51/95B	8	2	1	1
Medicago polymorpha L.	52/95B	1	2	1	1
Medicago polymorpha L.	53/95B	1	2	1	1
Medicago polymorpha L.	61/95B	1	2	1	1
Medicago polymorpha L.	62/95B	1	2	1	1

NOME_CIENT	N_AMOSTRA	ORIGEM	TAM_POP	VAR_POP	STATUS_POP
Medicago polymorpha L.	63/95B	2	2	1	2
Medicago polymorpha L.	64/95B	2	2	1	2
Medicago polymorpha L.	66/95B	1	2	1	1
Medicago polymorpha L.	67/95B	1	2	1	1
Medicago polymorpha L.	68/95B	1	2	1	1
Medicago polymorpha L.	71/95B	1	2	1	1
Medicago polymorpha L.	72/95B	1	2	1	1
Medicago polymorpha L.	74/95B	2	2	1	2
Medicago rigidula (L.) Allioni	08/95B	1	1	1	1
Medicago rigidula (L.) Allioni	20/95B	1	2	1	1
Medicago rigidula (L.) Allioni	28/95B	2	2	3	1
Medicago rigidula (L.) Allioni	54/95B	1	2	1	1
Medicago rigidula (L.) Allioni	58/95B	1	2	1	1
Medicago rigidula (L.) Allioni	60/95B	1	2	1	1
Medicago scutellata (L.) Miller	10/95B	2	3	1	1
Medicago tornata (L.) Miller	59/95B	1	2	1	1
Medicago tornata (L.) Miller	70/95B	1	2	1	1
Medicago truncatula Gaertner	26/95B	2	2	3	1

DADOS DE PASSAPORTE (Continuação)

NOME_CIENT	N_AMOSTRA	OBSERV1
Medicago arabica (L.) Hudson	12/95B	
Medicago arabica (L.) Hudson	31/95B	
Medicago arabica (L.) Hudson	34/95B	
Medicago arabica (L.) Hudson	36/95B	
Medicago arabica (L.) Hudson	47/95B	
Medicago arabica (L.) Hudson	49/95B	
Medicago arabica (L.) Hudson	69/95B	
Medicago minima (L.) Bartalini	27/95B	Sítio de colheita na estrada Alcanede-Porto de Mos no sope da Serra dos Candeeiros
Medicago minima (L.) Bartalini	32/95B	
Medicago minima (L.) Bartalini	56/95B	
Medicago murex Willdenow	65/95B	Estrada Peniche-Lourinha aproximadamente 400 m apos o cruzamento junto ao antigo posto da Brigada de Transito
Medicago orbicularis (L.) Bartalini	03/95B	Local com terraplanagens
Medicago orbicularis (L.) Bartalini	07/95B	
Medicago orbicularis (L.) Bartalini	14/95B	
Medicago orbicularis (L.) Bartalini	21/95B	
Medicago orbicularis (L.) Bartalini	25/95B	Sítio de colheita na estrada Alcanede-Porto de Mos no sope da Serra dos Candeeiros
Medicago orbicularis (L.) Bartalini	30/95B	

NOME_CIENT	N_AMOSTRA	OBSERVI
Medicago orbicularis (L.) Bartalini	55/95B	
Medicago orbicularis (L.) Bartalini	57/95B	
Medicago orbicularis (L.) Bartalini	73/95B	
Medicago polymorpha L.	01/95B	Olival com mais de 50 anos (compasso 10mx10m)
Medicago polymorpha L.	02/95B	Local com terraplanagens
Medicago polymorpha L.	04/95B	Olival disperso
Medicago polymorpha L.	05/95B	Colheita na estrada Entroncamento-Tomar, em frente da fabrica de racoes Nabao (a esquerda da estrada)
Medicago polymorpha L.	06/95B	
Medicago polymorpha L.	09/95	Berma da estrada com inclinacao da vertente. Possibilidade de substrato diferente do circundante
Medicago polymorpha L.	11/95B	Local de colheita antes de Carregueiros. Restolho de aveia
Medicago polymorpha L.	13/95B	
Medicago polymorpha L.	15/95B	
Medicago polymorpha L.	16/95B	
Medicago polymorpha L.	17/95B	Possivelmente o campo tera tido uma consociacao de graminea x leguminosa
Medicago polymorpha L.	18/95B	
Medicago polymorpha L.	19/95B	
Medicago polymorpha L.	22A/95B	
Medicago polymorpha L.	22B/95B	
Medicago polymorpha L.	23/95B	
Medicago polymorpha L.	24/95B	Sitio de colheita na estrada Alcanede-Porto de Mos no sope da Serra dos Candeeiros

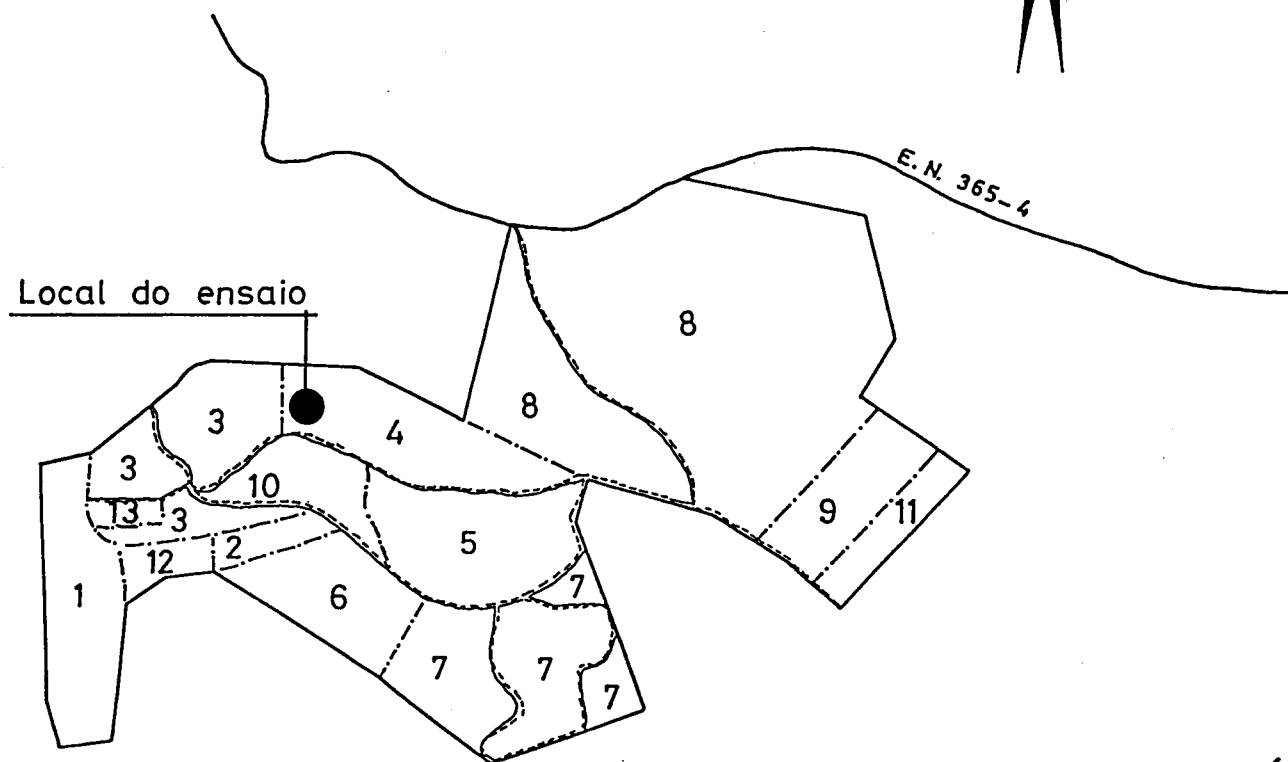
NOME_CIENT	N_AMOSTRA	OBSERVI
Medicago polymorpha L.	29/95B	
Medicago polymorpha L.	33/95B	Estrada Porto de Mos-Batalha (antes do cruzamento para Fatima)
Medicago polymorpha L.	35/95B	
Medicago polymorpha L.	37/95B	
Medicago polymorpha L.	38/95B	
Medicago polymorpha L.	39/95B	
Medicago polymorpha L.	40/95B	
Medicago polymorpha L.	41/95B	
Medicago polymorpha L.	42/95B	
Medicago polymorpha L.	43/95B	
Medicago polymorpha L.	44/95B	
Medicago polymorpha L.	45/95B	A colheita foi realizada na EN 118 Alcochete-Porto Alto, lado direito da estrada antes de Porto Alto
Medicago polymorpha L.	46/95B	
Medicago polymorpha L.	48/95B	
Medicago polymorpha L.	50/95B	Colheita na propriedade do Eng. Temudo de Castro, do lado de Santa Margarida
Medicago polymorpha L.	51/95B	
Medicago polymorpha L.	52/95B	
Medicago polymorpha L.	53/95B	
Medicago polymorpha L.	61/95B	Colhida junto (ao lado direito) ao restaurante "Tres Torres" Estrada Alcobaca-Caldas da Rainha
Medicago polymorpha L.	62/95B	

NOME_CIENT	N_AMOSTRA	OBSERV1
Medicago polymorpha L.	63/95B	
Medicago polymorpha L.	64/95B	Estrada Peniche-Lourinha aproximadamente 400 m apos o cruzamento junto ao antigo posto da Brigada de Transito
Medicago polymorpha L.	66/95B	Estrada Lourinha-Torres Vedras junto ao cruzamento para Capelas Matas e Preganca (do lado direito)
Medicago polymorpha L.	67/95B	
Medicago polymorpha L.	68/95B	
Medicago polymorpha L.	71/95B	
Medicago polymorpha L.	72/95B	
Medicago polymorpha L.	74/95B	
Medicago rigidula (L.) Allioni	08/95B	
Medicago rigidula (L.) Allioni	20/95B	
Medicago rigidula (L.) Allioni	28/95B	Sitio de colheita na estrada Alcanede-Porto de Mos no sope da Serra dos Candeeiros
Medicago rigidula (L.) Allioni	54/95B	
Medicago rigidula (L.) Allioni	58/95B	
Medicago rigidula (L.) Allioni	60/95B	Colhida junto (ao lado direito) ao restaurante "Tres Torres" Estrada Alcobaca-Caldas da Rainha
Medicago scutellata (L.) Miller	10/95B	Local de colheita antes de Carregueiros. Restolho de aveia
Medicago tornata (L.) Miller	59/95B	
Medicago tornata (L.) Miller	70/95B	
Medicago truncatula Gaertner	26/95B	Sitio de colheita na estrada Alcanede-Porto de Mos no sope da Serra dos Candeeiros

ANEXO 2

Planta de localização do ensaio - Quinta do Bonito (ESAS)

N



- 1-VÁRZEA GRANDE - 8,064 ha
- 2-VÁRZEA DAS NOGUEIRAS I - 0,878 ha
- 3-OLIVAL NOVO I - 9,476 ha
- 4-FOLHA DA EIRA - 9,13 ha
- 5-FOLHA DA SOBREIRA - 10,732 ha
- 6-CABEÇO DOS POMBOS - 8,21 ha
- 7-FONTE DA SERRA - 13,05 ha
- 8-FONTE SANTA - 45,246 ha
- 9-CASAL DO FREIXO - 3,58 ha
- 10-BARREIRAS - 4,568 ha
- 11-EUCALIPTAL DO CASAL DO FREIXO - 4,46 ha
- 12-VÁRZEA DAS NOGUEIRAS II - 0,774 ha
- 13-OLIVAL NOVO II - 2,0 ha

MAPA - PLANTA DA QUINTA DO BONITO - (AFOLHAMENTO)
(Extraída do ortofotomapa do IGC) PROPOSTO)

Escala aprox. 1/15 000

DESENHOU:

Handwritten signature

ANEXO 3

**Valores climáticos observados no Posto Meteorológico de Santarém (ESAS)
em 1995/96 e a média de 30 anos (1941/70)**

Valores climáticos observados no Posto Meteorológico de Santarém - ESAS (1995/96)

Mês/Ano	Dias	Precipitação mm	Nº. dias precipitação	Temperatura (°C)			Nº. dias com geada
				Mínima	Máxima	Média	
Setembro 95	1-10	46,3	6	17,0	27,1	22,1	0
	11-20	9,0	1	14,0	23,0	18,5	0
	21-30	0,0	0	13,1	27,5	20,3	0
	Total/Média	55,3	7	14,7	25,9	20,3	0
Outubro 95	1-10	1,2	1	13,4	26,7	20,1	0
	11-20	1,4	1	13,9	27,8	20,9	0
	21-31	135,0	5	14,9	23,9	19,4	0
	Total/Média	137,6	7	14,1	26,1	20,1	0
Novembro 95	1-10	18,2	5	14,7	22,1	18,4	0
	11-20	93,1	8	13,8	18,3	16,1	0
	21-30	56,7	7	9,0	16,7	12,9	0
	Total/Média	168,0	20	12,5	19,0	15,8	0
Dezembro 95	1-10	28,4	4	7,3	14,3	10,8	0
	11-20	17,3	6	8,2	14,6	11,4	0
	21-30	126,0	11	14,2	17,5	15,9	0
	Total/Média	171,7	21	9,9	15,5	12,7	0
Janeiro 96	1-10	146,7	10	11,4	16,7	14,1	0
	11-20	63,0	8	8,7	14,4	11,6	0
	21-31	131,2	10	7,2	12,2	9,7	0
	Total/Média	340,9	28	9,1	14,4	11,8	0
Fevereiro 96	1-10	43,6	7	8,1	14,2	11,2	0
	11-20	11,1	4	5,5	14,9	10,2	2
	21-29	24,6	3	3,3	12,9	8,1	4
	Total/Média	79,3	14	5,6	14,0	9,8	6
Março 96	1-10	29,0	4	7,9	17,0	12,4	0
	11-20	23,0	6	5,9	16,0	11,0	0
	21-31	23,6	5	11,2	20,6	15,9	0
	Total/Média	75,6	15	8,3	17,9	13,1	0
Abril 96	1-10	12,4	4	9,8	19,7	14,6	0
	11-20	0,0	0	10,1	22,9	16,5	0
	21-30	35,9	5	9,2	21,7	15,4	0
	Total/Média	48,3	9	9,7	21,4	15,5	0
Maio 96	1-10	64,4	5	10,5	19,7	15,0	0
	11-20	93,3	5	10,0	18,9	14,5	0
	21-31	0,0	0	12,4	25,7	19,1	0
	Total/Média	157,7	10	11,0	21,4	16,2	0
Junho 96	1-10	0,0	0	14,2	25,9	20,0	0
	11-20	0,0	0	16,2	31,8	24,0	0
	21-30	0,0	0	15,2	30,8	23,0	0
	Total/Média	0,0	0	15,2	29,5	22,3	0
Julho 96	1-10	0,4	1	15,8	28,2	22,0	0
	11-20	0,0	0	16,7	34,3	25,7	0
	21-31	0,0	0	16,1	30,6	23,5	0
	Total/Média	0,4	1	16,2	31,0	23,7	0
Agosto 96	1-10	0,0	0	16,8	29,1	23,0	0
	11-20	0,0	0	16,4	29,1	22,7	0
	21-31	0,0	0	15,1	27,4	21,3	0
	Total/Média	0,0	0	16,1	28,5	22,3	0
Setembro 96	1-10	2,6	1	15,9	29,3	22,6	0
	11-20	42,0	6	14,4	24,1	19,3	0
	21-30	4,0	2	14,7	25,8	20,3	0
	Total/Média	48,6	9	15,0	26,4	20,7	0
Outubro 96	1-10	0,0	0	10,7	25,0	17,9	0
	11-20	36,0	6	13,3	21,7	17,5	0
	21-31	0,0	0	12,0	24,4	18,2	0
	Total/Média	36,0	6	12,0	23,7	17,9	0

Valores climáticos observados no Posto Meteorológico de Santarém (ESAS) (1941/70)

Meses	Precipitação mm	Temperatura °C			Dias com Geadas
		Mínima	Máxima	Média	
Setembro	38,8	14,6	28,7	21,6	0,0
Outubro	66,7	12,3	24,1	18,2	0,0
Novembro	98,4	8,7	18,1	13,4	1,0
Dezembro	86,1	5,8	14,7	10,2	2,0
Janeiro	96,7	5,5	14,4	10,0	1,8
Fevereiro	84,7	5,9	15,8	10,8	1,7
Março	99,1	8,0	18,4	13,2	0,7
Abril	57,6	9,4	21,2	15,3	0,0
Mai	47,1	11,3	24,1	17,7	0,0
Junho	25,8	13,9	27,9	20,9	0,0
Julho	4,2	15,3	30,9	23,1	0,0
Agosto	4,8	15,5	31,1	23,3	0,0

ANEXO 4

Descritores para as luzernas anuais (IBPGR, 1991)

DESCRIPTORS FOR ANNUAL *MEDICAGO* (IBPGR, 1991)

A - PASSPORT DATA

1 Accession data

- 1.1 Accession number
- 1.2 Donor name
- 1.3 Donor identification number
- 1.4 Other numbers associated with the accession
- 1.5 Scientific name
- 1.6 Pedigree/cultivar name
- 1.7 Acquisition date
- 1.8 Date of last regeneration or multiplication
- 1.9 Accession size
- 1.10 Number of plants used in regeneration
- 1.11 Number of times accession regenerated

2 Collection data

- 2.1 Collector's number
- 2.2 Collecting institute(s)
- 2.3 Date of collection of original sample
- 2.4 Country of collection
- 2.5 Province/State
- 2.6 Location of collection site
- 2.7 Latitude of collection site
- 2.8 Longitude of collection site
- 2.9 Altitude of collection site
- 2.10 Collection source environment
 - 2.10.1 Parent rock
(1. Peat and coal; 2. Conglomerate; 3. Sandstone; 4. Shales, mudstones; 5. Siliceous; 6. Limestones, dolomites; 7. Laterites; 8. Granites, granodiorites; 9. Diorites; 10. Rhyolites; 11. Basalts; 12. Hornfels; 13. Slate; 14. Schist, gneiss; 15. Quartzites; 16. Alluvium; 17. Dunes)
 - 2.10.2 Type of agriculture
(1. Sown pasture; 2. Fallow; 3. Crop (specify in descriptor 2.14.2); 4. Grassland; 5. Rangeland; 6. Forest; 7. Woodland and forest margin; 8. Roadside; 9. Protected area; 10. Disturbed (construction sites, rubble heaps, etc.))
 - 2.10.3 Slope
(1. Level (<3%); 2. Undulating (3-8%); 3. Gently rolling (9-16%); 4. Sloping (17-30%); 5. Steep (>30%))
 - 2.10.4 Aspect
(1. Flat; 2. North; 3. East; 4. South; 5. West)
 - 2.10.5 Soil texture
(1. Highly organic; 2. Clay; 3. Clay-silt; 4. Silt; 5. Silt sand; 6. Sand; 7. Sandy loam; 8. Loam; 9. Gravelly)
 - 2.10.6 Depth of surface soil (to clay or rock)
(3. Shallow; 5. Moderate; 7. Deep)
 - 2.10.7 Soil pH
(1. Acid; 2. Neutral; 3. Alkaline; 4. Saline; 5. Alkali/saline)
 - 2.10.8 Water relationship
(1. Runoff; 2. Freely draining; 3. Watertable; 4. Swamp)
 - 2.10.9 Grazing
(0. No grazing; +. Grazed)
 - 2.10.9.1 Grazing intensity
(1. Very low; 2. Low; 5. Moderate; 7. High; 9. Very high)
 - 2.10.9.2 Animals
(1. Cattle; 2. Sheep; 3. Goats; 4. Camels; 5. Other (specify in REMARKS, 2.16))
 - 2.10.10 Rainfall
 - 2.10.10.1 Range
 - 2.10.10.2 Rainfall distribution
(1. Well distributed throughout the year; 2. Winter dominant; 3. Summer dominant)
- 2.11 Status of sample
(1. Wild; 2. Cultivated; 3. Breeders line; 4. Ecotype/cultivar; 5. Unknown)
- 2.12 Associated species
- 2.13 Abundance
(1. Rare; 2. Few; 3. Many)

- 2.14 Other notes from collector
 - 2.14.1 Plant
 - 2.14.2 Site
- 2.15 References to mission reports, publications
- 2.16 Remarks

B - CHARACTERIZATION AND PRELIMINARY EVALUATION

3 Site data

- 3.1 Country of characterization and preliminary evaluation
- 3.2 Site (research institute)
 - 3.2.1 Latitude
 - 3.2.2 Longitude
 - 3.2.3 Altitude
- 3.3 Evaluator's name
- 3.4 Evaluation environment
 - (1. Glasshouse; 2. Glasshouse then field; 3. Field)
- 3.5 Soil pH
- 3.6 Soil fertility
 - 3.6.1 Phosphorous
 - 3.6.2 Nitrogen
 - 3.6.3 Potassium
 - 3.6.4 Copper
 - 3.6.5 Zinc
 - 3.6.6 Molybdenum
- 3.7 Soil type
 - (1. Highly organic; 2. Clay; 3. Clay-silt; 4. Silt; 5. Silt sand; 6. Sand; 7. Sandy loam; 8. Loam; 9. Gravelly)
- 3.8 Monthly rainfall
- 3.9 Type of planting
 - (1. Spaced single plants; 2. Spaced rows)
- 3.10 Sowing date (germination)
- 3.11 Planting date (to field)
- 3.12 Inoculation
 - (0. No; +. Yes)
- 3.13 Control cultivars
- 3.14 Other control accessions
- 3.15 Number of replications
- 3.16 Total number of plants observed
- 3.17 Harvest date

4 Plant data

- 4.1 Vegetative
 - 4.1.1 Growth habit
 - (1. Prostrate; 2. Semi erect; 3. Erect; 4. Bush)
 - 4.1.2 Internode length (at 4th-5th internode stage from base)
 - (3. Short (< 15mm); 5. Moderate (15-40mm); 7. Long (> 40mm)
 - 4.1.3 Primary branching
 - (1. Sparse (<7); 2. Dense (=>7))
 - 4.1.4 Leaflet shape (see fig. 1)
 - (1. Cuneate; 2. Lanceolate; 3. Obcordate; 4. Oblanceolate; 5. Obovate; 6. Orbicular; 7. Oval; 8. Ovate)
 - 4.1.5 Seedling vigour (at 2-3 trifoliate leaf stage)
 - 4.1.6 Leaf size rating (at 5th-8th node stage) (see fig. 2)
 - (3. Small (<15 i.e. < 3.16 cm²); 5. Medium (15-18 i.e. 3.16-6.31 cm²); 7. Large (>18 i.e. > 6.31 cm²))
 - 4.1.7 Herbage yield (at 3-weekly intervals)
 - 4.1.8 Leaflet marker position (see Fig. 3)
 - (1. Distal; 2. Upper; 3. Mid; 4. Lower; 5. Proximal; 6. Random (= variable); 7. Entire; 8. Mid-rib; 9. Distal and proximal; 10. Distal and lower; 11. Distal and mid; 12. Distal and upper; 13. Distal merging to upper; 14. Mid and at random; 15. Proximal merging to lower; 16. Proximal merging to mid; 17. Proximal merging to upper; 18. Lower merging to mid; 19. Upper merging to mid; 20. Mid merging to lower; 21. Heterozygous (only evident in subsequent generations))

- 4.1.9 Leaflet marker shape (see Fig. 4)
 (1. Nil (plain leaflet); 2. Blotch; 3. Dot; 4. Purple fleck; 5. Red fleck; 6. White fleck; 7. Purple fleck and white fleck; 8. Broken crescent; 9. Crescent, blotch and purple fleck; 10. Complete leaflet flush; 11. Ellipse; 12. Complete margin and white fleck; 13. Purple flush and green fleck; 14. Purple flush and blotch; 15. Blotch and black fleck; 16. Blotch and purple fleck; 17. Blotch and red fleck; 18. Blotch and white fleck; 19. Blotch, purple fleck and white fleck; 20. Blotch and dot; 21. Blotch, dot and white fleck; 22. Blotch and purple flecked crescent; 23. Blotch, white fleck and red flecked crescent; 24. Dot and purple fleck; 25. Dot and white fleck; 26. Dot, purple fleck and white fleck; 27. Dot, black fleck and purple fleck; 28. Heterozygous (only evident in subsequent generations))
- 4.1.10 Leaflet marker colour (at pre-flowering stage)
 (1. Black; 2. Brown; 3. Cinnamon; 4. Cinnamon and edge brown; 5. Pale green; 6. Pale green and edge brown; 7. Pink; 8. Pink and edge brown; 9. Purple; 10. Red; 11. Red and edge brown; 12. Red and edge purple; 13. Yellow; 14. Yellow and edge brown; 15. Yellow and edge red; 16. Heterozygous (only evident in subsequent generations))
- 4.1.11 Leaflet marker cessation
- 4.1.12 Leaf surface hairiness (at 5th-8th leaf stage) (see fig. 5)
 (1. Upper glabrous, lower glabrous; 2. Upper glabrous, lower sparse; 3. Upper glabrous, lower dense; 4. Upper sparse, lower glabrous; 5. Upper sparse, lower sparse; 6. Upper sparse, lower dense; 7. Upper dense, lower glabrous; 8. Upper dense, lower sparse; 9. Upper dense, lower dense)
- 4.1.13 Stipule shape
 (1. Dentate; 2. Entire; 3. Incised; 4. Lacinate; 5. Serrate)
- 4.1.14 Petiole hairiness (as for leaf surface hairiness)
 (1. Nil; 2. Sparse; 3. Dense)
- 4.1.15 Peduncle hairiness (as for leaf surface hairiness)
 (1. Nil; 2. Sparse; 3. Dense)
- 4.1.16 Peduncle: petiole ratio
 (1. Equal at flowering and fruiting; 2. Equal at flowering and longer at fruiting; 3. Equal at flowering and shorter at fruiting; 4. Shorter at flowering and fruiting; 5. Shorter at flowering and longer at fruiting; 6. Shorter at flowering and equal at fruiting; 7. Longer at flowering and fruiting; 8. Longer at flowering and shorter at fruiting; 9. Longer at flowering and equal at fruiting))
- 4.2 Inflorescence and fruit
- 4.2.1 Days to first flowering
- 4.2.2 Days to last flowering
- 4.2.3 Days to first mature pod
- 4.2.4 Days to last mature pod
- 4.2.5 Maturation period
- 4.2.6 Days to death of plant
- 4.2.7 Node number at first flowering
- 4.2.8 Mean number of florets per inflorescence
- 4.2.9 Mean number of pods per inflorescence
- 4.2.10 Pod emergence from calyx (see Fig. 6)
 (1. Contracted; 2. Not contracted; 3. Protruding sideways)
- 4.2.11 Pod whorl direction (see Fig. 7)
 (1. Clockwise; 2. Anticlockwise)
- 4.2.12 Pod whorl number range (see Fig. 8)
- 4.2.13 Pod hairiness (as for leaf surface hairiness)
 (1. Nil; 2. Sparse; 3. Dense)
- 4.2.14 Pod shape (see Fig. 9)
 (1. Circinate; 2. Cup-shaped; 3. Discoid; 4. Lentiform; 5. Oval; 6. Ovoid; 7. Spherical; 8. Short cylinder (height less than diameter); 9. Medium cylinder (height equal to diameter); 10. Long cylinder (length greater than diameter); 11. Asymmetrical)
- 4.2.15 Pod spininess [degree]
 (1. Smooth; 2. Tuberculate; 3. Short (less than half diameter of pod); 4. Long (equal to or greater than half diameter of pod))
- 4.2.16 Pod sphericity [amount] (see Fig. 10)
- 4.2.17 Pod weight
- 4.3 Seed
- 4.3.1 Seed colour
 (1. Bluish black; 2. Brownish black; 3. Pale purple mottled; 4. Pale purple and yellow mixed; 5. Purple mottled; 6. Purple; 7. Purple striated; 8. Purple and purple striated mixed; 9. Yellow; 10. Yellowish brown)
- 4.3.2 Seed shape (see Fig. 11)
 (1. Reniform; 2. Sub-reniform; 3. Deltoid; 4. Verrucose)
- 4.3.3 Seed weight
- 4.3.4 Seed yield
- 4.3.5 Seed: pod ratio
- 4.3.6 Seed number per pod
- 4.3.7 Seedcoat permeability

C - FURTHER CHARACTERIZATION AND EVALUATION

5 Site data

- 5.1 Country of further characterization and evaluation
- 5.2 Site (Research Institute)
 - 5.2.1 Latitude
 - Longitude
 - Altitude
- 5.3 Evaluator's name
- 5.4 Evaluation environment
 - (1. Glasshouse; 2. Glasshouse then field; 3. Field)
- 5.5 Soil pH
- 5.6 Soil fertility (Absolute Data)
 - (1. Phosphorous; 2. Nitrogen; 3. Potassium; 4. Copper, 5. Zinc; 6. Molybdenum)
- 5.7 Soil type
 - (1. Highly organic; 2. Clay; 3. Clay-silt; 4. Silt; 5. Silt sand; 6. Sand; 7. Sandy loam; 8. Loam; 9. Gravelly)
- 5.8 Monthly rainfall
- 5.9 Frost frequency (number of days)
- 5.10 Sowing date
- 5.11 Inoculation
 - (0. No; +. Yes)
- 5.12 Harvest date

6 Plant data

- 6.1 Vegetative
 - 6.1.1 Herbage yield
 - 6.1.2 Regeneration
 - 6.1.3 Early vigour at 8-10 leaf stage
 - 6.1.4 Vigour of regrowth after cutting
- 6.2 Inflorescence and fruit
 - 6.2.1 Pod sippingness
- 6.3 Seed
 - 6.3.1 Pod yield
 - 6.3.2 Seed yield
 - 6.3.3 Seed: pod ratio

7 Abiotic stress susceptibility

- 7.1 Frost susceptibility
- 7.2 Low temperature
- 7.3 Drought resistance

8 Biotic stress susceptibility

- 8.1 Pests
 - Causal organism
 - 8.1.1 *Therioaphis trifolii* (Monell) f. *maculata*
 - 8.1.2 *Acyrtosiphon kondoi* (Shinji)
 - 8.1.3 *Aphis craccivora* (Koch)
 - 8.1.4 *Acyrtosiphon pisum* (Harris)
 - 8.1.5 *Halotydeus destructor* (Tucker)
 - 8.1.6 *Sminthurus viridis* (Linnaeus)
 - 8.1.7 *Sitona discoideus* (Gyllenhal)
 - 8.1.8 *Sitona humeralis*
 - 8.1.9 *Chrysodeixis subsidens* (Walker)
 - 8.1.10 *Helicoverpa punctigera* (Wallengren)
 - 8.1.11 *Theba pisana* (Muller)
- 8.2 Fungi
 - 8.2.1 *Colletotrichum trifolii* Bain
 - 8.2.2 *Cercospora medicaginis* Ell. and Ev.
 - 8.2.3 *Fusarium* spp.
 - 8.2.4 *Pythium* spp.
 - 8.2.5 *Phoma medicaginis* Malbr. and Roum.

- 8.2.6 *Stagonospora* spp.
- 8.2.7 *Rhizoctonia* spp.
- 8.2.8 *Pseudopeziza medicagenis* (Lib.) Sacc.
- 8.2.9 *Erysiphe trifolii* Grev.
- 8.2.10 *Uromyces striatus* Schroet.
- 8.2.11 *Mycoleptodiscus terretris* (Gred.) Ostazeski
- 8.3 Virus aberrations
 - Causal organism
 - 8.3.1 Alfalfa mosaic virus group
 - 8.3.2 Cucumovirus group
- 8.4 Nematodes
 - 8.4.1 *Ditylencus dispaci* (Kühn) Filipjev
 - 8.4.2 *Meloidogyne* spp.

9 Biochemical composition

Coumestrol level

10 *Rhizobium* requirement

- 10.1 Nodule number and position
- 10.2 Herbage yield
- 10.3 Pod yield
- 10.4 Seed yield

11 Abiotic Stresses

- 11.1 Tolerance of boron toxicity
- 11.2 Tolerance of phosphate deficiency

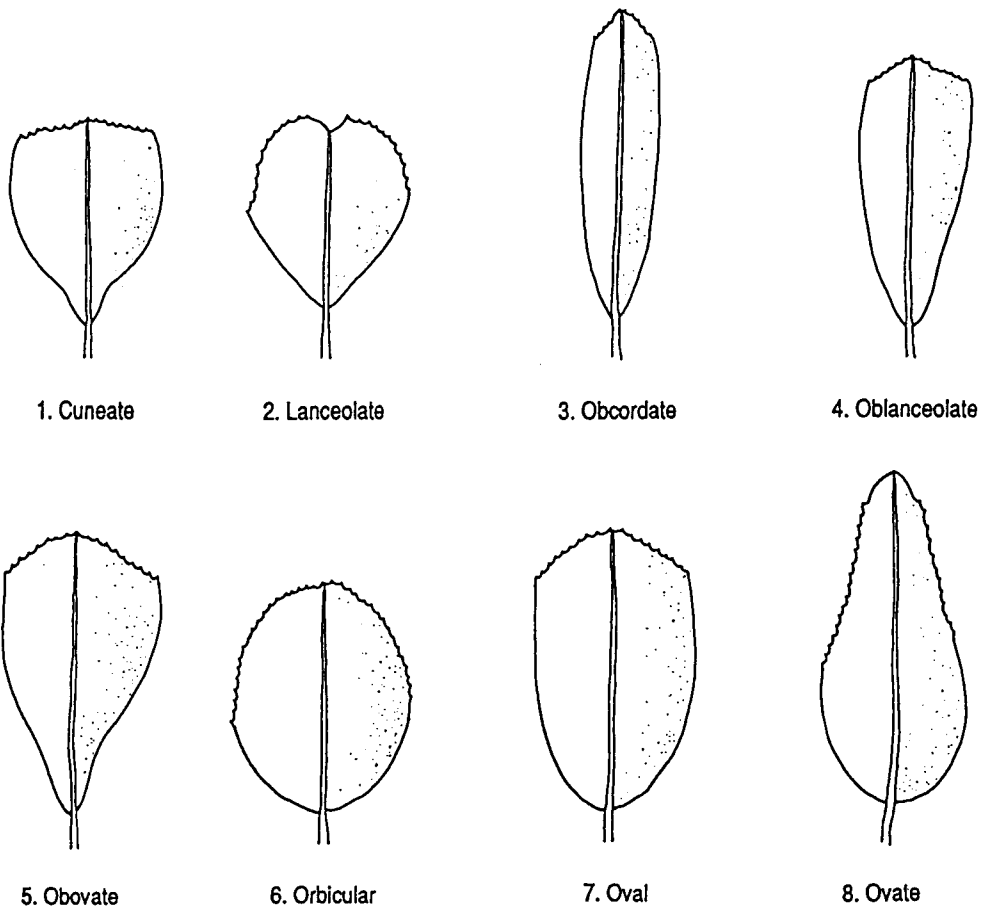


Fig. 1. Leaflet shape

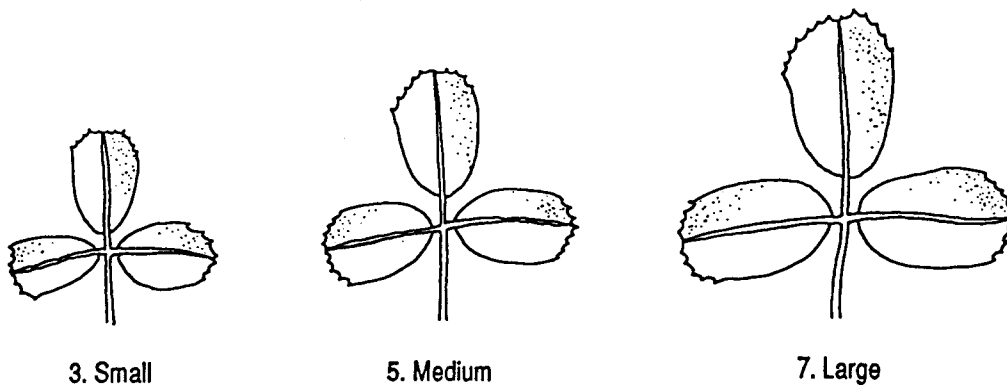


Fig. 2. Leaf size rating

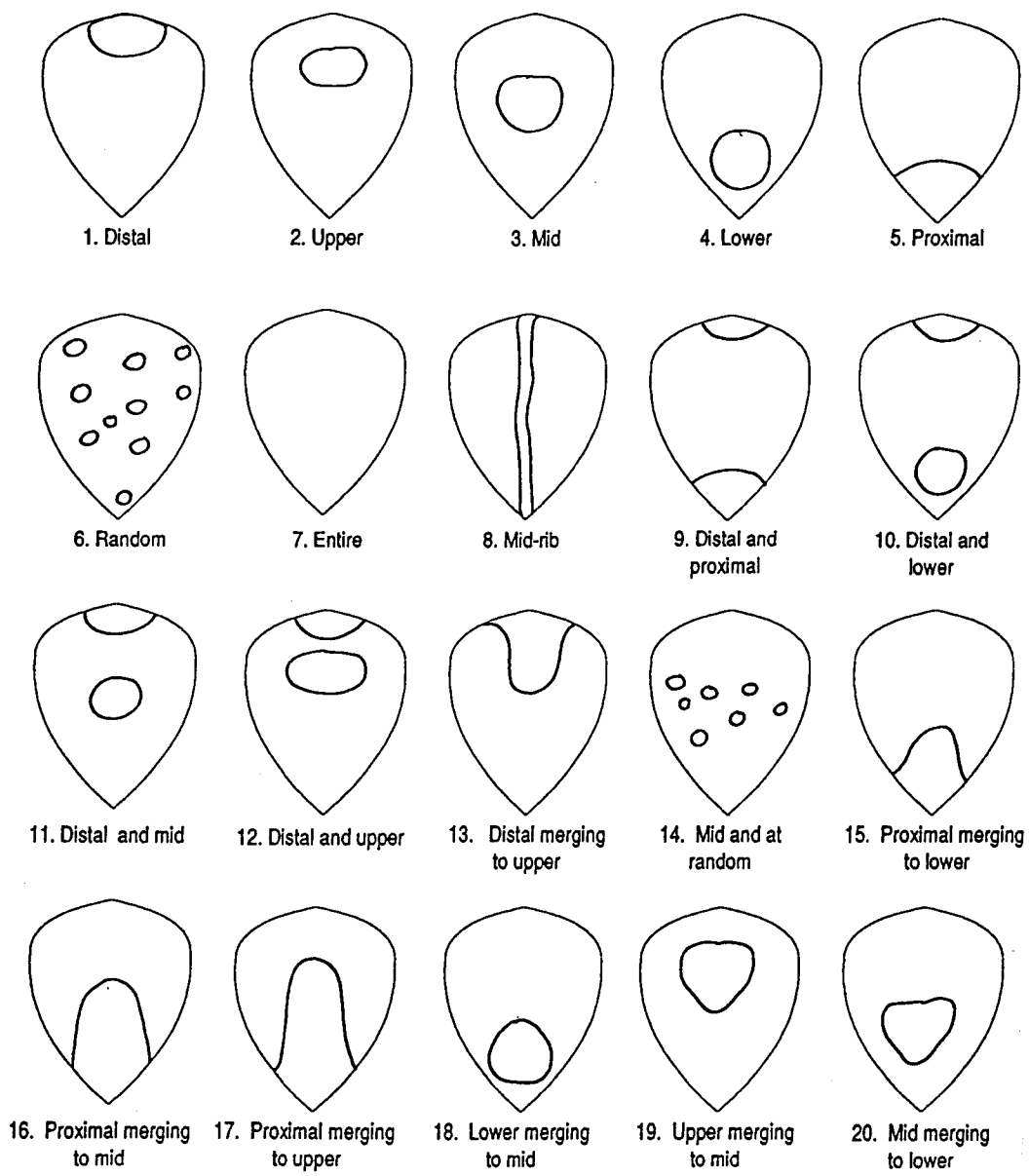


Fig. 3. Leaflet marker position

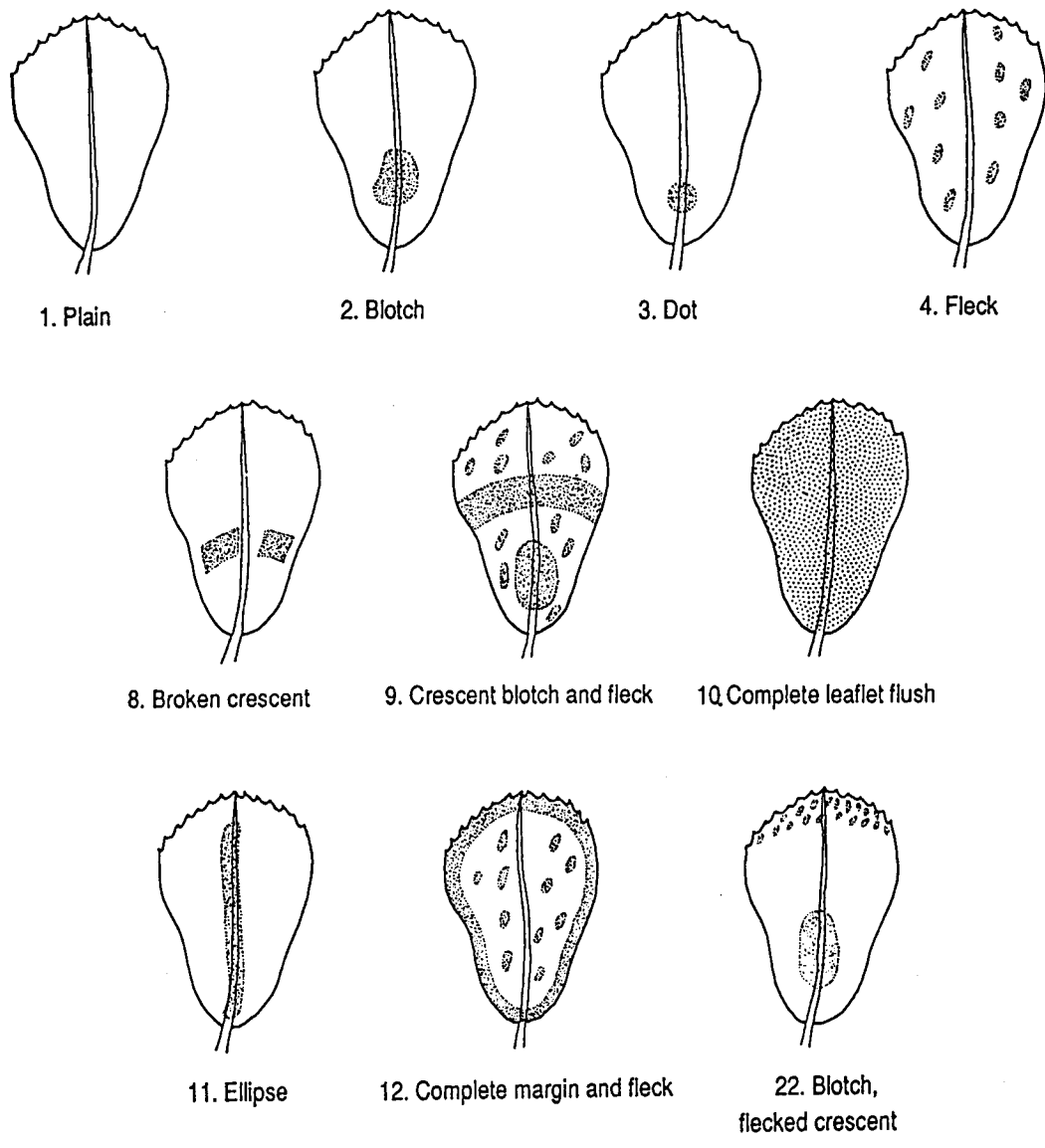


Fig. 4. Leaflet marker shape

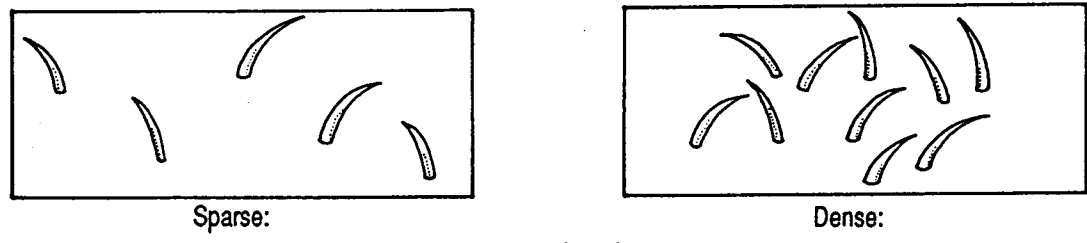


Fig. 5. Leaf surface hairiness

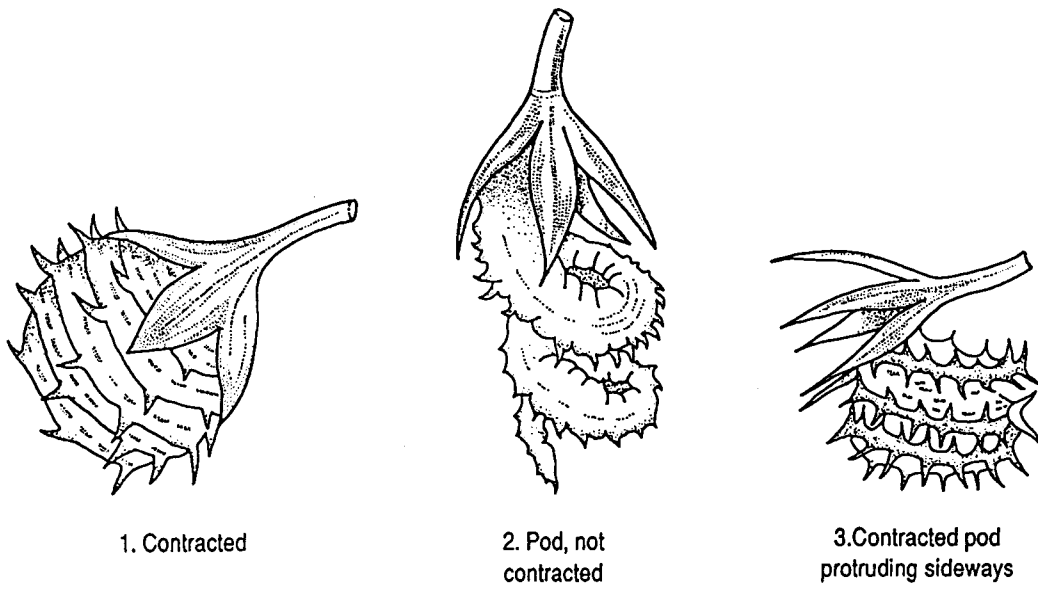


Fig. 6. Pod emergence from calyx

1. Clockwise



2. Anticlockwise



viewed from proximal end

viewed from distal end

Fig. 7. Pod whorl direction

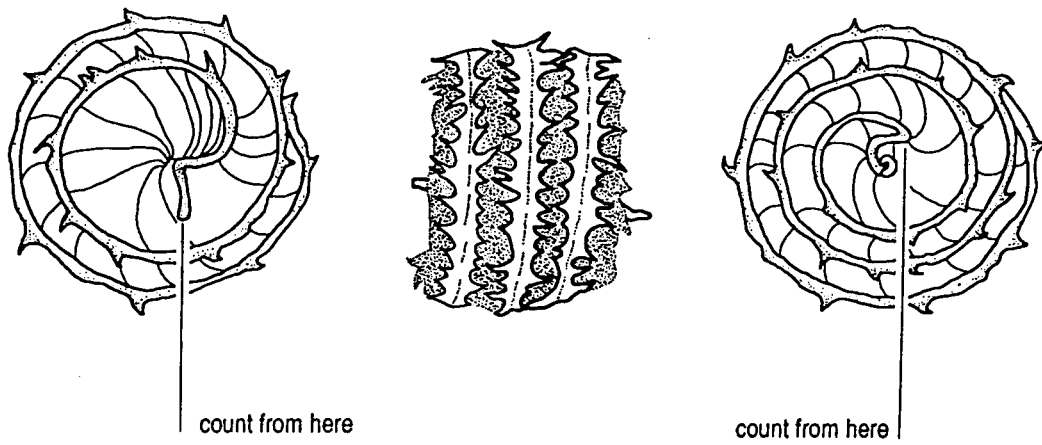


Fig. 8. Pod whorl number range

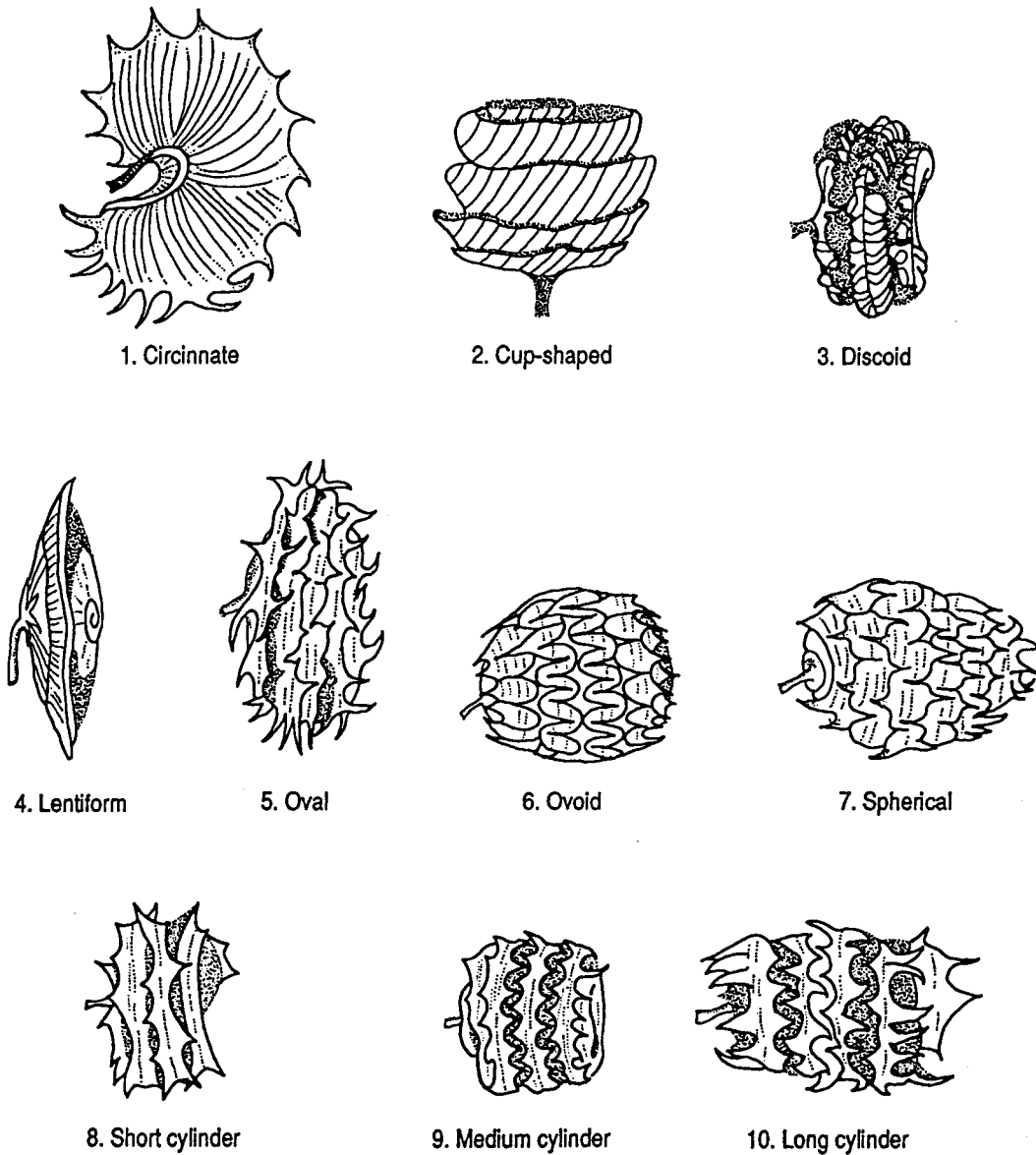


Fig. 9. Pod shape

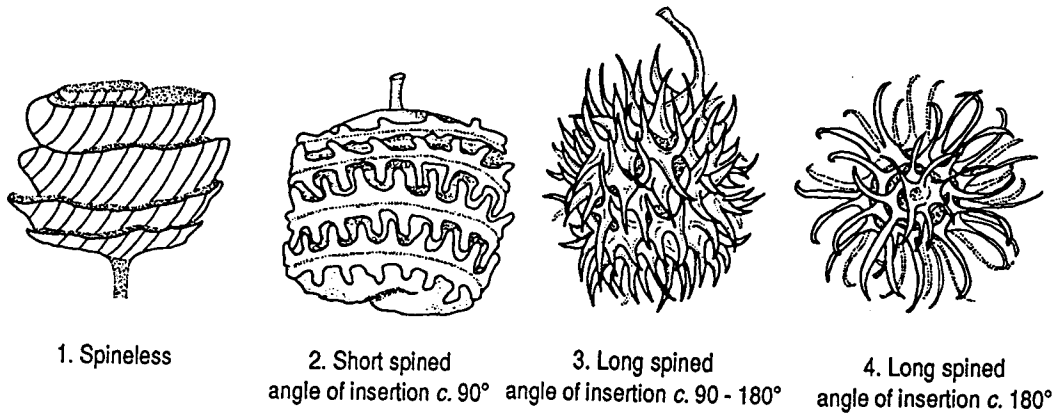


Fig. 10. Pod spinniness

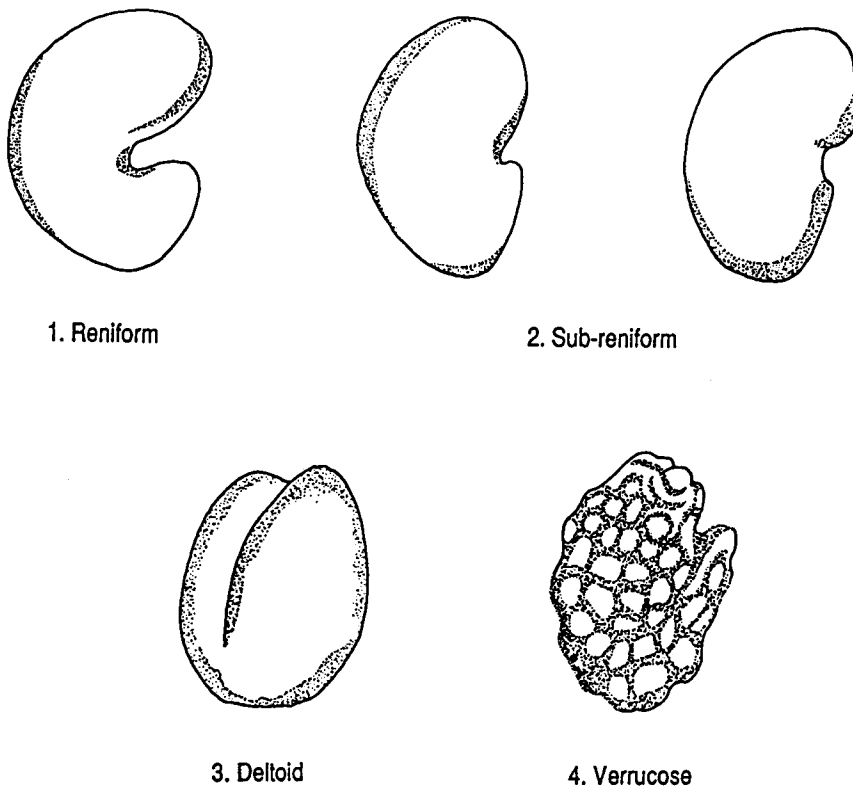


Fig. 11. Seed shape

ANEXO 5

Definição dos estados fenológicos

Data do 1º primórdio dos gomos florais - Número de dias, após a sementeira, até à data do aparecimento do 1º primórdio do gomo floral em 3 plantas diferentes.

Data da floração - Número de dias, após a sementeira, até à data do aparecimento de uma flor aberta em 3 plantas diferentes.

Data do fim da floração - Número de dias, após a sementeira, até à data onde mais nenhuma nova flor apareceu.

Data da 1ª vagem madura - Número de dias, após a sementeira, até à data do aparecimento da primeira vagem madura (a vagem desprende-se da planta e cai no solo).

Data da última vagem madura - Número de dias, após a sementeira, até à data em que a última vagem atingiu a maturação.

Período de maturação - Número de dias, após a floração, até à data em que a primeira vagem atingiu a maturação.

Data da morte da planta - Número de dias, após a sementeira, até à data da morte da planta.

ANEXO 6

Matriz A, constituída por 36 características e 75 OTUs, correspondendo às 36 características observadas nas 75 populações (totalidade das espécies colhidas)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Mpo1	1.00	3.96	8.25	5.00	3.38	10.47	5.50	394.00	369.38	2.00	2.00	1.00
Mpo2	1.00	1.79	8.25	7.00	3.43	10.40	5.50	330.50	421.25	1.00	2.00	1.00
Mor3	1.00	2.60	7.00	4.50	2.57	6.02	3.50	198.25	293.13	2.00	2.00	1.00
Mpo4	1.00	2.39	7.25	7.00	3.72	9.72	7.00	439.75	458.13	1.00	1.00	1.00
Mpo5	1.00	2.05	8.00	8.00	3.92	10.14	7.00	380.00	528.75	2.00	1.00	1.00
Mpo6	1.00	3.83	7.25	7.50	7.58	14.58	7.00	345.75	442.50	1.00	1.00	1.00
Mor7	1.00	2.74	6.50	3.50	1.78	5.88	4.00	79.00	196.25	3.00	2.00	1.00
Mri8	1.00	2.22	9.50	5.00	1.53	6.36	5.00	241.75	496.67	9.00	9.00	3.00
Mpo9	1.00	2.15	11.75	7.00	3.78	10.27	6.00	360.50	445.63	1.00	1.00	1.00
Msc10	2.00	1.90	8.75	9.00	7.27	9.34	6.00	444.50	394.38	3.00	3.00	3.00
Mpo11	1.00	2.16	7.00	6.50	3.48	14.33	7.00	410.75	553.75	1.00	2.00	1.00
Mar12	1.00	1.63	11.50	5.50	5.94	17.67	4.50	91.75	269.38	3.00	2.00	3.00
Mpo13	1.00	2.23	9.75	6.00	2.60	9.75	5.50	367.25	384.38	2.00	2.00	1.00
Mor14	1.00	1.93	9.75	4.00	1.63	6.94	4.50	235.75	349.38	2.00	2.00	1.00
Mpo15	1.00	2.55	6.75	8.00	5.42	14.46	7.00	283.75	408.75	2.00	1.00	1.00
Mpo16	1.00	2.85	9.00	7.50	5.90	12.38	7.00	379.50	405.63	2.00	1.00	1.00
Mpo17	1.00	2.28	9.25	5.50	7.06	11.16	6.50	354.25	460.00	2.00	1.00	1.00
Mpo18	1.00	3.00	8.25	6.50	3.30	9.50	6.50	445.75	511.25	2.00	2.00	1.00
Mpo19	1.00	2.69	9.25	10.00	4.35	14.26	7.50	492.25	580.00	2.00	1.00	1.00
Mri20	1.00	2.38	10.25	7.00	1.90	7.04	4.50	309.50	470.00	9.00	9.00	3.00
Mor21	1.00	1.94	9.75	2.00	1.58	3.69	3.00	129.00	203.75	3.00	2.00	1.00
Mpo22a	1.00	3.90	6.75	8.00	4.31	10.99	7.00	293.50	477.50	2.00	1.00	1.00
Mpo22b	1.00	2.75	7.75	6.50	3.02	7.46	5.50	368.75	428.75	2.00	2.00	1.00
Mpo23	2.00	3.72	7.50	8.00	4.38	11.10	7.00	551.50	546.25	2.00	2.00	1.00
Mpo24	1.00	3.93	7.25	8.50	4.37	15.05	7.50	567.25	538.13	2.00	1.00	1.00
Mor25	1.00	1.32	6.00	2.00	1.74	4.78	3.00	143.75	181.88	3.00	2.00	1.00
Mtr26	1.00	1.54	9.00	6.00	2.06	7.74	4.50	133.00	299.38	9.00	9.00	3.00
Mmi27	1.00	0.30	10.75	1.00	0.94	1.90	1.00	25.75	58.13	9.00	9.00	3.00
Mri28	1.00	2.50	10.75	7.00	1.59	8.73	6.00	238.50	430.63	9.00	9.00	3.00
Mpo29	1.00	2.68	10.50	7.00	3.50	7.47	6.00	341.25	399.38	2.00	2.00	1.00
Mor30	1.00	1.34	12.00	5.00	1.55	5.17	4.00	211.75	336.88	2.00	2.00	1.00
Mar31	1.00	1.56	11.75	5.00	5.48	17.12	4.00	275.25	263.13	2.00	2.00	3.00
Mmi32	1.00	0.83	8.75	2.00	1.11	2.62	1.50	44.75	93.75	9.00	9.00	3.00
Mpo33	1.00	4.49	4.75	8.50	3.33	11.70	8.00	388.25	464.38	1.00	1.00	1.00
Mar34	1.00	2.24	9.50	4.50	5.62	15.69	4.50	289.75	330.63	3.00	2.00	3.00
Mpo35	2.00	3.11	6.50	8.00	4.50	12.80	7.00	410.00	450.63	2.00	1.00	1.00
Mar36	1.00	1.21	11.00	5.00	6.17	13.64	3.50	231.50	290.00	3.00	3.00	3.00
Mpo37	1.00	4.32	3.50	9.50	5.63	11.58	9.50	434.00	506.88	1.00	1.00	1.00
Mpo38	1.00	3.25	5.50	8.00	4.33	12.13	7.50	451.00	576.88	1.00	2.00	1.00
Mpo39	1.00	3.49	7.25	8.00	4.51	14.73	7.50	358.50	458.40	2.00	1.00	1.00
Mpo40	1.00	2.71	5.25	6.50	4.03	15.58	6.00	494.25	431.88	2.00	1.00	1.00
Mpo41	1.00	4.01	6.00	6.50	4.19	10.80	6.50	360.00	455.63	2.00	1.00	1.00
Mpo42	1.00	1.48	9.50	4.50	1.43	6.61	3.50	251.00	418.75	2.00	2.00	1.00
Mpo43	1.00	3.91	5.75	7.50	5.21	12.42	6.50	477.50	451.88	2.00	1.00	1.00
Mpo44	2.00	2.51	6.75	7.50	6.13	15.26	7.00	327.75	466.25	2.00	1.00	1.00
Mpo45	1.00	2.86	7.00	7.00	2.91	9.88	6.00	389.25	353.66	2.00	2.00	1.00
Mpo46	1.00	3.72	5.00	6.50	3.35	7.59	5.50	266.75	344.38	2.00	1.00	1.00
Mar47	1.00	0.74	10.00	4.00	4.28	17.90	3.00	112.75	271.52	2.00	2.00	3.00
Mpo48	1.00	2.89	6.00	4.50	3.48	8.09	5.50	426.25	298.31	2.00	1.00	1.00
Mar49	1.00	1.23	10.50	5.00	6.48	16.10	4.00	108.00	236.88	3.00	2.00	3.00
Mpo50	1.00	2.04	6.00	5.00	3.24	7.48	5.50	258.75	336.88	2.00	2.00	1.00
Mpo51	1.00	2.85	7.00	5.50	4.25	13.31	6.50	413.75	522.50	2.00	1.00	1.00
Mpo52	1.00	2.38	6.75	5.50	2.88	9.83	5.00	305.75	361.88	2.00	2.00	1.00
Mpo53	1.00	2.90	7.25	7.00	3.65	10.89	7.00	344.75	388.13	2.00	2.00	1.00
Mri54	1.00	2.04	9.25	5.50	1.82	7.77	4.50	362.25	468.13	9.00	9.00	3.00
Mor55	1.00	1.71	6.25	1.50	1.89	4.53	2.00	74.75	183.75	2.00	2.00	1.00
Mmi56	1.00	0.86	8.50	3.00	1.68	2.35	2.50	107.75	115.90	9.00	9.00	3.00
Mor57	1.00	1.05	6.50	1.50	1.54	3.92	2.00	72.00	199.38	2.00	1.00	1.00
Mri58	1.00	2.14	12.25	6.50	2.25	7.84	4.50	461.50	424.38	9.00	9.00	3.00
Mto59	1.00	2.40	11.75	5.50	1.61	7.60	5.00	387.00	449.56	9.00	9.00	3.00
Mri60	1.00	1.42	7.75	6.00	1.09	5.74	4.50	205.00	329.38	9.00	9.00	3.00
Mpo61	1.00	2.99	7.25	7.00	4.80	11.25	6.50	352.50	436.25	2.00	2.00	1.00
Mpo62	1.00	2.69	6.25	6.00	3.55	13.72	5.00	392.50	415.00	2.00	1.00	1.00
Mpo63	1.00	2.39	7.00	5.00	2.83	9.65	4.50	210.75	313.13	2.00	1.00	1.00
Mpo64	1.00	1.76	11.25	4.50	2.11	5.98	3.50	232.25	272.50	2.00	2.00	1.00
Mmu65	1.00	1.87	12.00	5.00	4.52	10.01	4.00	190.25	321.25	3.00	3.00	1.00
Mpo66	1.00	2.24	8.75	6.00	3.61	12.04	6.00	307.25	430.63	1.00	1.00	1.00
Mpo67	1.00	2.48	7.25	5.00	2.95	11.95	4.50	418.50	427.50	2.00	1.00	1.00
Mpo68	1.00	3.38	8.00	6.50	3.35	14.71	6.00	491.00	358.13	3.00	1.00	1.00
Mar69	1.00	0.70	9.75	3.50	3.55	12.34	3.00	177.25	210.63	3.00	3.00	3.00
Mto70	1.00	1.65	8.00	4.00	1.64	6.00	3.50	159.25	335.00	9.00	9.00	3.00
Mpo71	1.00	3.16	6.25	6.50	2.63	13.16	6.00	410.25	424.20	2.00	1.00	1.00
Mpo72	1.00	2.03	12.75	4.00	1.98	8.24	4.50	284.50	306.88	2.00	2.00	1.00
Mor73	1.00	1.59	7.25	2.00	1.92	5.36	2.50	225.75	240.00	3.00	2.00	2.00
Mpo74	1.00	1.76	10.50	5.50	2.67	14.03	6.00	361.75	480.00	2.00	2.00	1.00

	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Mpo1	1.00	1.00	134.00	141.00	245.00	210.00	254.00	69.00	261.00	12.25	4.30	4.30
Mpo2	1.00	2.00	173.00	181.00	245.00	230.00	258.00	49.00	265.00	10.50	3.50	2.80
Mor3	1.00	2.00	153.00	160.00	245.00	230.00	261.00	70.00	272.00	8.25	3.50	1.80
Mpo4	1.00	3.00	146.00	153.00	245.00	217.00	251.00	64.00	258.00	9.75	3.80	3.20
Mpo5	1.00	3.00	146.00	153.00	245.00	217.00	251.00	64.00	265.00	12.75	4.80	3.90
Mpo6	1.00	1.00	134.00	141.00	247.00	210.00	261.00	69.00	268.00	8.25	4.80	4.50
Mor7	1.00	2.00	166.00	173.00	245.00	230.00	254.00	57.00	261.00	9.75	3.30	1.60
Mri8	3.00	2.00	166.00	173.00	245.00	236.00	254.00	63.00	261.00	12.75	2.90	1.80
Mpo9	1.00	1.00	173.00	181.00	251.00	230.00	258.00	49.00	272.00	12.75	2.80	2.80
Msc10	3.00	3.00	146.00	153.00	247.00	217.00	254.00	64.00	265.00	10.50	2.30	2.30
Mpo11	1.00	2.00	166.00	173.00	245.00	230.00	254.00	57.00	261.00	9.50	4.30	3.80
Mar12	2.00	3.00	173.00	181.00	245.00	236.00	251.00	55.00	258.00	8.75	4.70	4.40
Mpo13	1.00	1.00	173.00	181.00	247.00	230.00	254.00	49.00	258.00	11.75	4.90	3.90
Mor14	1.00	2.00	153.00	160.00	245.00	230.00	254.00	70.00	265.00	8.00	3.10	2.50
Mpo15	1.00	1.00	166.00	173.00	247.00	217.00	254.00	44.00	265.00	10.00	5.00	4.90
Mpo16	1.00	1.00	134.00	140.00	245.00	210.00	251.00	70.00	258.00	6.75	4.80	4.50
Mpo17	1.00	1.00	146.00	153.00	251.00	217.00	258.00	64.00	268.00	10.00	4.70	4.10
Mpo18	1.00	2.00	160.00	166.00	247.00	217.00	254.00	51.00	258.00	13.75	4.70	4.70
Mpo19	1.00	1.00	160.00	166.00	245.00	217.00	254.00	51.00	265.00	11.25	4.30	4.30
Mri20	3.00	3.00	146.00	153.00	245.00	230.00	254.00	77.00	265.00	11.75	2.90	2.00
Mor21	1.00	2.00	160.00	173.00	245.00	217.00	251.00	44.00	258.00	10.50	3.10	2.10
Mpo22a	1.00	1.00	166.00	173.00	245.00	230.00	254.00	57.00	261.00	10.50	5.50	4.50
Mpo22b	1.00	2.00	166.00	173.00	251.00	230.00	261.00	57.00	268.00	12.50	4.50	4.50
Mpo23	1.00	2.00	166.00	173.00	254.00	217.00	265.00	44.00	272.00	12.75	5.00	4.10
Mpo24	1.00	1.00	146.00	153.00	245.00	230.00	251.00	77.00	265.00	12.00	4.90	3.40
Mor25	1.00	2.00	134.00	141.00	245.00	217.00	258.00	76.00	265.00	8.00	3.30	2.30
Mtr26	3.00	3.00	153.00	160.00	254.00	230.00	261.00	70.00	272.00	10.00	2.00	1.70
Mai27	3.00	3.00	181.00	189.00	245.00	230.00	258.00	41.00	265.00	12.50	4.00	3.10
Mri28	3.00	3.00	160.00	166.00	245.00	230.00	254.00	64.00	261.00	11.50	3.70	1.80
Mpo29	1.00	2.00	166.00	173.00	247.00	217.00	254.00	44.00	265.00	11.75	4.50	4.50
Mor30	1.00	2.00	166.00	173.00	247.00	217.00	254.00	44.00	265.00	10.75	3.40	2.30
Mar31	3.00	3.00	173.00	181.00	245.00	230.00	251.00	49.00	258.00	9.00	4.60	4.60
Mai32	3.00	3.00	181.00	189.00	245.00	217.00	251.00	28.00	258.00	7.75	5.50	4.80
Mpo33	1.00	1.00	134.00	140.00	247.00	210.00	261.00	70.00	268.00	11.75	4.70	4.70
Mar34	2.00	3.00	173.00	181.00	245.00	230.00	251.00	49.00	258.00	9.75	4.90	4.30
Mpo35	1.00	1.00	166.00	173.00	245.00	230.00	254.00	57.00	261.00	10.00	4.60	4.60
Mar36	3.00	2.00	173.00	181.00	245.00	230.00	251.00	49.00	254.00	9.25	5.70	4.80
Mpo37	1.00	1.00	134.00	140.00	245.00	210.00	251.00	70.00	258.00	11.00	4.50	4.50
Mpo38	1.00	2.00	166.00	173.00	247.00	217.00	258.00	44.00	265.00	17.25	4.70	3.90
Mpo39	1.00	1.00	166.00	173.00	245.00	217.00	251.00	44.00	261.00	13.25	5.40	4.90
Mpo40	1.00	1.00	160.00	166.00	245.00	217.00	251.00	51.00	261.00	12.25	4.90	4.90
Mpo41	1.00	1.00	146.00	153.00	247.00	217.00	254.00	64.00	265.00	13.00	4.20	4.10
Mpo42	1.00	2.00	173.00	181.00	254.00	230.00	268.00	49.00	275.00	13.75	4.70	4.70
Mpo43	1.00	2.00	160.00	166.00	245.00	217.00	254.00	51.00	265.00	12.00	4.50	4.30
Mpo44	1.00	1.00	160.00	166.00	245.00	217.00	254.00	51.00	265.00	8.75	4.80	4.00
Mpo45	1.00	1.00	146.00	153.00	245.00	210.00	247.00	57.00	251.00	13.50	4.20	4.20
Mpo46	1.00	1.00	134.00	141.00	245.00	210.00	251.00	69.00	258.00	14.75	4.40	4.20
Mar47	2.00	3.00	173.00	181.00	245.00	236.00	251.00	55.00	258.00	11.50	5.30	4.70
Mpo48	1.00	2.00	146.00	153.00	247.00	217.00	254.00	64.00	265.00	12.25	4.00	4.00
Mar49	2.00	3.00	173.00	181.00	245.00	230.00	251.00	49.00	258.00	13.00	4.90	4.10
Mpo50	1.00	2.00	166.00	173.00	245.00	217.00	251.00	44.00	258.00	11.00	3.70	3.40
Mpo51	1.00	2.00	166.00	173.00	245.00	230.00	258.00	57.00	272.00	10.50	4.80	4.70
Mpo52	1.00	2.00	160.00	173.00	245.00	217.00	251.00	44.00	258.00	8.75	3.80	3.80
Mpo53	1.00	1.00	146.00	153.00	245.00	210.00	251.00	57.00	261.00	9.00	4.00	4.00
Mri54	3.00	3.00	160.00	166.00	251.00	236.00	261.00	70.00	272.00	10.75	2.00	1.90
Mor55	1.00	2.00	166.00	173.00	245.00	230.00	258.00	57.00	265.00	10.75	4.10	1.90
Mai56	3.00	3.00	166.00	173.00	245.00	217.00	251.00	44.00	254.00	10.00	3.00	2.90
Mor57	1.00	3.00	173.00	181.00	245.00	230.00	251.00	49.00	261.00	8.50	3.30	2.60
Mri58	3.00	3.00	160.00	173.00	245.00	230.00	251.00	57.00	261.00	11.50	3.00	2.40
Mto59	3.00	3.00	146.00	153.00	247.00	230.00	261.00	77.00	268.00	9.50	2.30	1.90
Mri60	3.00	3.00	153.00	160.00	245.00	236.00	254.00	76.00	261.00	9.00	2.90	1.50
Mpo61	1.00	1.00	160.00	166.00	245.00	217.00	254.00	51.00	261.00	10.75	4.10	3.80
Mpo62	1.00	1.00	160.00	166.00	251.00	217.00	258.00	51.00	265.00	11.25	4.70	4.50
Mpo63	1.00	1.00	146.00	153.00	245.00	217.00	254.00	64.00	261.00	11.75	5.30	5.00
Mpo64	1.00	2.00	153.00	160.00	254.00	230.00	261.00	70.00	272.00	10.00	3.30	3.20
Mau65	1.00	3.00	166.00	173.00	245.00	230.00	251.00	57.00	258.00	9.50	5.30	3.80
Mpo66	1.00	1.00	160.00	166.00	251.00	217.00	265.00	51.00	272.00	11.50	4.20	3.20
Mpo67	1.00	1.00	160.00	166.00	251.00	230.00	261.00	64.00	268.00	7.50	4.10	3.90
Mpo68	1.00	2.00	166.00	173.00	247.00	230.00	258.00	57.00	265.00	11.00	4.30	4.00
Mar69	2.00	3.00	181.00	189.00	245.00	236.00	254.00	47.00	261.00	13.25	4.30	4.30
Mto70	3.00	3.00	160.00	166.00	245.00	230.00	254.00	64.00	265.00	14.25	2.00	1.80
Mpo71	1.00	2.00	146.00	153.00	247.00	217.00	258.00	64.00	265.00	8.25	4.10	4.10
Mpo72	1.00	2.00	166.00	173.00	245.00	210.00	254.00	37.00	261.00	13.25	3.10	2.60
Mor73	1.00	2.00	166.00	173.00	245.00	230.00	254.00	57.00	265.00	11.25	4.00	1.80
Mpo74	1.00	2.00	166.00	173.00	247.00	217.00	258.00	44.00	268.00	11.00	4.00	3.60

	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Mpo1	4.33	1.00	4.00	7.00	62.05	80.64	187.02	3968.70	6.90	92.50	92.00	61.00
Mpo2	5.63	1.00	4.00	7.00	161.70	63.32	193.48	2529.60	9.80	99.00	99.00	98.00
Mor3	4.08	1.00	1.00	1.00	196.35	68.84	157.94	4585.80	20.20	96.00	91.00	75.00
Mpo4	5.05	1.00	4.00	7.00	101.50	81.77	191.30	4321.10	8.30	96.00	98.00	84.00
Mpo5	5.38	1.00	4.00	7.00	107.60	103.28	268.43	4676.30	9.10	97.00	99.00	96.00
Mpo6	4.53	1.00	4.00	7.00	72.00	90.76	250.34	4324.80	7.50	99.00	99.00	89.00
Mor7	4.35	1.00	1.00	1.00	134.50	25.50	56.69	3266.50	16.90	89.00	100.00	85.00
Mri8	5.80	3.00	2.00	4.00	261.25	73.22	245.97	11644.90	6.00	72.00	89.00	75.00
Mpo9	5.15	2.00	4.00	7.00	83.80	51.98	212.03	3892.10	7.90	97.00	98.00	97.00
Msc10	5.65	3.00	1.00	1.00	288.05	65.94	167.24	19159.20	4.80	100.00	98.00	100.00
Mpol1	4.93	1.00	4.00	7.00	121.10	83.96	257.63	4752.30	9.90	97.00	100.00	100.00
Mar12	3.75	1.00	4.00	6.00	43.55	26.08	84.29	2284.30	7.30	97.50	93.00	90.00
Mpol3	4.75	1.00	3.00	6.00	112.65	56.43	192.82	4381.30	9.50	98.00	99.00	87.00
Mor14	3.53	1.00	1.00	1.00	152.45	76.47	161.03	4013.20	18.10	95.50	100.00	91.00
Mpo15	4.80	1.00	4.00	7.00	78.10	83.40	234.49	3621.00	8.40	89.50	100.00	98.00
Mpo16	4.23	1.00	4.00	8.00	81.30	84.14	239.64	4409.60	7.90	97.50	95.00	84.00
Mpo17	4.53	1.00	3.00	6.00	70.90	117.95	251.53	3727.30	8.50	99.50	95.00	76.00
Mpo18	4.18	1.00	4.00	7.00	53.65	82.27	241.13	3175.30	8.10	99.00	94.00	82.00
Mpo19	5.00	1.00	4.00	8.00	79.25	118.86	295.00	4686.20	8.30	94.50	100.00	94.00
Mri20	5.38	3.00	3.00	5.00	275.50	36.39	217.15	11209.60	6.30	53.00	75.50	68.00
Mor21	3.95	1.00	1.00	1.00	157.50	44.72	109.41	3753.10	20.80	98.50	92.00	95.00
Mpo22a	5.25	1.00	3.00	6.00	107.10	87.73	241.02	4208.20	10.30	99.00	93.00	99.00
Mpo22b	3.45	1.00	3.00	6.00	53.85	84.42	259.19	3617.70	6.30	100.00	91.00	84.00
Mpo23	5.53	1.00	4.00	7.00	112.95	86.68	222.88	4062.00	9.50	99.00	99.00	97.00
Mpo24	4.90	2.00	3.00	6.00	90.15	87.38	235.10	4249.20	8.80	95.50	91.00	96.00
Mor25	3.38	1.00	1.00	1.00	163.15	44.39	90.03	3993.30	21.10	99.50	97.00	91.00
Mtr26	4.75	3.00	4.00	8.00	139.45	22.12	111.85	4201.00	7.40	85.00	91.00	77.00
Mni27	3.75	3.00	4.00	10.00	22.25	7.62	32.20	1283.10	5.10	97.50	91.00	79.00
Mri28	5.83	3.00	2.00	4.00	270.70	45.28	170.28	11209.60	5.60	47.50	70.00	78.00
Mpo29	2.88	1.00	4.00	6.00	42.75	44.92	224.89	2925.60	5.20	98.50	97.00	84.00
Mor30	3.30	1.00	1.00	1.00	116.25	33.23	154.09	3095.40	21.30	93.00	95.00	89.00
Mar31	3.80	1.00	4.00	6.00	40.05	17.88	91.07	2462.60	6.60	100.00	99.00	97.00
Mni32	3.60	3.00	4.00	10.00	19.00	2.16	40.80	1299.80	4.50	99.00	93.00	82.00
Mpo33	4.80	1.00	3.00	5.00	67.70	74.88	237.95	4550.30	7.60	92.50	86.00	63.00
Mar34	3.90	1.00	4.00	6.00	37.60	26.80	108.28	2150.40	5.70	98.00	98.00	90.00
Mpo35	4.35	1.00	4.00	8.00	72.05	82.10	214.95	3570.00	7.90	97.50	96.00	91.00
Mar36	3.80	1.00	4.00	6.00	37.35	30.99	112.69	2583.40	5.50	99.00	91.00	95.00
Mpo37	4.20	1.00	4.00	8.00	70.95	99.25	259.25	3776.10	8.10	93.50	92.00	75.00
Mpo38	4.50	1.00	3.00	6.00	115.55	98.11	244.73	5137.80	9.10	93.50	93.00	89.00
Mpo39	4.43	1.00	4.00	8.00	76.40	87.74	242.91	3976.90	8.00	99.00	89.00	78.00
Mpo40	4.45	1.00	4.00	8.00	62.65	90.83	214.27	3928.00	6.90	97.00	98.00	85.00
Mpo41	4.80	1.00	4.00	7.00	76.20	97.75	249.20	4192.90	7.60	96.00	86.00	75.00
Mpo42	2.13	1.00	4.00	6.00	26.05	20.85	209.64	2586.90	3.60	98.50	96.00	83.00
Mpo43	5.08	1.00	4.00	9.00	88.55	71.62	204.20	4010.10	7.40	96.00	97.00	86.00
Mpo44	4.33	1.00	4.00	7.00	78.70	105.09	278.60	4391.10	8.10	98.50	98.00	98.00
Mpo45	4.55	1.00	4.00	8.00	88.20	50.47	182.09	3988.00	8.40	93.50	94.00	79.00
Mpo46	4.15	1.00	3.00	6.00	86.70	62.87	147.43	4959.90	6.60	94.00	95.00	78.00
Mar47	3.70	1.00	4.00	6.00	36.30	25.41	92.05	2138.40	6.50	99.00	96.00	88.00
Mpo48	4.60	1.00	3.00	6.00	88.40	50.76	146.87	4726.90	7.90	89.00	79.00	73.00
Mar49	3.85	1.00	4.00	6.00	42.15	17.07	76.53	2800.60	6.50	98.00	95.00	91.00
Mpo50	5.03	1.00	3.00	6.00	92.90	48.59	134.77	3598.50	9.10	95.50	98.00	91.00
Mpo51	3.83	1.00	4.00	7.00	60.60	91.65	272.24	3447.20	8.00	89.50	98.00	90.00
Mpo52	4.48	1.00	4.00	7.00	89.85	63.03	191.39	4119.60	7.90	95.50	98.00	88.00
Mpo53	4.60	1.00	3.00	6.00	64.55	70.44	178.56	3608.80	8.60	91.50	96.00	87.00
Mri54	5.90	3.00	2.00	4.00	308.70	64.85	210.50	12298.40	6.40	50.00	72.00	81.00
Mor55	3.35	1.00	1.00	1.00	130.50	26.07	86.31	3587.50	16.30	99.00	98.00	93.00
Mni56	4.50	2.00	4.00	10.00	26.65	11.81	74.46	1601.40	6.90	91.50	89.00	81.00
Mor57	3.50	1.00	1.00	1.00	107.70	21.70	78.94	2590.30	17.10	98.00	99.00	94.00
Mri58	5.83	3.00	2.00	4.00	230.30	43.36	172.35	9302.20	5.70	55.50	69.00	77.00
Mto59	7.20	3.00	1.00	1.00	296.50	56.23	223.42	10457.70	6.40	42.50	80.00	70.00
Mri60	5.03	3.00	2.00	4.00	283.60	43.26	133.69	9384.40	6.70	61.50	60.00	71.00
Mpo61	4.93	1.00	3.00	6.00	71.10	74.82	237.92	3365.80	8.30	98.50	98.00	87.00
Mpo62	5.30	1.00	4.00	8.00	89.50	88.44	233.20	4047.80	8.50	99.50	99.00	78.00
Mpo63	4.20	1.00	3.00	6.00	90.70	61.37	196.95	4789.90	7.80	99.00	96.00	90.00
Mpo64	4.93	1.00	4.00	7.00	106.10	25.94	127.34	4013.90	9.50	99.50	96.00	94.00
Mzu65	6.03	1.00	3.00	6.00	127.05	32.44	152.21	5136.00	6.90	92.00	95.00	93.00
Mpo66	4.45	1.00	4.00	7.00	90.80	90.81	225.83	5096.70	7.00	95.50	93.00	82.00
Mpo67	4.98	1.00	4.00	7.00	78.50	86.43	234.94	3881.90	8.70	99.00	93.00	71.00
Mpo68	5.30	1.00	4.00	7.00	96.45	62.21	144.48	4270.40	9.40	96.50	100.00	93.00
Mar69	3.53	1.00	4.00	6.00	40.25	22.25	85.67	2505.40	5.60	94.50	93.00	93.00
Mto70	4.95	3.00	3.00	5.00	222.95	39.82	145.16	10174.20	5.70	47.50	72.00	65.00
Mpo71	4.83	1.00	4.00	7.00	79.80	86.29	230.39	4014.50	8.20	95.50	98.00	85.00
Mpo72	3.78	1.00	4.00	7.00	69.70	33.86	139.31	3547.10	6.20	93.50	93.00	75.00
Mor73	5.08	1.00	1.00	1.00	150.80	49.85	102.39	3941.50	19.70	97.00	84.00	100.00
Mpo74	5.60	1.00	3.00	6.00	118.00	82.60	191.88	5277.90	9.10	98.00	94.00	86.00