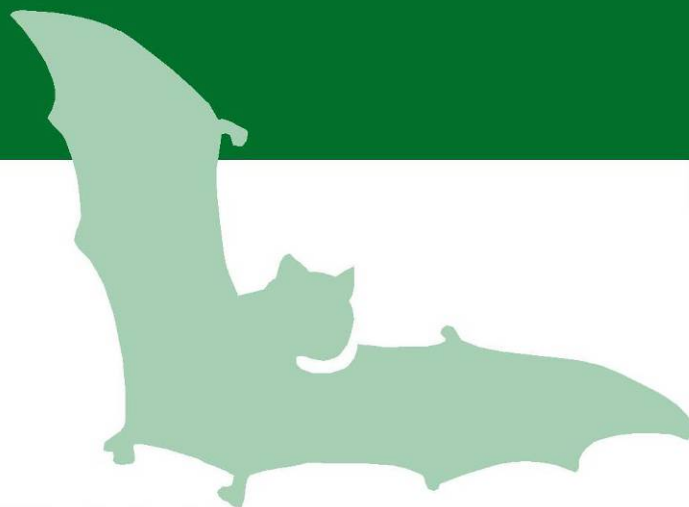




GAPS - Gestão Activa e Participada do Sítio de Monfurado"

Rede
Natura 2000
CEBV-FCUL



RELATÓRIO TÉCNICO FINAL

Acção D2

Programa de monitorização das populações de espécies da Flora de Interesse Comunitário
Abarcando as actividades realizadas no período entre 01.10.2003 e 30.09.2007

Data da Conclusão da Redacção do Relatório
31.10.07

Redigido por
Adelaide Clemente, Sónia Malveiro, Pedro Andrade, Otília Correia & Maria Amélia Martins-Loução





ÍNDICE

1. RESUMO/SUMMARY.....	1
2. INTRODUÇÃO	4
3. ESTRUTURA DA ACÇÃO	5
4. MÉTODOS E TECNOLOGIAS	6
5. PROGRESSOS E RESULTADOS.....	8
5.1. <i>Trabalhos Desenvolvidos</i>	8
5.1.1. Tarefa I – Selecção das populações.....	8
5.1.2. Tarefa II – Delineamento do programa de monitorização.....	8
5.1.3. Tarefa III – Monitorização das populações naturais	8
5.1.4. Tarefa IV – Monitorização dos ensaios de gestão das populações (acção D1)	8
5.2. <i>Resultados.....</i>	8
5.2.1. Tarefa I – Selecção das populações.....	8
5.2.2. Tarefa II – Delineamento do programa de monitorização.....	8
5.2.3. Tarefa III – Monitorização das populações naturais	9
5.2.4. Tarefa IV – Monitorização dos ensaios de gestão das populações (acção D1)	10
5.3. <i>Problemas e Dificuldades Observados.....</i>	11
5.3.1. Tarefa I – Selecção das populações.....	11
5.3.2. Tarefa II – Delineamento do programa de monitorização.....	11
5.3.3. Tarefa III – Monitorização das populações naturais	11
5.3.4. Tarefa IV – Monitorização dos ensaios de gestão das populações (acção D1)	11
5.4. <i>Síntese das Actividades Desenvolvidas e Resultados Obtidos / Proposta de Objectivos e Medidas de Gestão</i>	12
6. ACTIVIDADES DE DIFUSÃO E DIVULGAÇÃO	14
8. AVALIAÇÃO E CONCLUSÕES	15
9. BIBLIOGRAFIA.....	17
ANEXOS	18
Anexo I – Fotografias e Figuras com cartografia, representativas dos trabalhos	18
Anexo II – Documentos e materiais produzidos no âmbito dos trabalhos	18



Anexo III – CD com cartografia e fotografias digitais elucidativas dos trabalhos realizados.....	18
Anexo IV – Conteúdos para “Guia de Boas Práticas”	18
Anexo V – Propostas de Objectivos e Medidas para Plano de Gestão	18
Anexo VI – Outra documentação.....	18
Anexo I – Fotografias e Figuras com cartografia, representativas dos trabalhos.....	19
Anexo II – Documentos e materiais produzidos no âmbito dos trabalhos.....	28
Anexo III – CD com cartografia e fotografias digitais elucidativas dos trabalhos realizados	36
Anexo VI – Características dos ensaios de reforço populacional	37
Anexo VII – Proposta de actividades para as escolas (acção E1).....	38
Anexo VIII – vamos conhecer ... os narcisos de Monfurado (Caderno do Professor)	41



LISTA DE ABREVIATURAS E PALAVRAS-CHAVE

CEBV-FCUL – Centro de Ecologia e Biologia Vegetal da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa

CMMN – Câmara Municipal de Montemor-o-Novo

ICNB – Instituto da Conservação da Natureza e da Biodiversidade

PALAVRAS-CHAVE

Sítio de Monfurado, *Hyacinthoides vicentina*, *Festuca duriotagana*, Flora de Interesse Comunitário, conservação, monitorização, demografia, sucesso reprodutor, pastoreio



1. RESUMO/SUMMARY

A acção D2 teve como objectivo implementar um programa de monitorização das populações de espécies da Flora com Interesse Comunitário – *Hyacinthoides vicentina* (Liliaceae) e *Festuca duriotagana* (Gramineae) – no Sítio de Monfurado. Pretendeu-se identificar a tendência das populações a curto e a médio prazo e medidas de gestão destinadas à sua conservação. A metodologia baseou-se no censo anual e determinação de parâmetros morfológicos e reprodutores em parcelas permanentes. Foram igualmente monitorizados 4 ensaios de reforço populacional estabelecidos na acção D1.

Narcissus fernandesii, previamente incluído nesta acção, foi retirado após confirmação da posição taxonómica de núcleos populacionais identificados no Sítio previamente à proposta deste projecto, como pertencendo a uma espécie semelhante, *N. jonquilla*. Foi igualmente confirmada a posição taxonómica dos espécimes de *Festuca* encontrados no Sítio de Monfurado. Esta tarefa apresentou diversas dificuldades e revelou-se inconclusiva (v. Acção A1). Contudo, as informações obtidas apontaram no sentido da presença de *F. ampla* e não de *F. duriotagana*, tendo-se optado por cessar as actividades que visavam esta espécie em 2006.

Foram monitorizadas apenas três populações de *H. vicentina*, devido a atrasos na realização da cartografia da espécie (v. Acção A1): Monfurado, Corta-Rabos (Sítio de Monfurado) e Calcanhar (Sítio de Cabrela). Iniciou-se a monitorização de 9 populações de *Festuca* sp. enquanto se aguardava os resultados da identificação dos espécimes.

A densidade das populações de *H. vicentina* variou durante os 3 anos de estudo, com aumentos significativos em 2007, que poderão dever-se à elevada precipitação registada durante a Primavera. Não se observaram decréscimos da densidade atribuíveis a factores antropogénicos (e.g. mobilização do solo na população de Monfurado). Contudo, a variação simultânea dos factores climáticos e do uso do solo dificultam o estabelecimento de relações causais.

O tamanho das folhas e do escapo floral, o número de frutos por planta (3-5) e o número de sementes produzidas por fruto (6-14) diferiram entre as populações, enquanto o número de flores foi semelhante (6-7). Na população de Corta-Rabos foram registadas as plantas menores e com menor sucesso reprodutor, possivelmente devido às características do habitat (e.g. menor disponibilidade de água e nutrientes). O pastoreio foi o principal factor responsável pelo insucesso reprodutor na população de Monfurado - as infrutescências de 94% das plantas marcadas foram consumidas pelo gado em 2007.

A série temporal de dados recolhidos foi mais reduzida do que inicialmente previsto. Este facto e a ausência de controlo sobre as variações no uso do solo (pastoreio, mobilização, melhoramento de pastagem) não permitiram avaliar com elevado rigor a tendência da população a curto ou a médio prazo. Contudo, na análise global dos resultados das acções visando *H. vicentina*, não foram identificadas limitações intrínsecas ao crescimento das populações - não se registaram decréscimos na densidade e, de modo geral, as populações apresentaram uma proporção elevada de plantas jovens (ca. 50%), elevada produção de sementes (ca. 250 sementes/m²) e elevada percentagem de germinação.

As plantas de *H. vicentina* transplantadas para os ensaios de reforço populacional apresentaram características morfológicas semelhantes às das plantas da população de Monfurado e algumas plantas produziram flor em número igualmente próximo dos valores registados nessa população. Contudo, a percentagem de plantas com produção de fruto e o número de frutos produzidos foram baixos. Apesar das perdas causadas pelas condições meteorológicas, o sucesso inicial dos transplantes demonstrou a eficácia e aplicabilidade desta medida de gestão.

Os factores que afectam potencialmente o desenvolvimento das plantas de *H. vicentina* e o seu sucesso reprodutor incluem a distribuição da precipitação durante a Primavera, a altura da vegetação herbácea e o pastoreio. Embora não tenha sido possível estabelecer um desenho experimental apropriado para testar os efeitos específicos da intensidade e frequência do pastoreio, os resultados obtidos indicaram uma redução da produção de semente, da sobrevivência e do crescimento das plantas jovens em áreas sujeitas a pastoreio (v. acção D1). Por outro lado, a exclusão total do pastoreio promoveu o crescimento da vegetação herbácea, o que pode reduzir indirectamente a produção de semente. À semelhança de espécies afins, a reprodução sexuada poderá ser a principal forma de expansão ou manutenção das populações desta espécie. Assim, os factores que afectam directamente o sucesso reprodutor poderão ameaçar a conservação das suas populações. O impacto do pastoreio poderá depender do tipo de gado (v. acção D1), do encabeçamento, do número de dias que permanece no local e, a longo-prazo, da sua incidência pontual ou permanente. Assim, a conservação da espécie requer a prevenção do



sobrepastoreio, com gestão adequada do encabeçamento e dos períodos de permanência do gado nas populações. A aplicação destas medidas é essencial no período que decorre entre a formação das inflorescências e a maturação das sementes (Fevereiro-Maio). São conhecidas espécies do género *Hyacinthoides* com dispersão espacial limitada, sendo necessário um longo período de tempo para expansão da área ocupada por uma população. Neste contexto, a aplicação das medidas de gestão assume particular relevância nas populações que se encontram no limite da área de distribuição ou nas zonas de contacto entre núcleos distintos.

A continuidade dos programas de monitorização pós-projecto permitirá avaliar a médio-prazo os efeitos do tipo de uso do solo associado às populações. A monitorização da população de Corta-Rabos assume interesse ecológico particular, dado que se situa numa plantação de eucaliptos. Os efeitos do ensombramento provocado pelo crescimento das árvores e das perturbações cíclicas associadas à exploração deste tipo de floresta assumem particular relevância. A conjugação da gestão do pastoreio com a continuidade dos programas de monitorização iniciados no âmbito do projecto permitirá reforçar/aferir os resultados obtidos e fornecer indicações mais precisas sobre a eficácia das medidas aplicadas.



SUMMARY

The aim of Task D2 was to design and apply a monitoring protocol for populations of plant species with conservation status – *Hyacinthoides vicentina* (Liliaceae) and *Festuca duriotagana* (Gramineae) – in Monfurado Site. Population trends and specific management practices required for species conservation are the expected outcomes. Permanent-plots were used for annual plant census and measurement of morphological and reproductive plant traits. Transplant experiments (v. Task D1) were also monitored applying the same methodologies.

Narcissus fernandesii, also included in the project proposal, was not considered after an expertise confirmed that the populations previously found should be included in other *taxon* – *N. jonquilla*. The *taxon* *F. duriotagana* also required expertise confirmation. Despite difficulties and contradictory results, *F. ampla* was indicated to be the most likely *taxon* in Monfurado Site, and *F. duriotagana* was not included in this task after 2006 (v. Task A1).

Due to delays in identifying *H. vicentina* populations within the Site, only 3 populations were monitored: Monfurado, Corta-Rabos (Monfurado Site), and Calcanhar (Cabrela Site, in the vicinity). Nine populations of *Festuca* sp. were monitored while species identification was taking place.

Density of *H. vicentina* populations varied among years, and increased significantly in 2007, probably due to high spring rainfall. A local decrease in plant density was associated with anthropogenic factors (e.g. ploughing in the Monfurado population). However, the identification of causes of population trends was not possible because of confounding effects of climatic factors and land-use during the monitoring period.

Leaf and inflorescence size, number of fruits per plant (3-4) and number of seeds per fruit (6-14) differed among populations, while the number of flowers produced was similar (6-7). Smaller plants and lower reproductive success were recorded in the Corta-Rabos population. Habitat characteristics (e.g. water and nutrient availability) might account for this result. Grazing was the main cause of failure in fruit production in the Monfurado population – flowers or fruits were eaten by sheep in 94% of the plants marked in 2007.

The data series produced was shorter than expected, and this, together with changes in land-use (grazing intensity, ploughing, sowing), did not allow for predicting long-term population trends. However, results from this and other tasks (A1, D1) did not evidence intrinsic constraints to population growth: plant numbers did not decrease, the proportion of seedlings and immature plants was ca. 50%, estimates of seed production reached ca. 250 seeds/m² and germination percentage is expected to be high.

Leaf and inflorescence size of plants in the transplant experiments were similar to those of the Monfurado population and some plants produced flowers in similar numbers. However, fruit production was low in the transplant experiment. Despite the damage caused by a flood, initial success of the experiment evidenced the suitability of this methodology for population reinforcement.

Factors potentially affecting plant development in *H. vicentina* include spring rainfall distribution, height of the herb layer and grazing pressure. Although it was not possible to test for the effects of intensity and frequency of grazing, our results indicated that grazing can reduce seed production and survival and growth of seedlings (v. Task D1). On the other hand, the complete absence of grazing promotes the growth of the herb layer, which might also indirectly affect seed production. Similarly to their congeners, *H. vicentina* might be dependent on seedling recruitment for population maintenance and growth, rather than on clonal reproduction. Thus, factors affecting reproductive success might also affect population viability. The effects of grazing might depend on the grazer, pasturing regime and, in the long-term, the occasional or regular nature of this disturbance. Species conservation requires suitable management of pasturing regime, especially during the time period that comprises the onset of flowering and seed maturation (February to May). Low rates of spatial population spread have been identified in other *Hyacinthoides*, which require a long time to establish viable populations. Thus, management practices suitable for conservation are particularly relevant at the edge of species distribution or in the contact zone between neighbour populations.

The effects of land-use on populations of *H. vicentina* could be further assessed by future monitoring of the Monfurado and Corta-Rabos populations. Corta-Rabos would provide ecologically significant data, particularly the effects of shade and cyclic disturbances associated with eucalyptus exploitation. Combining management of pasture regime and population monitoring in the future will provide further data for defining the pasture regime most suitable for conservation.



2. INTRODUÇÃO

A acção D2 tem como objectivo estabelecer um programa de monitorização das populações das espécies da Flora com Interesse Comunitário - *Hyacinthoides vicentina* (Hoffmanns. & Link) Rothm. (Liliaceae) e *Festuca duriotagana* Franco & Rocha Afonso (Gramineae) (Fotografias I-1) - no Sítio de Monfurado. À data da realização da proposta deste projecto, a área de distribuição descrita para as duas espécies-alvo desta acção incluía o Sítio de Monfurado, sendo esta região considerada o limite leste da área de distribuição de *H. vicentina*. *Hyacinthoides vicentina* e *Festuca duriotagana* são dois endemismos lusitanos incluídos no Anexo II da Directiva Habitats. *H. vicentina* é um geófito que ocorre em arrelvados húmidos e em clareiras de matos, em solos arenosos ou argilosos. *F. duriotagana* ocorre em margens pedregosas e arenosas de cursos de água termófilos. As referências à biologia e ecologia destas espécies em Portugal baseiam-se sobretudo em observações recolhidas em inventários florísticos, uma vez que não estão publicados estudos direccionados especificamente para estas espécies.

Os programas de monitorização fornecem informação sobre características relevantes das populações, que pode ser confrontada com os objectivos estabelecidos. Essa informação pode ainda ser usada para controlar a eficácia de medidas de gestão adoptadas. A monitorização teve como objectivo avaliar o estado das populações naturais e a sua evolução a curto e/ou médio prazo, bem como a eficácia de medidas de gestão aplicadas no âmbito do projecto (acção D1), visando o reforço das populações e a eliminação das ameaças. A selecção de populações em diferente estado de conservação ou com diferentes graus de ameaça permite a identificação de alterações no efectivo populacional e as suas possíveis causas (intrínsecas ou extrínsecas), bem como a avaliação da eficácia das medidas de gestão aplicadas.

A monitorização das populações baseou-se no registo de parâmetros demográficos em parcelas permanentes, com registos anuais do número de plantas por parcela, da estrutura etária e de parâmetros relacionados com o sucesso reprodutor.

Entre os resultados esperados, inclui-se o delineamento do programa de monitorização e, através da análise das séries temporais de dados, a identificação de alterações no efectivo populacional. Estes resultados, bem como a integração da informação obtida nas restantes acções visando as duas espécies (A1 e D1) irão contribuir para a proposta de medidas de gestão que permitam assegurar a sua conservação.

Esta acção subdividiu-se em quatro tarefas principais: i) selecção das populações, ii) delineamento do programa de monitorização, iii) monitorização das populações naturais e iv) monitorização dos ensaios de gestão.



3. ESTRUTURA DA ACÇÃO

A acção foi desenvolvida pela equipa CEBV-FCUL, organizando-se em quatro tarefas:

Tarefa I – Selecção das populações naturais para monitorização: a) definição dos critérios para selecção das populações, b) selecção das populações com base na informação produzida no âmbito da acção A1

Tarefa II – Delineamento do programa de monitorização: a) pesquisa bibliográfica, b) definição dos parâmetros e desenho experimental, c) ajustamento do programa de monitorização em função dos resultados e dificuldades observados após a sua aplicação

Tarefa III – Monitorização das populações naturais: registo anual, em parcelas permanentes de: a) densidade, b) fenologia e morfologia, c) parâmetros reprodutores

Tarefa IV – Monitorização dos ensaios de gestão: registo anual de: a) fenologia e crescimento, b) parâmetros reprodutores.

O número de populações-alvo e a duração da monitorização das mesmas foram inferiores ao previsto devido às dificuldades registadas na acção A1 (5.3.). Foi eliminada uma das espécies-alvo desta acção, contemplada na proposta inicial, *Narcissus fernandesii*, por se ter confirmado a sua não ocorrência dentro dos limites do Sítio. Desta alteração decorreu uma redução do orçamento inicial da acção no valor de 3520 €. Houve um acréscimo imprevisto de verba, resultante da contratação de um técnico para substituição da bolseira, em licença de maternidade de Março a Junho de 2006.

Tarefa	2003	2004				2005				2006				2007		
	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III
<i>I</i> Selecção das populações		ab	b			b				b	b					
<i>II</i> Delineamento do programa de monitorização	a	ab	ab	a	abc	ab	ab		c					c		
<i>III</i> Monitorização das populações naturais							abc				abc				abc	
<i>IV</i> Monitorização dos ensaios de gestão						a	ab			a	ab			a	ab	
Tratamento de dados								O	O			O	O	O		O
Relatórios		D	O			D			O							O

O – de acordo com o calendário inicial; D – desvio ao calendarizado inicialmente

DISTRIBUIÇÃO DAS TAREFAS PELA EQUIPA CEBV-FCUL

Nome	Função	2003	2004	2005	2006	2007
A. Clemente	Coordenador científico	x	x	x*	\$	\$
S. Malveiro	Bolseira (Técnica)		x	x	x*	x
P. Andrade	Técnico (em substituição da bolseira)				x*	
O. Correia	Coordenador científico	x	x	x	x	x
M.A. Martins-Loução	Coordenador geral e científico	x	x	x	x	x

* ano incompleto; \$ participação pontual nos trabalhos



4. MÉTODOS E TECNOLOGIAS

I – Selecção das populações

O critério de selecção das populações baseou-se no grau de conservação ou de ameaça, de modo a identificar as causas de eventuais alterações das populações durante o período de monitorização. Contudo, a selecção das populações de *H. vicentina* foi limitada pelo número de populações identificadas no Sítio de Monfurado (acção A1). Durante o ano de 2004 não foram identificadas populações de nenhuma das espécies-alvo dentro dos limites do Sítio de Monfurado. Em 2005 iniciou-se a monitorização da única população de *H. vicentina* identificada na herdade de Carvalhal de Arezes, designada por Monfurado (Mapa I-1, Tabelas II-1,2). Pelo facto de ter sido identificada apenas uma população, foi também seleccionada para monitorização uma população-controlo. Esta última localizou-se no Sítio de Cabrela (designada por Calcanhar) (Mapa I-1, Tabela II-1,2) e foi seleccionada pela sua proximidade e bom estado de conservação. Esta população foi igualmente seleccionada como população-dadora de propágulos para a produção de plantas (v. acção D1), pelo que a sua monitorização não trouxe um acréscimo de esforço a esta acção. Em 2006 foi identificada uma nova população no Sítio de Monfurado (designada Corta-Rabos) (Mapa I-1, Tabelas II-1,2). Contudo, a sua identificação ocorreu em fase tardia (no período de senescência da planta), pelo que a monitorização foi iniciada apenas em 2007. Neste último ano, apesar da identificação de novas populações, não foi possível iniciar a monitorização de populações adicionais, uma vez que as actividades da acção A1 e D2 decorreram com algum desfazamento temporal. Devido ao número reduzido de populações monitorizadas, foi mantida a população do Sítio de Cabrela durante todo o período de monitorização.

Foram seleccionadas nove populações de *Festuca cf. duriotagana* em 2005, distribuídas de forma uniforme em toda a área do Sítio onde a espécie foi localizada e representando diferentes graus de pastoreio (Mapa I-2). Durante os trabalhos de prospecção da espécie (2004 e 2005) foram recolhidos espécimes para identificação e, subsistindo dúvidas na confirmação do *taxon Festuca duriotagana*, foram contactados investigadores com experiência no género *Festuca* no sentido de proceder à identificação dos espécimes recolhidos. Contudo, esta tarefa revelou-se difícil e morosa (5.3.) e, entretanto, optou-se por dar continuidade à monitorização das populações, em 2005 e 2006. Neste último ano cessaram as actividades com a planta por se ter considerado que os espécimes recolhidos para identificação não pertenciam ao *taxon Festuca duriotagana* (5.3).

II – Delineamento do programa de monitorização

Foram utilizados procedimentos diferentes para *H. vicentina* e *Festuca cf. duriotagana*, uma vez que estas apresentam características ecológicas distintas e requerem metodologias diferentes.

O faseamento do programa de monitorização incluiu a definição dos seguintes parâmetros: i) objectivos, ii) estratégia de amostragem, iii) recolha de dados, iv) análise e interpretação dos dados e v) manutenção [1]. Foram identificadas as variáveis que descrevem o estado ecológico das espécies e definido o esforço de amostragem no tempo e no espaço. As variáveis seleccionadas para descrever o estado ecológico das populações incluem variáveis relativas ao tamanho e estrutura da população e aos parâmetros reprodutores das espécies. A estratégia e datas de amostragem foram reavaliadas após a análise das séries de dados recolhidos e, de seguida, foram redefinidos vários aspectos da metodologia (e.g. estrutura etária, datas de determinação dos parâmetros reprodutores).

III – Monitorização das populações naturais

Hyacinthoides vicentina

Em cada população foram instaladas 10-12 parcelas permanentes com 2 m de raio (12,6m²) (Mapa II-3). As parcelas foram georreferenciadas, marcadas com uma estaca no ponto central e foram anotados em esquema pontos de referência relativos à sua localização (Fotografias I-2 A-C). Em cada parcela, foram determinados anualmente:

- i) *Densidade* - o número total de plantas nas parcelas permanentes (Fotografia I-2D);



ii) *Estrutura etária* - em cada parcela permanente foi estabelecida uma grelha de 0,5x0,5m (0,25m²), subdividida em 25 sub-unidades de 10,5x10,5 cm (0,011m²), e foi registado o número de plantas de cada classe de idade em cada uma das sub-unidades da grelha de amostragem (Fotografia I-2E). As classes de idade incluem: recém-germinado (1 folha linear), jovem (2 folhas de pequenas dimensões), pré-reprodutor (2 ou mais folhas completamente desenvolvidas, porte de planta adulta mas sem estruturas reprodutoras) e reprodutor (planta com estruturas reprodutoras). A caracterização da estrutura etária foi efectuada apenas em 2007, quando a experiência previamente adquirida com a espécie, decorrente da produção de plantas em viveiro (acção D1), permitiu definir correctamente classes de idade;

iii) *Morfologia* - foram determinados o comprimento das folhas, a altura do escapo floral e a percentagem de folhas com herbivoria em cada uma das plantas marcadas em v) (Fotografia I-2F);

iv) *Fenologia* - foram efectuadas quatro a cinco visitas a cada população durante o período de floração e frutificação de modo a definir a duração aproximada destas fases fenológicas.

v) *Parâmetros reprodutores* - foi determinado o número total de plantas que produziu flor e fruto em cada uma das parcelas. O sucesso reprodutor foi determinado em 32 plantas marcadas individualmente (Fotografias I-2 G-H), quatro em cada uma de oito parcelas permanentes. Em cada planta foi registado o número de flores e frutos produzidos. No final do período de maturação dos frutos, foi recolhido um fruto por planta em cada uma de 30 plantas seleccionadas ao acaso na proximidade das parcelas e foi posteriormente determinado o número médio de sementes produzido por fruto. Foi estimado o número médio de sementes produzidas por unidade de área.

Foi comparada a variação dos registos anuais dos parâmetros acima descritos entre as populações. A análise estatística foi efectuada recorrendo a testes t, análises de variância e testes Tukey ou equivalentes não paramétricos.

Festuca cf. duriotagana

Em cada população foi registada a cobertura de *Festuca cf. duriotagana* recorrendo ao método da linha de intersecção (Fotografia I-2I).

Em cada população foram instaladas 5 parcelas permanentes com 0,5x1m (0,5m²). Em cada parcela foi esquematizada a localização das plantas de *Festuca cf. duriotagana*, que foram identificadas individualmente e numeradas. As parcelas foram georreferenciadas e foram anotados num esquema pontos de referência relativos à sua localização.

i) *Densidade* - foi determinado o número de plantas e esquematizada a distribuição de cada planta nas parcelas permanentes

ii) *Estrutura etária* - foi usada a estrutura de tamanhos das plantas presentes nas parcelas permanentes, com base no diâmetro médio de cada planta (dois diâmetros perpendiculares)

iii) *Parâmetros reprodutores* - foi registado o número de inflorescências em cada planta. O número de flores e frutos produzidos por planta foi estimado utilizando inflorescências recolhidas em plantas localizadas fora das parcelas permanentes, nas quais foi determinado o número médio de flores e frutos produzidos.

IV – Monitorização dos ensaios de gestão das populações (acção D1)

Foi monitorizado o crescimento e os parâmetros reprodutores das plantas em quatro ensaios de reforço populacional instalados no âmbito da acção D1 utilizando as metodologias anteriormente descritas para cada espécie.



5. PROGRESSOS E RESULTADOS

5.1. Trabalhos Desenvolvidos

5.1.1. Tarefa I – Selecção das populações

Foram seleccionadas duas populações de *H. vicentina* para monitorização no Sítio de Monfurado (Monfurado e Corta-Rabos) e uma população controlo, no Sítio de Cabrela (Mapa I-1, Tabela II-1,2). As dificuldades encontradas na caracterização da distribuição desta espécie (v. acção A1; 5.3.) não permitiram a selecção de um número de populações superior e os diferentes graus de ameaça requeridos face aos objectivos iniciais. Apesar disso, as populações seleccionadas apresentaram diferenças no uso do solo que permitiram inferir sobre a sua resposta a perturbações de origem antropogénica. Foram seleccionadas nove populações de *Festuca* cf. *duriotagana* em 2005 (Mapa I-2), cuja monitorização foi abandonada em 2006, por se ter considerado que os espécimes recolhidos para identificação não pertenciam ao *taxon Festuca duriotagana*.

5.1.2. Tarefa II – Delineamento do programa de monitorização

Foi delineado um programa de monitorização para cada uma das espécies-alvo, com metodologias adaptadas às características da espécie. Este baseou-se no estabelecimento de parcelas-permanentes (Mapa II-3) e na determinação anual de informação relativa aos parâmetros demográficos da população. A amostragem foi corrigida com base nos problemas observados em cada recolha de dados.

5.1.3. Tarefa III – Monitorização das populações naturais

Foram instaladas 12 parcelas-permanentes em cada uma de três populações de *H. vicentina* e cinco em cada uma de nove populações de *Festuca* cf. *duriotagana*. Em cada parcela foi registado anualmente (2005-2007), entre Março e Junho, o número de plantas, a duração das fases fenológicas, a estrutura de idades e parâmetros reprodutores.

5.1.4. Tarefa IV – Monitorização dos ensaios de gestão das populações (acção D1)

Foi monitorizado o crescimento e os parâmetros reprodutores das plantas em quatro ensaios de reforço populacional instalados no âmbito da acção D1.

5.2. Resultados

5.2.1. Tarefa I – Selecção das populações

Foram seleccionadas duas populações de *H. vicentina* para monitorização no Sítio de Monfurado (Monfurado e Corta-Rabos) e uma população controlo, no Sítio de Cabrela (Mapa I-1, Tabela II-1,2). As dificuldades encontradas na caracterização da distribuição desta espécie (Acção A1; 5.3.) não permitiram a selecção de um número de populações superior e os diferentes graus de ameaças requeridos face aos objectivos iniciais. Apesar disso, as populações seleccionadas apresentaram diferenças no uso do solo que permitiram inferir sobre a sua resposta a perturbações de origem antropogénica. Foram seleccionadas nove populações de *Festuca* cf. *duriotagana* (Mapa I-2), cuja monitorização foi abandonada em 2007 por se ter que os espécimes recolhidos para identificação não pertenciam ao *taxon Festuca duriotagana*.

5.2.2. Tarefa II – Delineamento do programa de monitorização

Foi delineado um programa de monitorização para cada uma das espécies-alvo, com metodologias adaptadas às características da espécie. Este baseou-se no estabelecimento de parcelas-permanentes e na determinação anual de informação relativa aos parâmetros demográficos da população. A amostragem foi corrigida com base nos problemas observados em cada recolha de dados.



5.2.3. Tarefa III – Monitorização das populações naturais

Hyacinthoides vicentina

Densidade - a densidade média máxima foi registada na população de Corta-Rabos – 17 plantas/m² (Figura II-1). O valor médio máximo registado na população de Monfurado foi 12 plantas/m². A densidade variou durante os três anos de monitorização nas duas populações com série temporal completa (Monfurado e Calcanhar) (Figura II-1). Os valores registados em 2007 diferiram significativamente dos valores registados em 2005 e em 2006. Na população de Monfurado houve um aumento médio do número de plantas por parcela de 1% em 2006, enquanto em 2007 este valor foi de 160%. Na população de Calcanhar observou-se um padrão semelhante, com um pequeno aumento da densidade em 2006 (7%) e um maior aumento em 2007 (90%). A consistência deste padrão indica que este aumento poderá ser atribuído às variações climáticas registadas durante o período de monitorização (Figura II-2). As condições de maior alagamento verificadas na Primavera de 2006 e o crescimento excessivo da vegetação herbácea poderão ter condicionado o desenvolvimento das plantas (Fotografias I-3 B-D), enquanto que em 2007 o menor alagamento e o porte mais reduzido da vegetação herbácea poderão ter favorecido esse desenvolvimento (Tabela II-2). A mobilização do solo parece não ter afectado a população, uma vez que não se registaram decréscimos da densidade após as mobilizações de 2005 e 2006 (Fotografia I-4A).

Na população de Calcanhar a densidade de *H. vicentina* apresentou um desvio padrão elevado, o que denota a grande variação espacial na densidade: enquanto em algumas parcelas houve aumento, noutras houve redução acentuada no número de plantas (máximos de redução e aumento por parcela de 76% e 580%, respectivamente) (Figura II-1). As cheias de Outono/Inverno de 2006 provocaram a erosão acentuada das margens, com desaparecimento de grande parte da vegetação arbustiva e arbórea (Fotografias I-3 G-H). Esta alteração da estrutura da vegetação poderá ter reduzido a competição e aumentado a luz incidente, favorecendo a emergência de plantas anteriormente cobertas por uma camada de sedimento ou pela vegetação herbácea. Por outro lado, a erosão das margens da ribeira poderá igualmente ter conduzido ao desaparecimento de algumas plantas nas parcelas que registaram redução do efectivo (Fotografia I-3K).

Estrutura etária - as plantas não reprodutoras constituíram 50% da população nas duas populações do Sítio de Monfurado (Figura II-3). A densidade de plântulas recentemente germinadas variou entre 6 e 15 por m².

Morfologia - as características morfológicas das plantas diferiram entre as populações (Figura II-4). O comprimento médio da folha variou entre 9 e 22 cm e foi superior na população de Calcanhar. A altura média do escapo variou entre 6 e 22 cm e foi igualmente superior na população de Calcanhar e inferior na população de Monfurado, cujos valores variaram entre 2006 e 2007. A quantidade de precipitação ocorrida durante o período de formação das inflorescências (Figura II-2) poderá ter influenciado o crescimento destas. O maior porte das plantas da população de Calcanhar parece estar relacionado com as características do habitat – disponibilidade de água durante períodos mais longos. As diferenças no porte da vegetação herbácea poderão igualmente influenciar a dimensão das plantas – quando a altura da vegetação herbácea é mais elevada, as plantas de *H. vicentina* apresentam igualmente maior porte. Devido à frequente presença do gado ovino, a percentagem de folhas com herbivoria foi superior na população de Monfurado, quer em 2006, quer em 2007 (Figura II-5).

Fenologia - as plantas de *H. vicentina* apresentam um período de floração com uma duração aproximada de um mês, com um pico em finais de Março/início de Abril (Figuras II-6,7). A maturação dos frutos é máxima em meados de Maio. Nesta fase inicia-se a senescência das folhas e, a partir de meados de Junho já não é possível observar as plantas.

Parâmetros reprodutores - as populações diferiram na percentagem de plantas em flor e em fruto nas parcelas permanentes, tendo-se registado a menor percentagem de floração e frutificação na população de Monfurado (Figura II-8). Estes parâmetros não diferiram nas populações de Corta-Rabos e de Calcanhar, sendo o pastoreio em Monfurado o principal factor responsável pela destruição das estruturas reprodutoras.

O número médio de flores variou entre 6 e 7 e o número médio de frutos entre 3 e 5 por planta (Figuras II-9 A,B). As populações estudadas não diferiram no número de flores mas diferiram no número de frutos produzidos por planta, tendo-se registado os valores mais elevados na população de Calcanhar e os mais baixos na população de Corta-Rabos. O número médio de sementes por fruto variou entre as populações estudadas, com um mínimo de 6 na população de Corta-Rabos (2007) e um máximo de 14 na população de Monfurado (2006) (Figura II-9C). Em 2007 não foi possível determinar a produção de



frutos na população de Monfurado uma vez que as infrutescências foram consumidas pelo gado em 94% das plantas marcadas e o número de plantas encontradas com fruto na população foi muito reduzido. As estimativas da produção de semente por unidade de área atingem 250 sementes/m², com valores semelhantes na população de Calcanhar e de Corta-Rabos.

De modo geral, a população de Corta-Rabos foi a que apresentou menor sucesso reprodutor (na população de Monfurado o baixo sucesso reprodutor não se deveu a causas intrínsecas mas sim ao pastoreio), que poderá estar relacionado com o menor tamanho das plantas (Figura II-4) e as características do habitat (e.g. menor duração da disponibilidade de água, fertilidade do solo).

A pequena série temporal produzida e a ausência de controlo sobre os factores que variaram durante o período de recolha de dados (Tabela II-2, mobilização do solo, número de dias com presença de gado) não permitem simular com grau de confiança a tendência das populações a curto ou a médio prazo. Contudo, nenhuma das populações evidenciou sinais de regressão, apresentando elevada densidade de adultos e juvenis e elevada produção de semente.

Festuca cf. duriotagana

De modo geral, não se registaram variações de densidade de *Festuca cf. duriotagana* nas parcelas permanentes durante o período de monitorização, enquanto a cobertura registou valores menores em 2005 (Figura II-10). O tamanho das plantas e a percentagem de plantas em flor foi igualmente inferior em 2005, em todas as populações (Figura II-11). Estes resultados deveram-se às diferenças nas condições climáticas registadas na Primavera de 2005 (seca extrema) (Figura II-2), em conjugação com a pressão de pastoreio.

5.2.4. Tarefa IV – Monitorização dos ensaios de gestão das populações (acção D1)

As plantas de *H. vicentina* adaptaram-se às novas condições após o transplante para as parcelas-piloto, apresentando um desenvolvimento normal das folhas durante a Primavera (Fotografias I-5 A-F). De modo geral, as folhas e o escapo floral apresentaram dimensões superiores às das plantas da população natural de Monfurado (Figura II-12). A percentagem de plantas em flor no primeiro ano após o transplante foi elevada (cerca de 50%, Fotografias I-5 B,C,F) e próximo dos valores registados na população natural de Monfurado (embora a amostragem nas parcelas-piloto seja bastante reduzida quando comparada com a população natural). O número de flores produzidas por planta foi igualmente semelhante ao da população de Monfurado, enquanto a percentagem de plantas com produção de fruto e o número de frutos produzidos foi inferior (Figura II-13, Fotografia I-5G). Em 2007 a amostragem foi substancialmente reduzida, devido às perdas causadas pelas cheias (v. acção D1), pelo que os valores obtidos são pouco representativos.

A produção de flores e frutos nas plantas com bolbo está frequentemente correlacionada com o tamanho da planta (área foliar ou tamanho do bolbo) [2, 3]. No entanto, as plantas instaladas nas parcelas-piloto apresentaram dimensão semelhante às plantas da população natural e, apesar disso, não formaram frutos. O ensombramento provocado pelo crescimento excessivo da vegetação herbácea em 2006 (Fotografia I-5I) poderá ter sido um dos factores responsáveis pela deficiente maturação do fruto. Diferenças na qualidade do habitat poderão igualmente justificar o menor sucesso reprodutor das plantas das parcelas-piloto relativamente às plantas da população natural. Contudo, num estudo semelhante, com uma espécie próxima (*Hyacinthoides non-scripta*), verificou-se que as plantas de populações introduzidas apresentavam menor sucesso reprodutor e este não se encontrava relacionado com a qualidade do habitat mas sim com o facto de população ser mais jovem [4].

Observou-se reprodução vegetativa em dois ensaios e, tendo-se comprovado a germinação na primeira estação a seguir à dispersão da semente (v. acção D1), a reprodução por via sexuada poderá ocorrer futuramente, desde que se mantenham as condições para a produção de semente e sobrevivência das plântulas (pastoreio controlado na época de crescimento e reprodução).

As plantas de *Festuca cf. duriotagana* adaptaram-se igualmente às condições das parcelas-piloto após o transplante, apresentando um crescimento elevado e floração durante a primeira Primavera (Figura II-14).



5.3. Problemas e Dificuldades Observados

A confirmação da não ocorrência de *Narcissus fernandesii* no Sítio de Monfurado e a consequente elaboração da proposta de alteração técnica e financeira das acções A1, D1 e D2 condicionaram o progresso dos trabalhos durante o ano de 2004 e, parcialmente, 2005 (v. Acção A1).

Narcissus fernandesii e *Festuca duriotagana* foram registados no Sítio de Monfurado e em locais muito próximos, no Sítio de Cabrela, em inventários florísticos realizados em data anterior ao início deste projecto. Durante a primeira fase dos trabalhos de campo, foram recolhidos espécimes aparentando pertencer a cada uma das espécies, para identificação em laboratório. Devido ao elevado grau de semelhança entre os referidos *taxa* e *taxa* afins, foi solicitada, em 2004, a identificação dos espécimes a investigadores e taxonomistas com experiência nestas espécies. A presença de exemplares completos para identificação ocorre apenas na Primavera, tendo coincidido com a época de recolha de propágulos (Tarefa I). Optou-se por iniciar esta e as tarefas subsequentes em 2004, para as três espécies contempladas na proposta inicial, enquanto se aguardava o resultado dos peritos. Caso contrário, e caso a identificação das espécies fosse positiva, só seria possível a recolha de propágulos no ano seguinte, na Primavera de 2005. A identificação dos espécimes de *Narcissus* como pertencendo à espécie *N. jonquilla* foi concluída em Dezembro de 2004. A identificação dos espécimes de *Festuca* apresentou diversas dificuldades e revelou-se inconclusiva (identificados como *F. duriotagana* numa primeira identificação e como *F. ampla* numa segunda, v. Acção A1). Contudo, as informações obtidas apontaram no sentido da presença de *Festuca ampla* no Sítio de Monfurado e não de *Festuca duriotagana*, tendo a equipa CEBV-FCUL optado por cessar as actividades que visavam esta espécie em 2006, quando a criação do *taxon* foi questionada pelo ICNB no Plano Sectorial da Rede Natura 2000. Assim, quando se comprovou a inexistência de *N. fernandesii* e *F. duriotagana* no Sítio de Monfurado já tinham sido realizadas algumas tarefas (Tabelas II-1,3,4, Tabelas VI-1,2; Figuras II-3,4,10,11B, a informação recolhida fica assim disponibilizada caso se venha a revelar pertinente). Posteriormente, *H. vicentina* foi a única espécie considerada nesta acção.

5.3.1. Tarefa I – Selecção das populações

Não foi possível seleccionar, como previsto, populações de *H. vicentina* representativas de diferentes usos do solo ou com diferente grau de ameaça devido a atrasos na localização das populações no Sítio de Monfurado (acção A1). Apesar disso, as populações monitorizadas apresentaram diferenças no uso do solo que permitiram inferir a resposta das plantas a este factor. A ausência de populações confirmadas e a necessidade de delinear e testar o programa de monitorização durante a Primavera, adiaram o início efectivo desta acção para o ano de 2005.

5.3.2. Tarefa II – Delineamento do programa de monitorização

Alguns parâmetros foram medidos em data posterior ao previsto. Foi o caso da estrutura etária de *H. vicentina*, cuja metodologia inicial foi alterada. As plantas recém-germinadas são muito semelhantes às de outra espécie que ocorre no mesmo habitat (*Narcissus bulbocodium*), pelo que a distinção entre ambas requer alguma prática. Só após alguma experiência na identificação das plantas foi possível delinear nova metodologia.

5.3.3. Tarefa III – Monitorização das populações naturais

A possibilidade de previsão da tendência das populações de *H. vicentina* a médio-prazo foi limitada por i) insuficiente sequência temporal de dados, ii) ausência de controlo sobre os factores ambientais com influência nos parâmetros demográficos das populações (mobilização do solo, melhoramento de pastagem, frequência do pastoreio); iii) ausência de controlo apropriado para testar os efeitos do pastoreio nas populações naturais devido à impossibilidade de instalar vedações nas populações com pastoreio (v. acção D1). Os efeitos do pastoreio foram inferidos a partir dos resultados de ensaios de reforço das populações e ensaios de exclusão de pastoreio em pequena escala (v. acção D1).

A frequência de pastoreio variou durante o período de monitorização nas populações de Monfurado e de Calcanhar (Tabela II-2), sendo a presença do gado ovino mais frequente em 2007 do que em 2006.

5.3.4. Tarefa IV – Monitorização dos ensaios de gestão das populações (acção D1)

Não foi possível registar alguns parâmetros na data adequada devido ao reduzido período de floração e frutificação de *H. vicentina*, durante o qual decorreram, em simultâneo, os trabalhos das acções A1, D1 e



D2. Devido ao reduzido número de plantas utilizado nos ensaios relativamente às populações naturais, as comparações entre ambos tem apenas carácter indicativo.

5.4. Síntese das Actividades Desenvolvidas e Resultados Obtidos / Proposta de Objectivos e Medidas de Gestão

Foi estabelecido um programa de monitorização com metodologias adaptadas às características de cada uma das espécies-alvo da acção – *Hyacinthoides vicentina* e *Festuca cf. duriotagana*. Este baseou-se no estabelecimento de parcelas-permanentes e na determinação anual de parâmetros demográficos e alguns parâmetros morfológicos. Foram monitorizadas três populações de *H. vicentina* – Monfurado (2005-2007), Corta-Rabos (2007) e Calcanhar (2005-2007, Sítio de Cabrela). Os atrasos na caracterização da distribuição da espécie no Sítio de Monfurado (v. Acção A1) não permitiram, em tempo útil, a selecção de um número de populações superior e, consequentemente, a selecção de populações com diferentes graus de ameaça ficou comprometida. Apesar disso, as populações seleccionadas apresentaram diferenças no uso do solo que permitiram inferir sobre a sua resposta a factores ambientais. Foi iniciada a monitorização de nove populações de *Festuca cf. duriotagana* (2005-2006), posteriormente abandonada por se ter concluído a não existência do *taxon* no Sítio de Monfurado (v. Acção A1).

A densidade das populações de *H. vicentina* variou durante os três anos de estudo, com aumentos significativos em 2007 nas populações de Monfurado e de Calcanhar. A precipitação registada durante a Primavera desse ano poderá estar na origem destas variações. Embora a variação simultânea dos factores climáticos (ausência de precipitação no Inverno e Primavera de 2005 vs. precipitação abundante em 2006 e 2007) e de uso do solo (mobilização, frequência de pastoreio) durante o período de monitorização não tenham permitido identificar a causa directa das variações de densidade, a mobilização do solo não parece ter afectado a densidade na população de Monfurado.

As plantas não reprodutoras representam metade do efectivo populacional das populações de Monfurado e Corta-Rabos. As características morfológicas das plantas diferiram entre as populações. As plantas na população de Calcanhar apresentaram folhas e escapos florais maiores do que as duas populações do Sítio de Monfurado, o que poderá dever-se a diferenças nas características do habitat (disponibilidade de água durante períodos mais longos). As características morfológicas variaram entre 2006 e 2007. A distribuição da precipitação durante a Primavera poderá igualmente ter afectado desenvolvimento das plantas, tal como a altura da vegetação herbácea [2, 3]. Devido à presença frequente do gado ovino, a percentagem de folhas com sinais de herbivoria foi elevada na população de Monfurado.

Foi caracterizada a fenologia de *H. vicentina*, na qual se destaca a curta duração do período de floração (cerca de um mês, finais de Março/início de Abril). A maturação dos frutos é máxima em meados de Maio, quando se inicia a senescência da parte aérea. A planta volta a ser observada apenas no Outono, a partir de Novembro, quando se inicia novamente a emergência das folhas.

A população de Monfurado registou a menor percentagem de floração e frutificação, sendo o pastoreio o principal factor responsável pela destruição das estruturas reprodutoras (em 2007, as infrutescências de 94% das plantas marcadas foram consumidas pelo gado). O número médio de flores e frutos por planta variou entre 6 e 7, e 3 e 5, respectivamente. As populações estudadas não diferiram no número de flores, mas diferiram no número de frutos produzidos por planta, tendo-se registado os valores mais elevados na população de Calcanhar e os mais baixos na população de Corta-Rabos. O número médio de sementes por fruto variou entre 6 (Corta-Rabos, em 2007) e 14 (Monfurado, em 2006). As estimativas da produção de semente por unidade de área atingiram 250 sementes/m², com valores semelhantes na população de Calcanhar e de Corta-Rabos.

Devido aos atrasos na selecção das populações, a série temporal de dados recolhidos foi mais reduzida do que inicialmente previsto. Este facto, associado à ausência de controlo sobre os factores ambientais que variaram durante o período de recolha de dados (mobilização do solo, intensidade de pastoreio) não permitiram simular a tendência da população a curto ou a médio prazo. Contudo, nenhuma das populações evidenciou limitações intrínsecas ao crescimento - a percentagem de plantas jovens, a produção de semente e a percentagem de germinação foram elevadas.

Foram monitorizados o crescimento e os parâmetros reprodutores das plantas em quatro ensaios de reforço populacional, com exclusão de pastoreio, instalados no âmbito da acção D1. De modo geral, as



plantas de *H. vicentina* apresentaram dimensões das folhas e do escapo floral superiores às das plantas da população natural de Monfurado. A percentagem de plantas em flor e o número de flores produzidas por planta no primeiro ano após o transplante foram próximas dos valores registados na população natural de Monfurado (embora a amostragem nas parcelas-piloto seja bastante reduzida quando comparada com a população natural). Contudo, a percentagem de plantas com produção de fruto e o número de frutos produzidos foram reduzidos. Num estudo semelhante realizado em França, com uma espécie próxima (*Hyacinthoides non-scripta*), concluiu-se que as plantas de populações introduzidas apresentam menor sucesso reprodutor devido ao facto de população ser mais jovem [4]. Este factor, ou a competição com a vegetação herbácea, bastante desenvolvida devido à exclusão de pastoreio, poderão ter contribuído para a deficiente maturação dos frutos.

À semelhança de espécies afins, a reprodução sexuada poderá ser a principal forma de expansão ou manutenção das populações desta espécie [4]. Assim, os factores que afectam directamente o sucesso reprodutor poderão ameaçar a conservação das suas populações. Embora não tenha sido possível estabelecer um desenho experimental apropriado para testar os efeitos da intensidade e frequência do pastoreio, os resultados obtidos na população de Monfurado demonstraram que o aumento da intensidade de pastoreio durante a época de reprodução pode afectar significativamente a produção de semente. O pastoreio condiciona ainda a sobrevivência e o crescimento plantas jovens (v. acção D1). Apesar disso, o pastoreio é essencial à conservação da espécie, uma vez que mantém a vegetação herbácea com porte baixo, reduzindo a competição e aumentando a quantidade e qualidade de luz incidente. Assim, a conservação da espécie passa pela prevenção do sobrepastoreio, com a gestão adequada do encabeçamento e do número de dias que o gado permanece no local, especialmente durante a época de floração e de produção de semente.



6. ACTIVIDADES DE DIFUSÃO E DIVULGAÇÃO

Os trabalhos desenvolvidos no âmbito da Acção D1 foram uma das componentes da colaboração do CEBV-FCUL com a CMMN na realização da Acção E1. Foram desenvolvidas as seguintes actividades:

Elaboração de propostas de actividades para as escolas para os anos lectivos de 2004/2005 e 2005/2006 (Anexo VII).

Apresentação de propostas de actividades aos professores das escolas do Escoural, S. Mateus e Casa Branca (Novembro de 2004).

Em 2004 foram realizadas tarefas preparatórias das actividades a propor às escolas - recolha de sementes para acções demonstrativas de germinação e pré-selecção de locais para as acções de educação ambiental a decorrer no campo. Nenhuma destas actividades foi aceite pelas escolas.

As actividades propostas para as Escolas no ano lectivo 2005/2006 “Vamos conhecer... Os Narcisos de Monfurado” (Anexo VII), foram acompanhadas pela equipa CEBV-FCUL e foram plantados *Narcissus jonquilla* cultivadas nos viveiros do CEBV-FCUL.

Vamos conhecer... Os Narcisos de Monfurado. Redacção do Guia do Professor a apresentar às escolas (2005) (Anexo VIII)

Artigo de divulgação Os jacintos-selvagens de Monfurado, publicado no nº 190 da Folha de Montemor (2005) (Figura II-15).

Espécies prioritárias da Flora de Monfurado. Palestra e passeio guiado no âmbito do ciclo “Dias Tranquilos...”, organizado pela Câmara Municipal de Montemor-o-Novo. 16 de Abril de 2005, Núcleo de Interpretação Ambiental dos Sítios de Cabrela e Monfurado, Baldios (Figura II-16).



8. AVALIAÇÃO E CONCLUSÕES

Foi estabelecido um programa de monitorização com metodologias adaptadas às características de cada uma das espécies-alvo da acção – *Hyacinthoides vicentina* e *Festuca duriotagana*. A proposta inicial desta acção foi reformulada, com eliminação de uma das espécies contempladas - *Narcissus fernandesii* - e integrada no Pedido de Alteração do projecto. Esta alteração decorreu da confirmação de que os núcleos populacionais identificados em inventários florísticos prévios no Sítio de Monfurado como sendo de *Narcissus fernandesii*, pertencem no entanto a uma espécie semelhante, *Narcissus jonquilla*. Na sequência de dúvidas relativas à posição taxonómica dos espécimes de *Festuca* encontrados, foram igualmente feitas tentativas de confirmação da presença da *Festuca duriotagana* no Sítio de Monfurado. Esta tarefa apresentou diversas dificuldades e revelou-se inconclusiva (v. Acção A1). Contudo, as informações obtidas apontaram no sentido da presença de *Festuca ampla* no Sítio de Monfurado, e não de *Festuca duriotagana*, tendo a equipa CEBV-FCUL optado por cessar as actividades que visavam esta espécie em 2006, quando a criação do *taxon Festuca duriotagana* foi questionada pelo ICNB no Plano Sectorial da Rede Natura 2000.

A monitorização das populações naturais de *H. vicentina* foi afectada pelos atrasos na caracterização da distribuição da espécie no Sítio de Monfurado (v. Acção A1). Devido ao número reduzido de populações identificadas em tempo útil, foram monitorizadas apenas três populações desta espécie, duas no Sítio de Monfurado (Monfurado (2005-2007) e Corta-Rabos (2007)) e uma no Sítio de Cabrela (Calcanhar (2005-2007)). Foram monitorizadas nove populações de *Festuca* sp. (2005-2006), enquanto se aguardava os resultados da identificação dos exemplares recolhidos. O programa de monitorização baseou-se no estabelecimento de parcelas-permanentes e na determinação anual de parâmetros demográficos e morfológicos. As metodologias definidas foram ainda utilizadas para monitorização do crescimento e dos parâmetros reprodutores das plantas em quatro ensaios de reforço populacional, com exclusão de pastoreio, instalados no âmbito da acção D1.

No sítio do Monfurado, a época de floração de *H. vicentina* ocorre durante cerca de um mês, em finais de Março/início de Abril, sendo a maturação dos frutos máxima em meados de Maio. Neste mês inicia-se a senescência da parte aérea e a planta volta a ser observada apenas no Outono, quando se inicia novamente a emergência das folhas.

A densidade das populações de *H. vicentina* variou durante os três anos de estudo, com aumentos significativos em 2007 nas populações de Monfurado e de Calcanhar. As características morfológicas (tamanho das folhas e do escapo floral) variaram igualmente entre 2006 e 2007. Estas variações poderão dever-se à elevada precipitação registada durante a Primavera de 2007. Durante o período de monitorização não se observaram decréscimos da densidade atribuíveis a factores antropogénicos (e.g. mobilização do solo na população de Monfurado). Contudo, a variação simultânea dos factores climáticos (ausência de precipitação no Inverno e Primavera de 2005 vs. precipitação abundante em 2006 e 2007) e do uso do solo (mobilização, frequência de pastoreio) dificultam o estabelecimento de relações causais.

As características morfológicas das plantas, o número de frutos por planta (3-5) e sementes produzidas por fruto (6-14) diferiram entre as populações, enquanto o número de flores se manteve constante (6-7). A população de Corta-Rabos registou as plantas menores e com menor sucesso reprodutor. As características do habitat (e.g. disponibilidade de água e nutrientes) poderão justificar estas diferenças. O pastoreio foi o principal factor responsável pela destruição das estruturas reprodutoras na população de Monfurado (em 2007, as infrutescências de 94% das plantas marcadas foram consumidas pelo gado).

A série temporal de dados recolhidos foi mais reduzida do que inicialmente previsto devido aos atrasos na selecção das populações. Este facto e a ausência de controlo sobre as variações no uso do solo (pastoreio, mobilização, melhoramento pastagem) não permitiram avaliar com elevado rigor a tendência da população a curto ou a médio prazo. Contudo, na análise global dos resultados das acções visando *H. vicentina* não foram identificadas limitações intrínsecas ao crescimento das populações - não se registaram decréscimos na densidade e, de um modo geral, as populações apresentaram uma proporção elevada de plantas jovens (ca. 50%), elevada produção de sementes (estimativas de ca. 250 sementes/m²) e elevada percentagem de germinação (v. acção D1).

As plantas de *H. vicentina* transplantadas para os ensaios de reforço populacional apresentaram dimensões das folhas e do escapo floral superiores às das plantas da população natural de Monfurado e a percentagem de plantas em flor e o número de flores produzidas por planta foram próximos dos



valores registados nessa população (as diferenças no tamanho das amostras exigem algum cuidado nesta comparação). Contudo, a percentagem de plantas com produção de fruto e o número de frutos produzidos foram reduzidos no ensaio. Num estudo semelhante, realizado em França com uma espécie próxima (*Hyacinthoides non-scripta*), concluiu-se que as plantas de populações introduzidas apresentam menor sucesso reprodutor devido ao facto de população ser mais jovem [4]. Este factor, ou a competição com a vegetação herbácea, bastante desenvolvida devido à exclusão de pastoreio, poderão ter contribuído para a deficiente maturação dos frutos. Apesar das perdas causadas pelas condições meteorológicas (v. acção D1), o sucesso inicial dos transplantes demonstrou a eficácia e aplicabilidade desta medida de gestão.

Os factores que afectam potencialmente o desenvolvimento das plantas e o seu sucesso reprodutor incluem a distribuição da precipitação durante a Primavera, a altura da vegetação herbácea e o grau de herbivoria [2, 3]. Embora não tenha sido possível estabelecer um desenho experimental apropriado para testar os efeitos específicos da intensidade e frequência do pastoreio (devido ao número reduzido de populações monitorizadas e à impossibilidade de instalar vedações), os resultados obtidos indicaram uma redução da produção de semente, da sobrevivência e do crescimento das plantas jovens em áreas sujeitas a pastoreio (v. acção D1). Por outro lado, a exclusão total do pastoreio promoveu o crescimento da vegetação herbácea, aumentando a competição e reduzindo a quantidade e qualidade de luz incidente, o que pode igualmente reduzir a produção de semente. À semelhança de espécies afins, a reprodução sexuada poderá ser a principal forma de expansão ou manutenção das populações desta espécie [4]. Assim, os factores que afectam directamente o sucesso reprodutor poderão ameaçar a conservação das suas populações. O impacto do pastoreio poderá depender do tipo de gado (v. acção D1), do encabeçamento, do número de dias que permanece no local e, a longo-prazo, da sua incidência pontual ou permanente. Assim, a conservação da espécie requer a prevenção do sobrepastoreio, com a gestão adequada do encabeçamento e da incidência temporal do pastoreio. A gestão do pastoreio é essencial durante o período que decorre entre a formação das inflorescências e a maturação das sementes (Fevereiro-Maio). São conhecidas espécies do género *Hyacinthoides* com dispersão espacial limitada, sendo necessário um longo período de tempo para expansão da área ocupada por uma população [4]. Neste contexto, a aplicação das medidas de gestão assume particular relevância nas populações que se encontram no limite da área de distribuição ou nas zonas de contacto entre núcleos distintos.

A continuidade dos programas de monitorização pós-projecto permitirá avaliar a médio-prazo os efeitos do tipo de uso do solo associado às populações. A monitorização da população de Corta-Rabos assume interesse ecológico particular, dado que se situa numa plantação de eucaliptos. Os efeitos do ensombramento provocado pelo crescimento das árvores e das perturbações cíclicas associadas à exploração deste tipo de floresta assumem particular relevância. A conjugação da gestão do pastoreio com a continuidade dos programas de monitorização iniciados no âmbito do projecto permitirá reforçar/aferir os resultados obtidos e fornecer indicações mais precisas sobre a eficácia das medidas aplicadas.



9. BIBLIOGRAFIA

- [1] Vos P., Meelis E., ter Keurs W.J. 2000. A framework for the design of ecological monitoring programs as a tool for environmental and nature management. *Environmental Monitoring and Assessment* 61: 317-344.
- [2] Emms S.K. 1996. Temporal patterns of seed set and decelerating fitness returns on female allocation in *Zigadenus paniculatus* (Liliaceae), an andromonecious lily. *American Journal of Botany* 83: 304-315.
- [3] Tyler C., Borchert M. 2002. Reproduction and growth of the chaparral geophyte, *Zigadenus fremontii* (Liliaceae), in relation to fire. *Plant Ecology* 165: 11-20.
- [4] van der Veken S., Rogister J., Verheyen K., Hermy M., Nathan R. 2007. Over the (range) edge: a 45-year transplant experiment with the perennial forest herb *Hyacinthoides non-scripta*. *Journal of Ecology* 95: 343–351.
- [5] <http://www.cge.uevora.pt/cge>



ANEXOS

Anexo I – Fotografias e Figuras com cartografia, representativas dos trabalhos

(obrigatório)

Anexo II – Documentos e materiais produzidos no âmbito dos trabalhos

(obrigatório)

Anexo III – CD com cartografia e fotografias digitais elucidativas dos trabalhos realizados

(obrigatório)

Incluir shapes correspondentes às figuras apresentadas no Anexo I e JPG's ou outros das fotografias igualmente apresentadas no Anexo I

Codificar cada shape file com data (AAMMDD) + código da acção + nome, e incluir uma tabela com identificação do nome do shape e breve descrição do seu conteúdo)

ex: 041010A5PtsAmst Pontos de Amostragem da Acção A5, produzidos a 0 de Outubro de 2004, incluindo tabela DBF com a seguinte informação: ID (código do ponto); HAB (habitat dominante) ,.....

Anexo IV – Conteúdos para “Guia de Boas Práticas”

(obrigatório)

CD com textos e imagens (ficheiros digitais) com informação útil para disseminação, pelo Beneficiário, no âmbito do “Código de Boas Práticas” que irá integrar os resultados e experiência adquiridos no âmbito do projecto

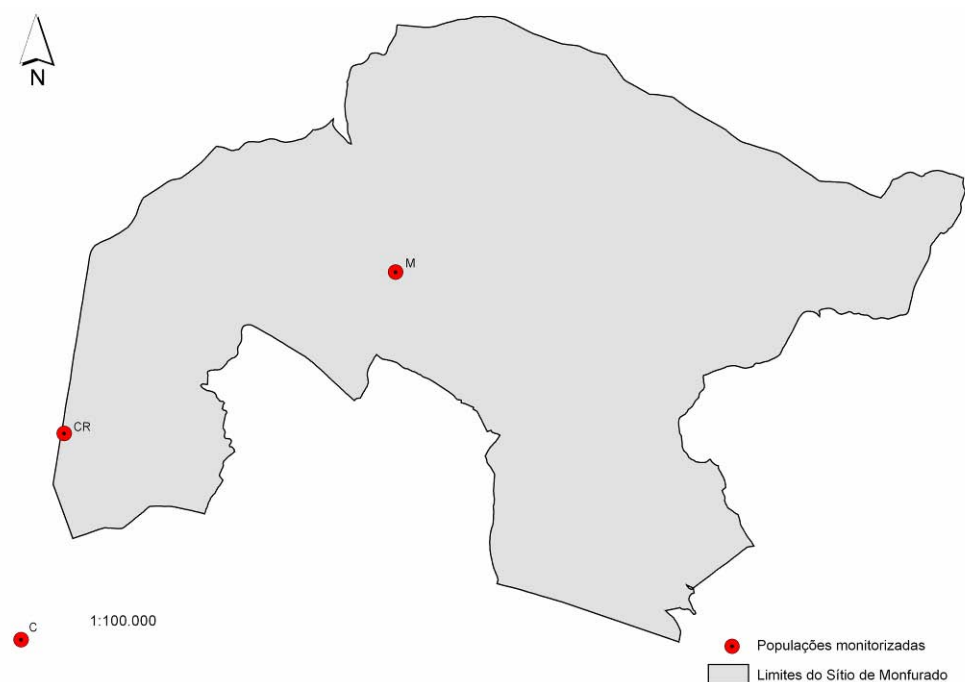
Anexo V – Propostas de Objectivos e Medidas para Plano de Gestão

(obrigatório)

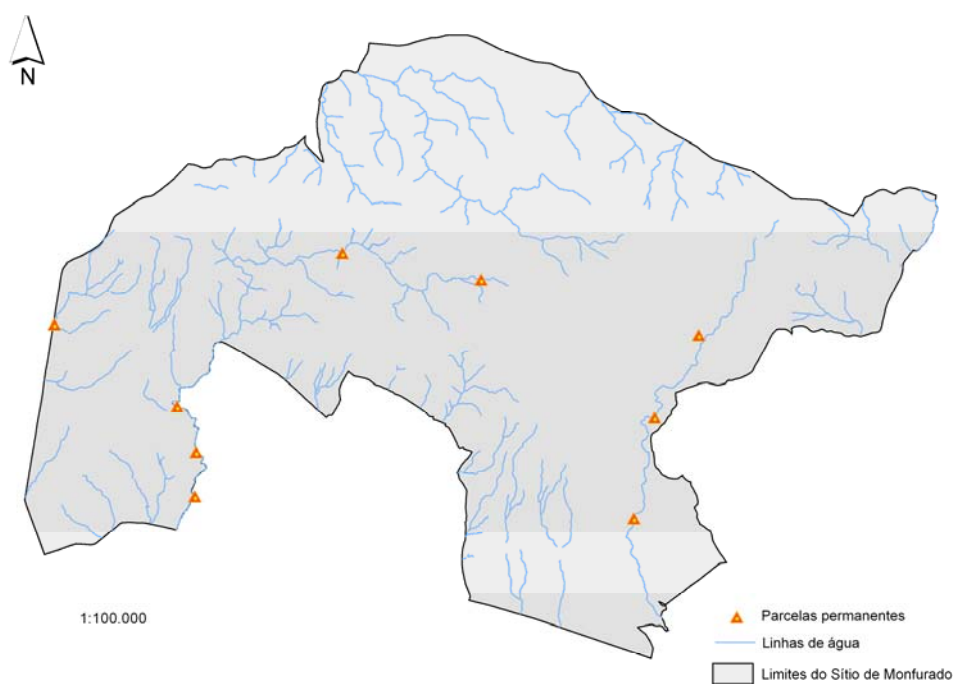
fichas-tipo de proposta, devidamente preenchidas , na quantidade entendida necessária pelo parceiro

Anexo VI – Outra documentação

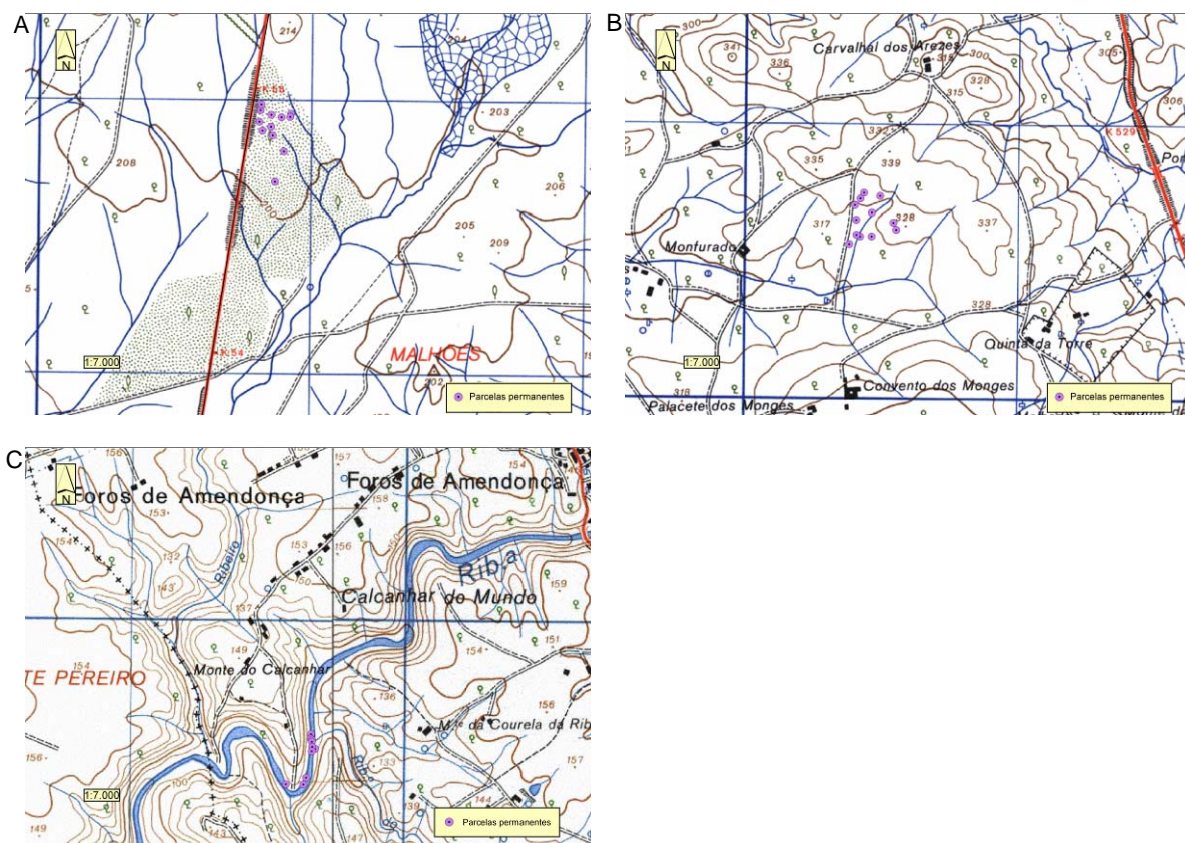
Anexo I – Fotografias e Figuras com cartografia, representativas dos trabalhos



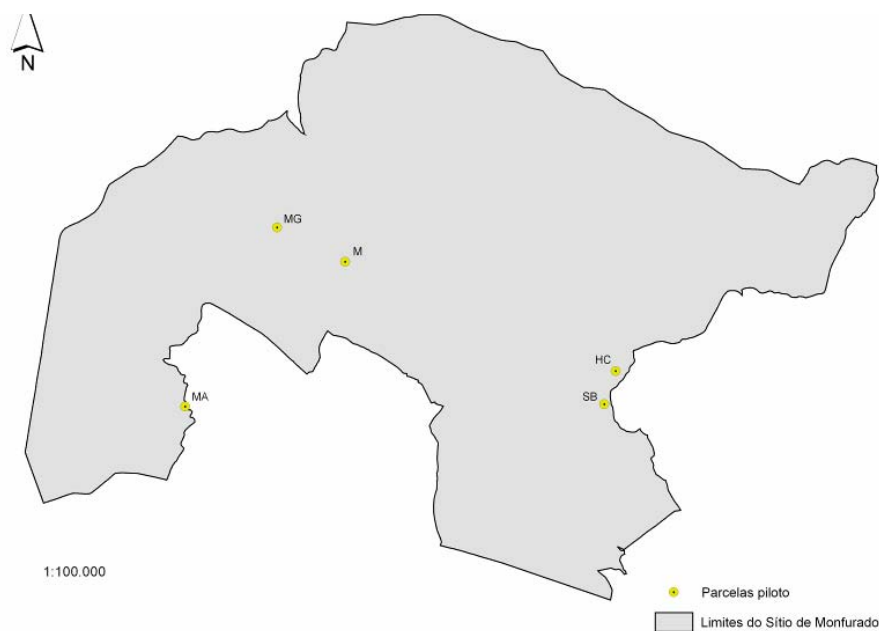
Mapa I-1. Populações naturais de *Hyacinthoides vicentina* monitorizadas de 2005 a 2007 no Sítio de Monfurado - Corta-Rabos (CR) e Monfurado (M) - e no Sítio de Cabrela - Calcanhar (C).



Mapa I-2. Populações naturais de *Festuca cf. duriotagana* monitorizadas em 2005 e 2006 no Sítio de Monfurado.



Mapa I-3. Localização das 12 parcelas-permanentes (12,6 m²) instaladas para monitorização das populações naturais de *Hyacinthoides vicentina* no Sítio de Monfurado - Corta-Rabos (A) e Monfurado (B) - e na população do Sítio de Cabrela - Calcanhar (C) (v. Mapa I-1 para localização das populações).



Mapa I-4. Ensaios de reforço populacional monitorizados de 2004 a 2007, instalados no âmbito da acção D1 (Tabela VI-1). HC – Herdade da Chaminé, M – Monfurado, MA – Monte dos Abreus, MG – Monte da Gamela e SB – São Brissos. *Hyacinthoides vicentina* (Abreus, Chaminé, Gamela e S. Brissos) e *Festuca cf. duriotagana* (Gamela).



Fotografias I-1. Plantas de *Hyacinthoides vicentina* (A e B) e *Festuca* sp. (C e D). no Sítio de Monfurado.



Fotografias I-2. Metodologias usadas para monitorização das populações de *Hyacinthoides vicentina*. Parcelas permanentes, marcadas com estaca, nas populações de Monfurado (A), Corta-Rabos (B) e Calcanhar (C); delimitação da parcela para contagem do número de plantas (D), grelha utilizada para determinação da estrutura etária (E) e grupo de plantas cujas folhas apresentam elevado grau de herbivoria (F).



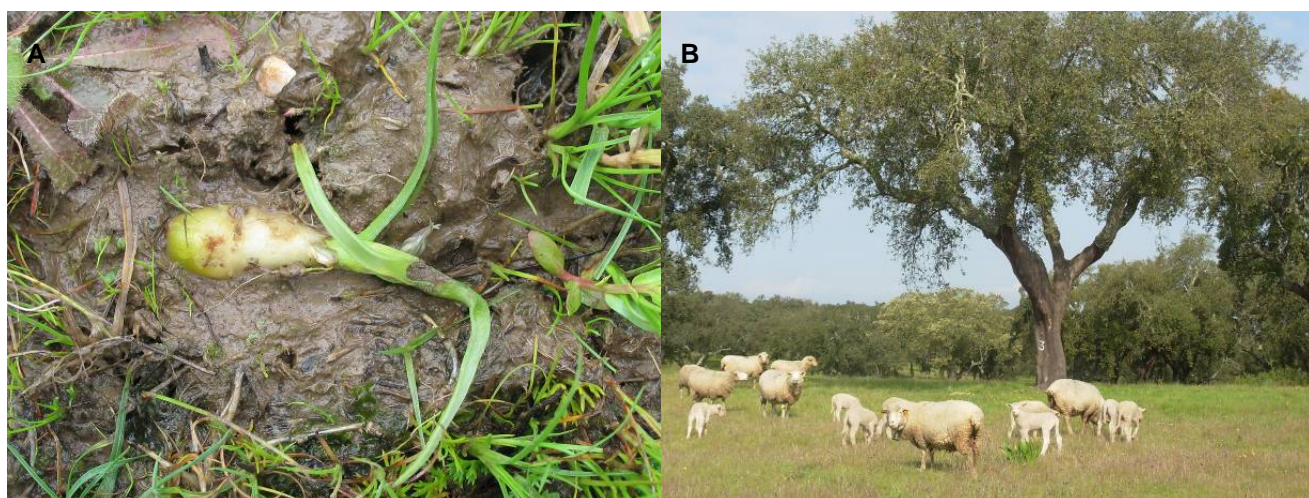
Fotografias I-2. Metodologias usadas para monitorização das populações. Plantas de *Hyacinthoides vicentina* marcadas para determinação da produção de flor e fruto (**G** e **H**) e determinação da cobertura de *Festuca* sp. (**I**).



Fotografias I-3. Variação inter-anual e intra-anual do aspecto geral da vegetação na população de *Hyacinthoides vicentina* de Monfurado. Abril de 2005 (**A**) e Março (**B**), Abril (**C**) e Maio (**D**) de 2006.



Fotografias I-3. Variação inter-anual do aspecto geral da vegetação na população de *Hyacinthoides vicentina* de Calcanhar. Vegetação das margens da Ribeira de S. Cristóvão na Primavera de 2006 (**E** e **F**) e 2007 (**G** e **H**), grupo de plantas numa parcela permanente em 2006 (**I**) e 2007 (**J**) e efeitos das cheias de 2007 - grupo de plantas com os bulbos a descoberto (**K**) e planta que emergiu numa zona de deposição de areia (**L**).



Fotografias I-4. Factores que afectaram a população de *Hyacinthoides vicentina* de Monfurado. Bolbo desenterrado devido à mobilização do solo efectuada no Outono de 2005 (A) e gado ovino, presente com maior frequência em 2007 (B).



Fotografias I-5. Aspectos das plantas de *Hyacinthoides vicentina* na parcela-piloto São Brissos em Março (A) e Abril (B) de 2005 e na parcela-piloto Chaminé em Março de 2006 (C).



Fotografias I-5. Aspectos da parcela-piloto Gamela durante a Primavera de 2006. Plantas de *Hyacinthoides vicentina* em Março (**D**), em Abril (em flor, **E** e **F**) e em Maio (em fruto, **G**) e de *Festuca* cf. *duriotagana* em Abril (**H**). No final da Primavera (Maio), a vegetação herbácea apresentava-se bastante desenvolvida dentro da parcela (**I**).



Anexo II – Documentos e materiais produzidos no âmbito dos trabalhos

Tabela II-1. Características das populações naturais de *Hyacinthoides vicentina* monitorizadas no âmbito da Acção D2 no Sítio de Monfurado de 2005 a 2007.

População	Local	Proprietário/arrendatário	Área (ha)	Vegetação	Pastoreio
Monfurado	Carvalhal de Arezes	Ermelinda Capoulas/José Reis	13,13	Montado esparsa, prado de herbáceas	Gado ovino
Corta-Rabos	Corta-Rabos de Baixo	João Mousinho Almadanim	32,37	Eucaliptal, mato baixo	Não se observou
Calcanhar	Calcanhar (Sítio de Cabrela)*	Domínio Público Hídrico	1,17	Galeria ridícula aberta	Gado bovino

* população inicialmente seleccionada como dadora de propágulos (acção D1) e como controlo da população de Monfurado, anteriormente à identificação e localização de outras populações no Sítio de Monfurado

Tabela II-2. Variação de factores ambientais com potencial impacto nas populações naturais de *Hyacinthoides vicentina* monitorizadas no âmbito da Acção D2 no Sítio de Monfurado de 2005 a 2007.

População	Intensidade do pastoreio			Outros factores		
	2005	2006	2007	2005	2006	2007
Monfurado	média	baixa	alta	lavra superficial (Outono); melhoramento pastagem (programa AGRO)	lavra superficial (Outono)	
Corta-Rabos	-	-	n.o.	-	-	desrama dos eucaliptos
Calcanhar	alta	baixa	n.o.	seca extrema	ano chuvoso	cheias*

* o elevado caudal da ribeira provocou alargamento e erosão das margens, com redução substancial da densidade de vegetação arbustiva/arbórea; v. Figura II-2 para variações anuais na precipitação.

n.o. - não observado; a classificação da intensidade pastoreio baseou-se nos efeitos observados na vegetação e no número aproximado de dias com presença de gado no local.

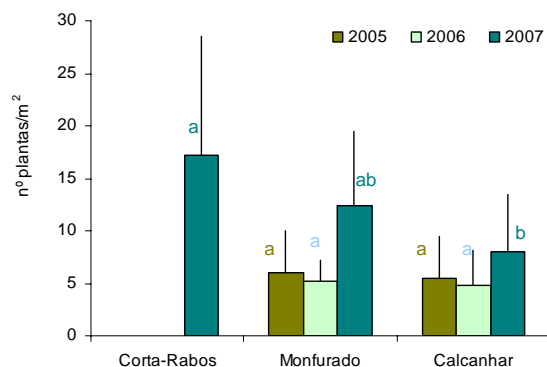


Figura II-1. Variação da densidade (média±d.p.) de *Hyacinthoides vicentina* nas parcelas-permanentes monitorizadas nas populações naturais no Sítio de Monfurado (Corta-Rabos e Monfurado) e na população do Sítio de Cabrela (Calcanhar) (Mapa I-1, Tabelas II-1,2). Em cada ano, barras com letras diferentes indicam diferenças significativas entre as populações. (n=9-12).

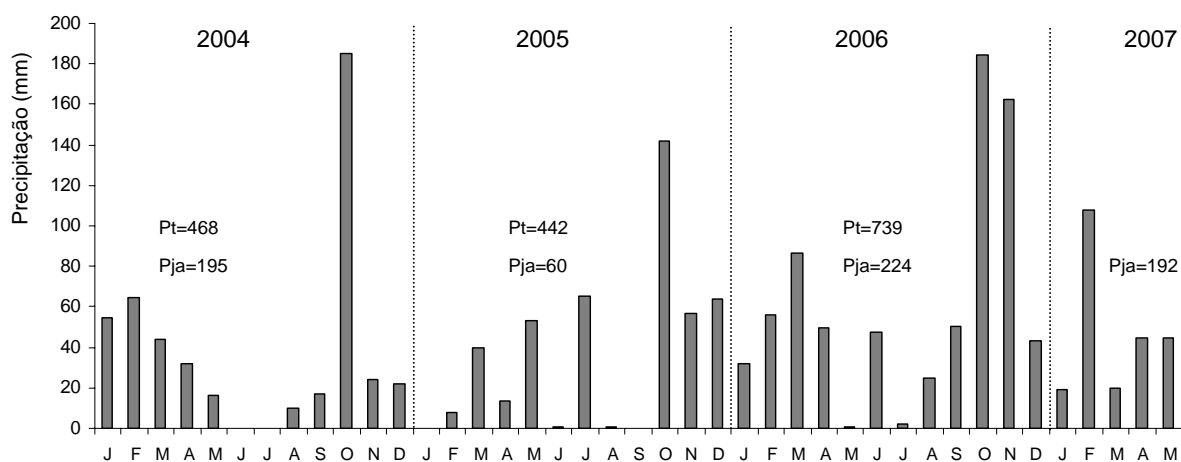


Figura II-2. Precipitação (mm) ocorrida de Janeiro de 2004 a Maio de 2007 na estação meteorológica da Mitra, próximo do Sítio de Monfurado (dados do Centro de Geofísica de Évora [5]). Pt e Pja representam a precipitação total anual e a precipitação de Janeiro a Abril (considerada relevante para a fenologia de *H. vicentina*), respectivamente.

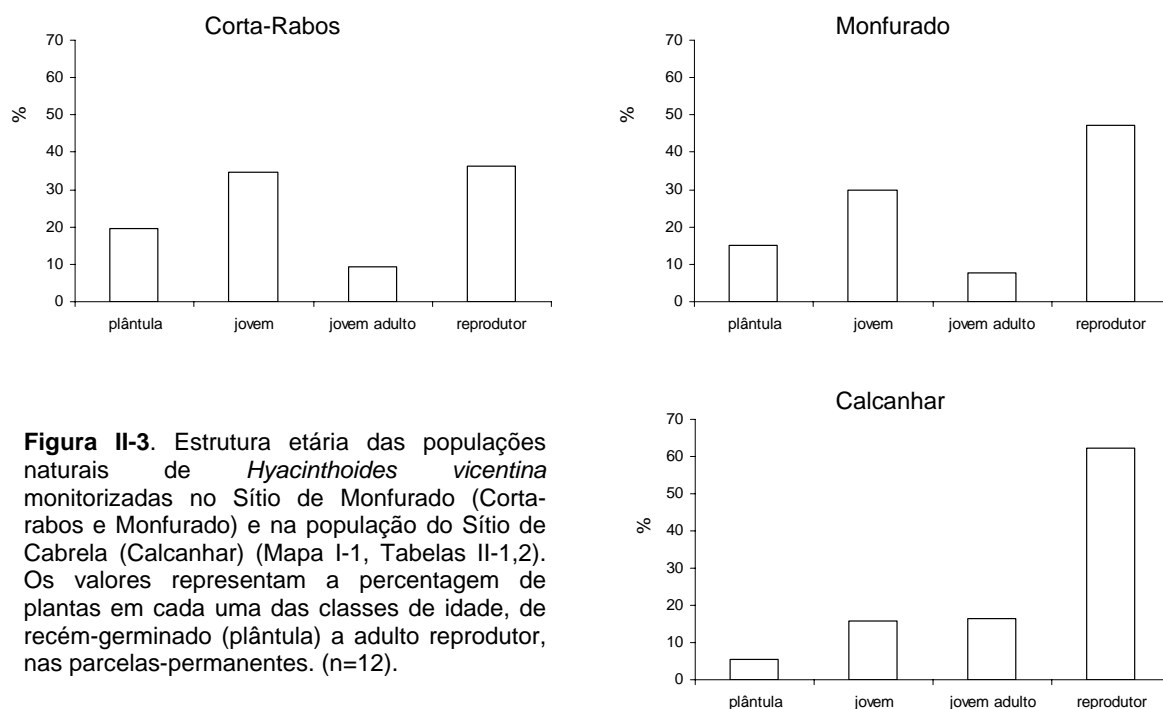


Figura II-3. Estrutura etária das populações naturais de *Hyacinthoides vicentina* monitorizadas no Sítio de Monfurado (Corta-rabos e Monfurado) e na população do Sítio de Cabrela (Calcanhar) (Mapa I-1, Tabelas II-1,2). Os valores representam a percentagem de plantas em cada uma das classes de idade, de recém-germinado (plântula) a adulto reprodutor, nas parcelas-permanentes. (n=12).

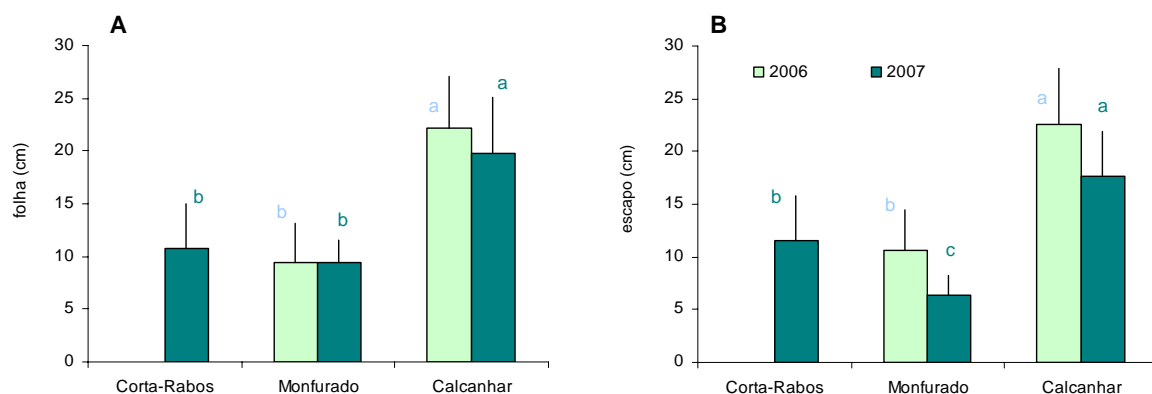


Figura II-4. Comprimento da folha (A) e do escapo floral (B) (média±d.p.) das plantas de *Hyacinthoides vicentina* nas parcelas-permanentes monitorizadas nas populações naturais no Sítio de Monfurado (Corta-Rabos e Monfurado) e na população do Sítio de Cabrela (Calcanhar) (Mapa I-1, Tabelas II-1,2). Em cada ano, barras com letras diferentes indicam diferenças significativas entre as populações. (n=32-47).

Figura II-5. Percentagem de folhas com herbivoria (média±d.p.) por planta de *Hyacinthoides vicentina* nas parcelas-permanentes monitorizadas nas populações naturais no Sítio de Monfurado (Corta-Rabos e Monfurado) e na população do Sítio de Cabrela (Calcanhar) (Mapa I-1, Tabelas II-1,2). Em cada ano, barras com letras diferentes indicam diferenças significativas entre as populações. (n=32-47).

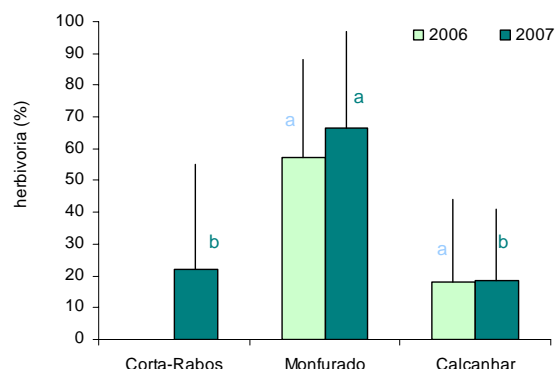


Figura II-6. Representação esquemática da duração das fases fenológicas de *Hyacinthoides vicentina*.

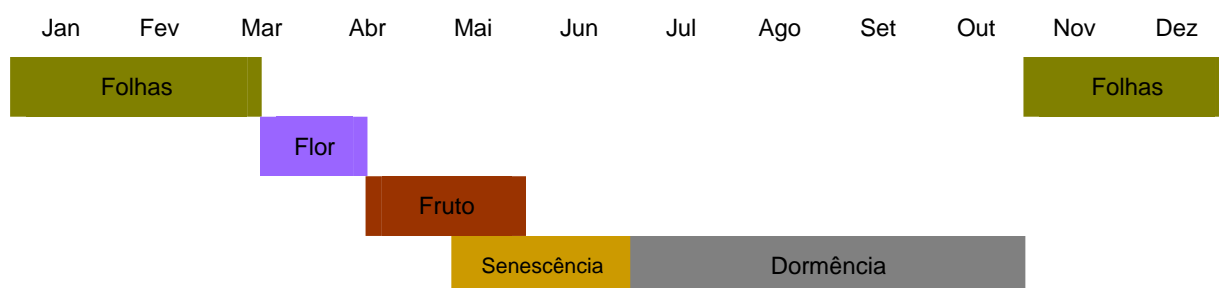
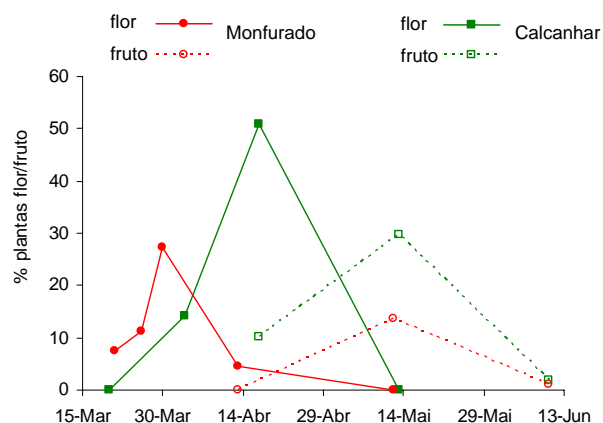


Figura II-7. Fenologia das plantas de *Hyacinthoides vicentina* nas parcelas-permanentes monitorizadas nas populações naturais no Sítio de Monfurado (Monfurado) e no Sítio de Cabrela (Calcanhar) (Mapa I-1, Tabelas II-1,2). Os valores representam a variação da percentagem do total de plantas em floração e frutificação ao longo do período de amostragem em 2006 (n=12).



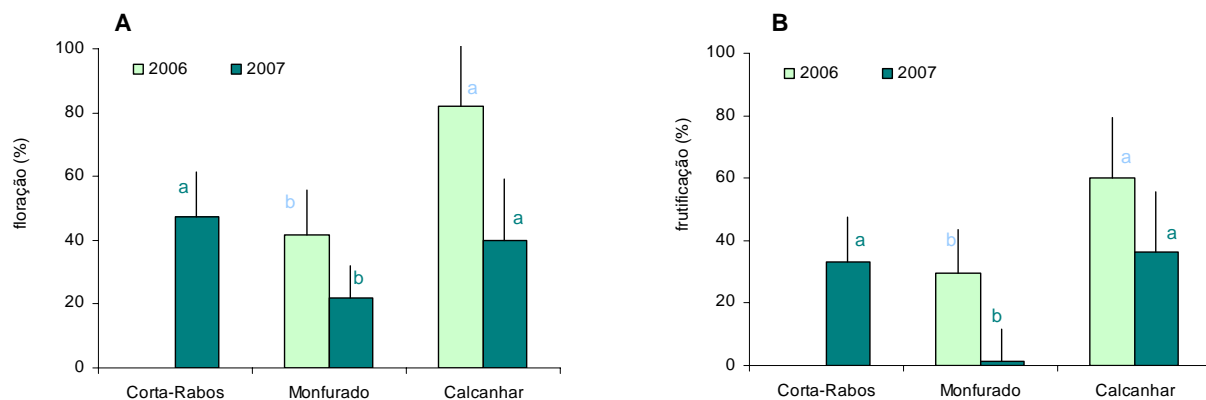


Figura II-8. Percentagem de plantas de *Hyacinthoides vicentina* em floração (A) e frutificação (B) (média±d.p.) nas parcelas-permanentes monitorizadas nas populações naturais no Sítio de Monfurado (Corta-Rabos e Monfurado) e no Sítio de Cabrela (Calcanhar) (Mapa I-1, Tabelas II-1,2). Os valores foram registados no pico da fenofase. Em cada ano, barras com letras diferentes indicam diferenças significativas entre as populações. (n=12).

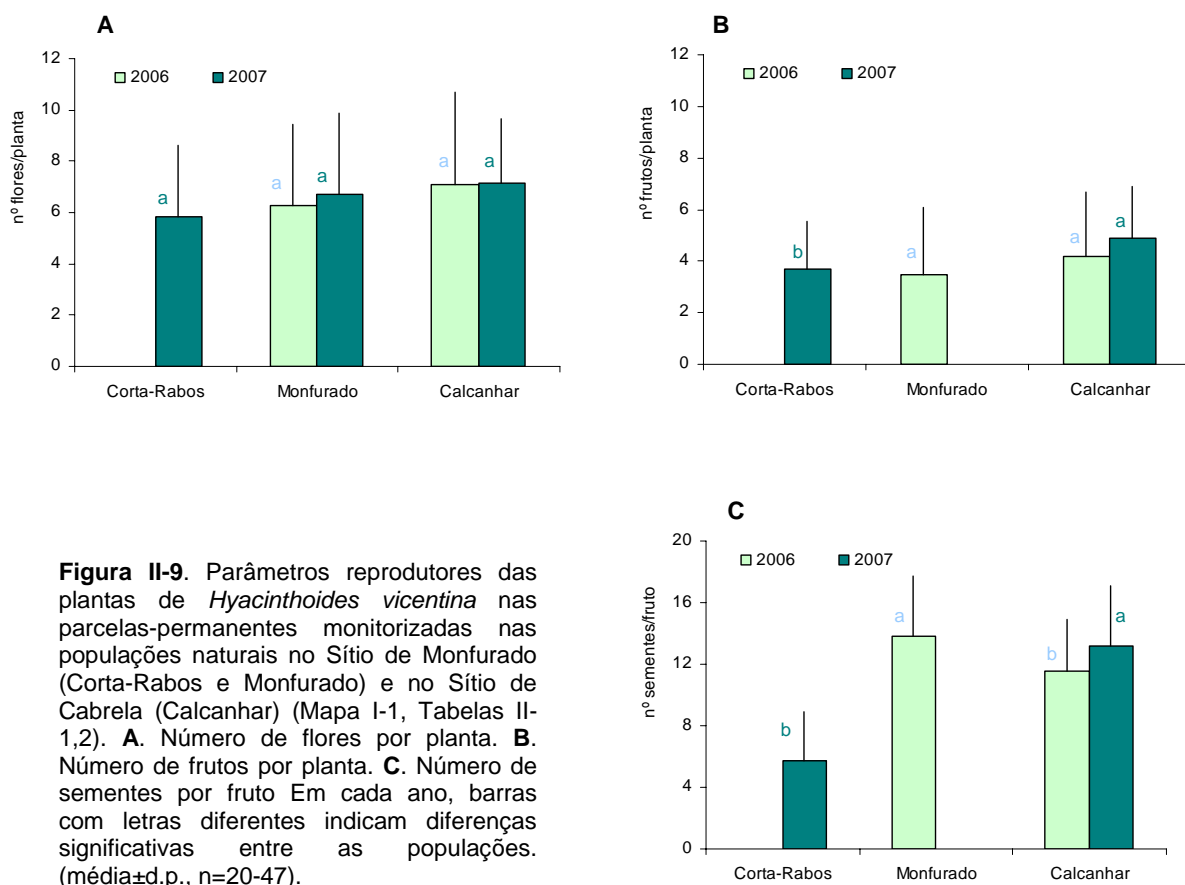


Figura II-9. Parâmetros reprodutivos das plantas de *Hyacinthoides vicentina* nas parcelas-permanentes monitorizadas nas populações naturais no Sítio de Monfurado (Corta-Rabos e Monfurado) e no Sítio de Cabrela (Calcanhar) (Mapa I-1, Tabelas II-1,2). **A.** Número de flores por planta. **B.** Número de frutos por planta. **C.** Número de sementes por fruto. Em cada ano, barras com letras diferentes indicam diferenças significativas entre as populações. (média±d.p., n=20-47).

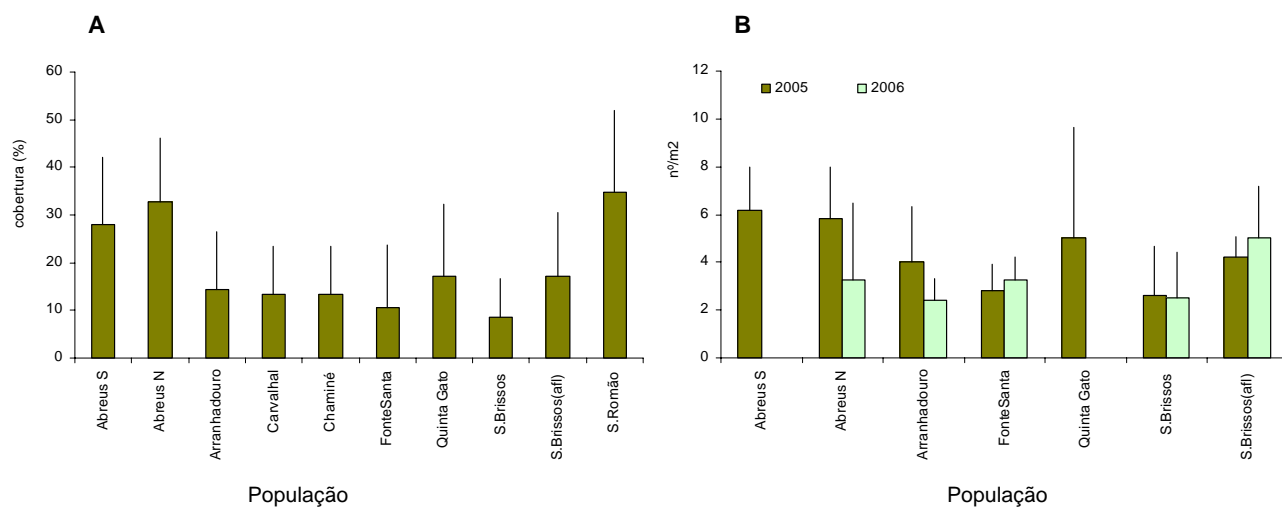


Figura II-10. Cobertura (A) e densidade (B) das plantas de *Festuca cf. duriotagana* nas parcelas pedantes monitorizadas nas populações naturais no Sítio de Monfurado (média±d.p.) (Mapa I-2).

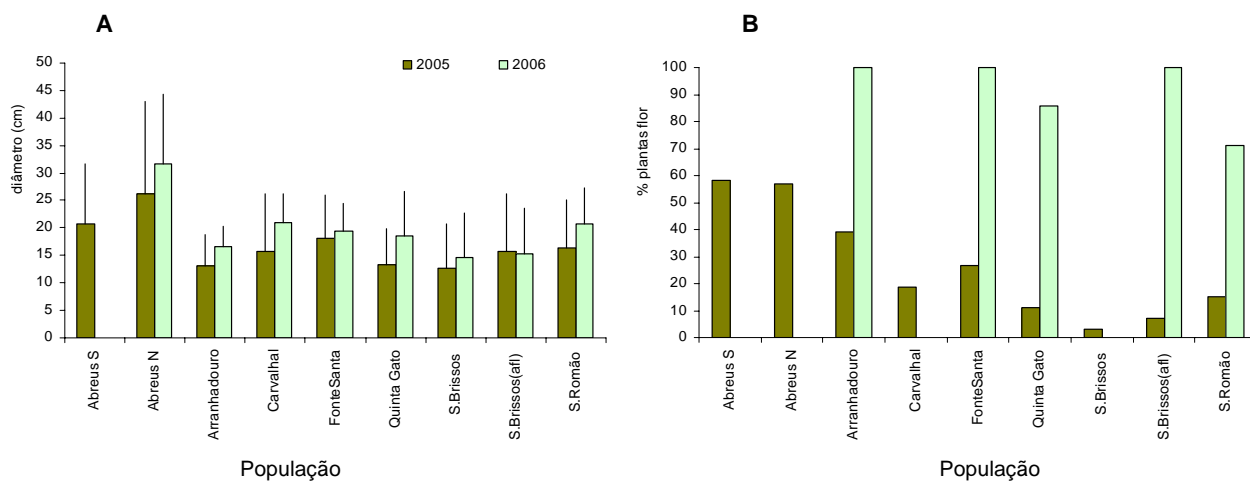


Figura II-11. Diâmetro (média±d.p.) das plantas de *Festuca cf. duriotagana* (A) e percentagem de plantas em floração (B) nas parcelas pedantes monitorizadas nas populações naturais no Sítio de Monfurado (Mapa I-2).

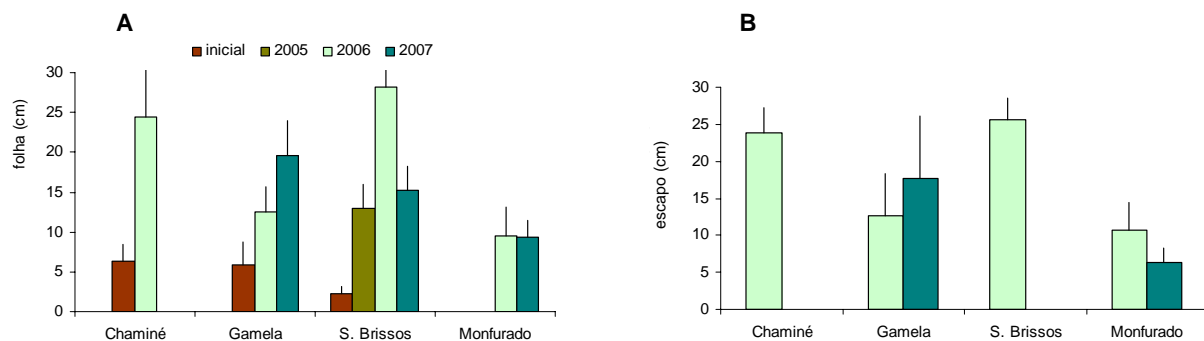


Figura II-12. Comprimento das folhas e do escapo floral (média±d.p.) das plantas de *Hyacinthoides vicentina* plantadas nas parcelas-piloto (Chaminé, Gamela e S. Brissos; (Mapa I-4, Tabela VI-1). São apresentados os valores da população natural do Monfurado para comparação.

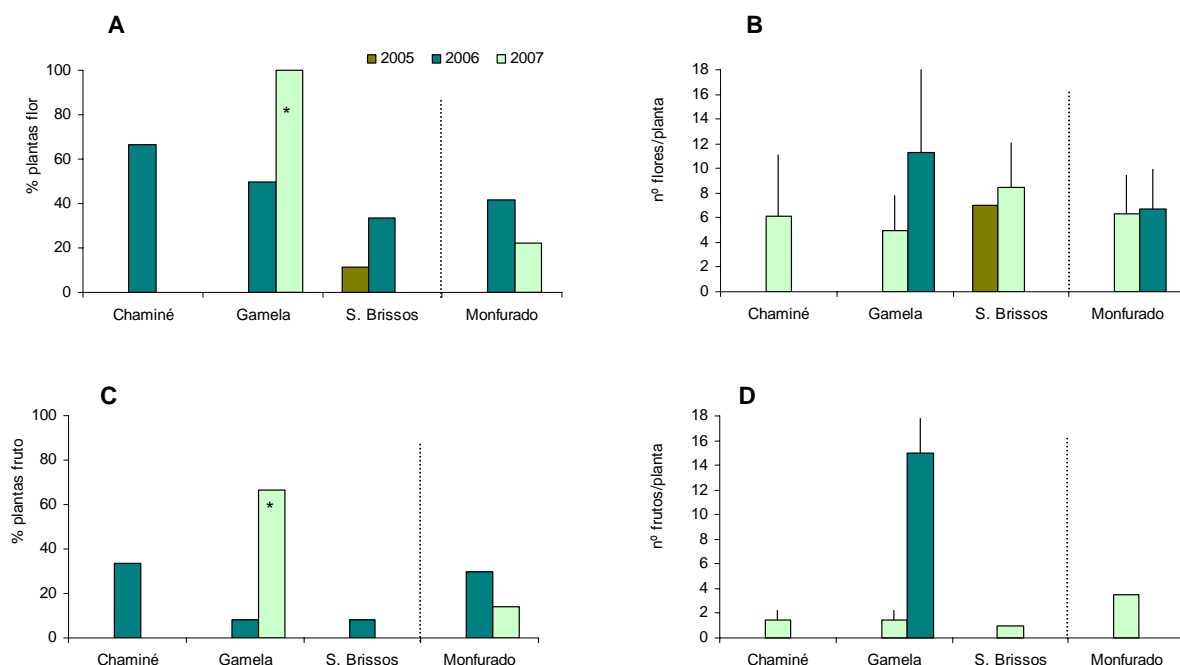


Figura II-13. Produção de flor e fruto nas plantas de *Hyacinthoides vicentina* plantadas nas parcelas-piloto (Chaminé, Gamela e S. Brissos (Mapa I-4, Tabela VI-1). São apresentados os valores da população natural do Monfurado para comparação. Percentagem de plantas com produção de flor (A), número de flores produzidas por planta (B), percentagem de plantas com produção de fruto (C) e número de frutos produzidos por planta (D) (média±d.p.).* amostragem reduzida em 2007.

Figura II-14. Distribuição de tamanhos (diâmetro) das 16 plantas de *Festuca cf. duriotagana* plantadas na parcela-piloto Gamela na Primavera de 2006 (Mapa I-4, Tabela VI-1).

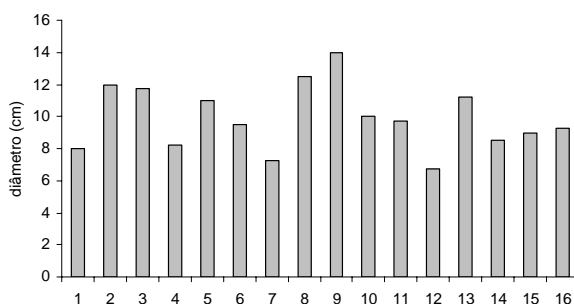




Figura II-15. Artigo de divulgação publicado em 2005 na Folha de Montemor, redigido em colaboração com a CMMN.

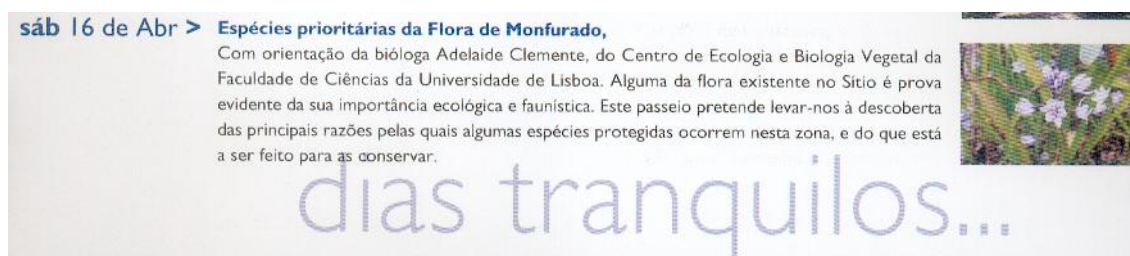
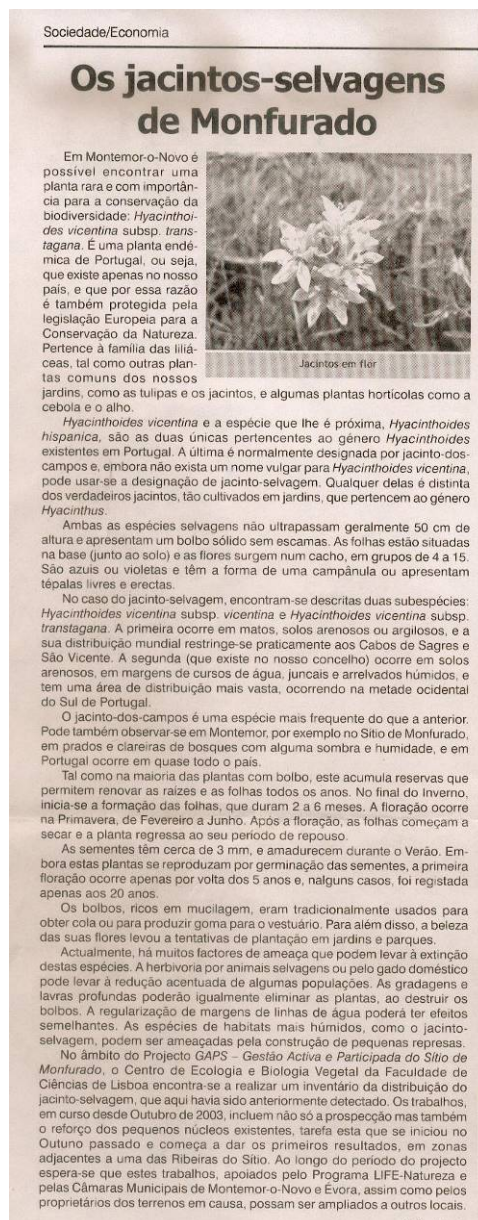


Figura II-16. Passeio pedestre guiado e palestra intitulada *Espécies prioritárias da Flora de Monfurado*, no âmbito da iniciativa “Dias Tranquilos...”, organizada pela Câmara Municipal de Montemor-o-Novo. 16 de Abril de 2005, Núcleo de Interpretação Ambiental dos Sítios de Cabrela e Monfurado, Baldios, Montemor-o-Novo.



Anexo III – CD com cartografia e fotografias digitais elucidativas dos trabalhos realizados

REF.	CONTEÚDO	SHAPE (.SHP)	Layout (.jpg)
Mapa I-1	Populações de <i>Hyacinthoides vicentina</i> monitorizadas	070930D2popmon	070930D2popmon
Mapa I-2	Populações de <i>Festuca</i> cf. <i>duriotagana</i>	070930dD2parperFd	070930dD2parperFd
Mapa I-3A	Parcelas permanentes de <i>H. vicentina</i> – Corta-Rabos	070930D2parperHvCR	070930D2parperCR
Mapa I-3B	Parcelas permanentes de <i>H. vicentina</i> – Monfurado	070930D2parperHvM	070930D2parperM
Mapa I-3C	Parcelas permanentes de <i>H. vicentina</i> – Calcanhar	070930D2parperHvC	070930D2parperC
Mapa I-4	Parcelas-piloto	070930D1parpil	070930D1parpil
Foto I-1A	<i>Hyacinthoides vicentina</i>		I-1A
Foto I-1B	<i>Hyacinthoides vicentina</i> (flor)		I-1B
Foto I-1C	<i>Festuca</i> sp.		I-1C
Foto I-1D	<i>Festuca</i> sp. (flor)		I-1B
Foto I-2A	Metodologias – parcela permanente Monfurado		I-2A
Foto I-2B	Metodologias – parcela permanente Corta-Rabos		I-2B
Foto I-2C	Metodologias – parcela permanente Calcanhar		I-2C
Foto I-2D	Metodologias – contagem das plantas		I-2D
Foto I-2E	Metodologias – estrutura da população		I-2E
Foto I-2F	Metodologias – plantas com herbivoria		I-2F
Foto I-2G	Metodologias – planta marcada		I-2G
Foto I-2H	Metodologias – planta marcada		I-2H
Foto I-2I	Metodologias – cobertura de <i>Festuca</i> sp.		I-2I
Foto I-3A	Aspecto da vegetação Monfurado 2005		I-3A
Foto I-3B	Aspecto da vegetação Monfurado 2006		I-3B
Foto I-3C	Aspecto da vegetação Monfurado 2006		I-3C
Foto I-3D	Aspecto da vegetação Monfurado 2006		I-3D
Foto I-3E	Aspecto da vegetação Calcanhar 2006		I-3E
Foto I-3F	Aspecto da vegetação Calcanhar 2006		I-3F
Foto I-3G	Aspecto da vegetação Calcanhar 2007		I-3G
Foto I-3H	Aspecto da vegetação Calcanhar 2007		I-3H
Foto I-3I	Efeito das cheias 2007 Calcanhar		I-3I
Foto I-3J	Efeito das cheias 2007 Calcanhar		I-3J
Foto I-3K	Efeito das cheias 2007 Calcanhar		I-3K
Foto I-3L	Efeito das cheias 2007 Calcanhar		I-3L
Foto I-4A	Factores que afectaram pop. Monfurado – mobilização do solo		I-4A
Foto I-4B	Factores que afectaram pop. Monfurado – pastoreio		I-4B



Anexo VI – Características dos ensaios de reforço populacional

Tabela VI-1. Características dos ensaios de reforço populacional (parcelas-piloto) monitorizados de 2004 a 2007, instalados no âmbito da acção D1. Hvic – nº de plantas de *Hyacinthoides vicentina*, Fdur – nº de plantas de *Festuca cf. duriotagana*.

Local	Data plantação	Área (m ²)	Pastoreio	Dispositivos de protecção	nºintroduzido	nº em 2007
Abreus	21.07.06	1260	Gado bovino	protectores individuais	10 Hvic	0*
Chaminé	01.02.06	577	Gado bovino	protectores individuais	6 Hvic	0*
Gamela	06.02.06	631	Gado bovino	vedação	12 Hvic 16 Fdur	3 Hvic* 2 Fdur*
S. Brissos	25.11.04	957	Gado caprino	protectores individuais	8 Hvic	3*

* mortalidade provocada pelo aumento abrupto do caudal das ribeiras e correspondente arrastamento das plantas e respectivas protecções



Anexo VII – Proposta de actividades para as escolas (acção E1)

Flora de Monfurado (2004/2005)

- Conhecer as espécies do género *Narcissus* – desenhar/ pintar as flores (a partir de fotografia) e enumerar as diferenças. Conhecer as espécies mais raras. Para alunos mais velhos: identificar as peças florais (pétalas, sépalas, estames, carpelos...) e identificar as diferenças entre as espécies. Numa segunda etapa, identificar as semelhanças entre as espécies de *Narcissus* e introduzir o conceito de família, comparando a estrutura das várias flores com a estrutura clássica dos livros de texto.

Local: Escola.

Época: Qualquer época do ano. Nem todas as espécies do género *Narcissus* apresentam floração simultânea, pelo que será mais fácil desenvolver o trabalho a partir de fotografia ou esquemas, que poderão ser acompanhados por alguns exemplares das espécies mais comuns, sempre que possível.

Material: Fotografias, esquemas e material colhido no campo.

- Germinação – determinação dos requisitos de germinação de sementes de algumas espécies da Flora pouco conhecidas (ex. *Festuca duriotagana*, *Hallimium verticillatum*). As sementes serão submetidas a diferentes tratamentos, p.ex. luz/escuro, frio/calor, humidade/secura. Pretende-se relacionar a resposta aos tratamentos aplicados com características da semente e/ou ecologia da espécie. Pretende-se ainda motivar os alunos para a investigação científica, uma vez que estarão a contribuir para o conhecimento da biologia de espécies raras e pouco estudadas.

Local: viveiro ou jardim da escola.

Época: Qualquer época do ano.

Material: Sementes previamente colhidas, caixa de Petri com papel de filtro ou vaso com terra.

- Dispersão de sementes – o papel da água na dispersão de sementes da vegetação das ribeiras. Experiências de imersão de sementes em água para comprovar a sua flutuabilidade e o papel da água na dispersão. Comparação entre espécies presentes na vegetação das ribeiras, entre as quais *Festuca duriotagana*, e espécies de outros habitats. Determinação da percentagem de germinação das sementes imersas e comparação com um lote controlo. Pretende-se assim comprovar a eficiência da água na dispersão das sementes.



Local: viveiro ou jardim da escola.

Época: Qualquer época do ano.

Material: Sementes previamente colhidas, caixa de Petri com papel de filtro ou vaso com terra.

- Polinização – o papel dos insectos na polinização das flores (*Narcissus bulbocodium*, como exemplo de uma espécie do género *Narcissus*, e orquídeas). Trabalho de grupo com observação de várias flores por períodos curtos (5 min.) e contagem do número e da diversidade de insectos que visitam cada flor.

Local: campo.

Época: Fevereiro-Abril.

vamos conhecer ... os narcisos de Monfurado (2005/2006)

- Conhecer as espécies do género *Narcissus* – desenhar/ pintar as flores (a partir de fotografia) e enumerar as diferenças. Conhecer as espécies mais raras. Para alunos mais velhos: identificar as peças florais (pétalas, sépalas, estames, carpelos...) e identificar as diferenças entre as espécies. Numa segunda etapa, identificar as semelhanças entre as espécies de *Narcissus* e introduzir o conceito de família, comparando a estrutura das várias flores com a estrutura clássica dos livros de texto.

Local: Escola. Poderá ou não ser conjugado com visita de campo.

Época: Qualquer época do ano. Nem todas as espécies do género *Narcissus* apresentam floração simultânea, pelo que será mais fácil desenvolver o trabalho a partir de fotografia ou esquemas, que poderão ser acompanhados por alguns exemplares das espécies mais comuns, sempre que possível.

Material: Fotografias, esquemas e material colhido no campo.





- Germinação – determinação dos requisitos de germinação de sementes de algumas espécies da Flora presentes no Sítio de Monfurado. As sementes serão submetidas a diferentes tratamentos, p.ex. luz/escuro, frio/calor, humidade/secura. Pretende-se relacionar a resposta aos tratamentos aplicados com características da semente e/ou ecologia da espécie. Pretende-se ainda motivar os alunos para a investigação científica, uma vez que estarão a contribuir para o conhecimento da biologia de espécies raras e pouco estudadas.

Local: viveiro ou jardim da escola.

Época: Qualquer época do ano.

Material: Sementes previamente colhidas, caixa de Petri com papel de filtro ou vaso com terra.

- Dispersão de sementes – o papel da água na dispersão de sementes da vegetação das ribeiras. Experiências de imersão de sementes em água para comprovar o papel da água na dispersão. Comparação entre espécies presentes na vegetação das ribeiras e espécies de outros habitats. Determinação da percentagem de germinação das sementes imersas e comparação com um lote controlo. Pretende-se assim comprovar a eficiência da água na dispersão das sementes.

Local: viveiro ou jardim da escola.

Época: Qualquer época do ano.

Material: Sementes previamente colhidas, caixa de Petri com papel de filtro ou vaso com terra.

- Polinização – o papel dos insectos na polinização das flores (*Narcissus bulbocodium*, como exemplo de uma espécie do género *Narcissus*, e orquídeas). Trabalho de grupo com observação de várias flores por períodos curtos (5 min.) e contagem do número e da diversidade de insectos que visitam cada flor.

Local: campo.

Época: Fevereiro-Abril.



Anexo VIII – vamos conhecer ... os narcisos de Monfurado (Caderno do Professor)

1. Enquadramento biológico

Na mitologia, Narciso (latim *narcissu*, do grego *narkissos*) refere-se ao nome do jovem que se enamorou de si próprio ao ver a sua imagem reproduzida na água. É também o nome vulgar das espécies do género *Narcissus* L.

As plantas do género *Narcissus* pertencem à família Amaryllidaceae. Esta família inclui cerca de 60 géneros e 800 espécies. A maioria das espécies ocorre em clima sub-tropical ou tropical e apenas algumas em climas temperados. As plantas são vivazes, bolbosas, com folhas lineares a lanceoladas, agregadas na base. As flores são solitárias ou agrupadas em inflorescências (umbelas) que apresentam uma espata na base (Figura 1). São flores hermafroditas e o perianto é constituído por 6 segmentos petalóides (tépalas), dispostos no cimo de um tubo, por vezes com uma coroa. Normalmente, o androceu é composto por seis estames. O fruto pode ser carnudo (baga) ou seco e deiscente (cápsula). As sementes armazenam óleos no endosperma e podem apresentar asas. As plantas desta família produzem alcalóides e muitas espécies são cultivadas como plantas ornamentais.

As plantas do género *Narcissus* apresentam um bolbo com um máximo de 5 cm de diâmetro, flores solitárias ou agrupadas em inflorescências com 2-20 flores amarelas, brancas ou bicolores (raramente verdes) e, por vezes, aromáticas. As flores apresentam uma coroa geralmente evidente, tubulosa ou em forma de cúpula. O fruto é uma cápsula deiscente, cuja abertura por válvulas permite a libertação das sementes. A maioria das espécies apresenta floração de Janeiro a Junho, apenas algumas com floração outonal.

Este género apresenta algumas dificuldades de natureza taxonómica, pois sendo as espécies cultivadas desde tempos remotos, existem diversas formas híbridas e seleccionadas, que frequentemente escapam de cultura e se naturalizam. A dificuldade na identificação das espécies deve-se à semelhança morfológica entre algumas espécies e à presença de polimorfismo floral. Este é frequente no género *Narcissus* e caracteriza-se pela presença de duas ou três formas florais distintas dentro da mesma população (Figura 2). Estes tipos de flores variam nos tamanhos relativos dos órgãos masculinos e femininos, por exemplo no tipo L o órgão feminino da flor (estilete) situa-se acima dos órgãos masculinos (antras), enquanto no tipo C, o órgão feminino situa-se abaixo dos órgãos masculinos. Este mecanismo impede a auto-polinização das flores e favorece a polinização cruzada, efectuada pelos insectos. Os insectos da família das moscas e das abelhas são os que normalmente promovem a transferência de pólen entre os dois tipos florais.

A dispersão das espécies de narcisos cujo habitat se encontra associado a cursos de água pode ser feita por via aquática. Graças ao ar armazenado entre as escamas dos bolbos, estes flutuam na água e podem ser arrastados pelas correntes a longas distâncias, fundando novas populações. A água constitui igualmente um meio de dispersão das sementes, que também flutuam.

Uma das substâncias usadas no tratamento da doença de Alzheimer é extraída dos bolbos dos narcisos.

2. Espécies existentes em Portugal

Em Portugal existem 15 espécies, na sua maior parte endémicas da Península Ibérica: *Narcissus serotinus*, *Narcissus tazetta*, *Narcissus papyraceus*, *Narcissus jonquilla*, *Narcissus willkommii*, *Narcissus gaditanus*, *Narcissus fernandesii*, *Narcissus rupicola*, *Narcissus calcicola*, *Narcissus scaberulus*, *Narcissus triandrus*, *Narcissus bulbocodium*, *Narcissus pseudonarcissus*, *Narcissus asturiensis*, *Narcissus cyclamineus*. Ocorrem em diversos tipos de habitats, desde fendas de rochas graníticas ou calcárias até leitos de cheia dos rios. Muitas destas espécies são endémicas, ou seja, ocorrem apenas em Portugal (endemismo lusitanos) ou na Península Ibérica (endemismos ibéricos). Esta característica, muitas vezes associada a uma área de distribuição geográfica muito reduzida, populações com um pequeno número de plantas ou a presença de ameaças à integridade do habitat, contribui para a inclusão de diversas espécies na Directiva Habitats. Este estatuto confere protecção às espécies



incluídas nesta directiva europeia de conservação da natureza, determinando a obrigatoriedade de designar áreas e planos de conservação das suas populações e interditando a sua colheita. Na Directiva figuram *N. asturiensis* (endemismo ibérico), *N. calcicola* (endemismo lusitano), *N. cyclamineus* (endemismo ibérico), *N. fernandesii* (endemismo ibérico), *N. pseudonarcissus* subsp. *nobilis* (endemismo ibérico), *N. scaberulus* (endemismo lusitano), *N. triandrus* ssp. *pallidulus* (endemismo ibérico) e *N. bulbocodium*. Destacam-se ainda *N. jonquilla*, *N. willkommii*, *N. gaditanus* e *N. rupicola*, que, embora não tenham estatuto de protecção de acordo com a Directiva Habitats, são endemismos ibéricos.

2.1. Espécies existentes em Monfurado

Nos Sítios de Monfurado e Cabrela podem observar-se quatro espécies: *N. jonquilla*, *N. bulbocodium*, *N. tazetta* e *N. papyraceus*.

2.1.1. *Narcissus bulbocodium*

Caracteriza-se pela presença de um bolbo com 10-22x10-25 mm e folhas lineares com 8-47x0,5-3 mm. O escapo tem 6-20 cm e as flores são amarelas, com um tubo recto, de 8-25 mm. Os segmentos do perianto são lineares, com 6-15 mm. É uma espécie muito variável nas dimensões e cor das flores e ocorre numa grande diversidade de habitats (desde prados de montanhas graníticas ou xistosas a prados cultivados e leitos de linhas de água), sempre em solos húmidos com encharcamento temporário. Ocorre no SW de França, Península Ibérica e NW de África. Pode ser observado em flor de Fevereiro a Abril. Em Portugal são reconhecidas duas subespécies. A subsp. *bulbocodium* apresenta folhas com 1-3 mm de largura, uma faixa longitudinal esverdeada nos segmentos do perianto e a coroa afunilada. Ocorre em solos ácidos ou pobres em carbonato de cálcio no NW, Centro, SW, SE setentrional, Barlavento e Sotavento. A subsp. *obesus* apresenta folhas mais estreitas (1 mm) e a faixa longitudinal do perianto pouco evidente ou nula. Pode ser observado em solos alcalinos ou com acidez moderada no CW, Serra da Arrábida, SW meridional, SE e Barrocal algarvio.

2.1.2. *Narcissus jonquilla*

Caracteriza-se pela presença de um bolbo com 20-25x15-20 mm e folhas lineares com 15-50x1,5-4 mm. O escapo tem 2-4 flores amarelas, aromáticas. Os segmentos do perianto são lineares, com 10-15 mm e o tubo, de 20-30 mm, é recto. Ocorre em prados, lezírias e leito de cheias dos rios em Trás-os-Montes e no Sul de Portugal e Espanha. Pode ser observado em flor de Fevereiro a Maio.

2.1.3. *Narcissus tazetta*

Caracteriza-se pela presença de um bolbo com 30-50x25-35 mm e folhas oblongas com 20-60x5-25 mm, O escapo tem 20-50 cm e 5-10 flores de odor desagradável. Os segmentos do perianto, com 8-22 mm, são brancos a amarelos e o tubo tem 12-18 mm. A coroa é amarela a alaranjada. É uma espécie muito polimórfica, provavelmente devido ao facto de ser cultivada há vários séculos e de muitas populações derivarem de plantas originadas em selecção hortícola. É cultivada como ornamental em toda a região mediterrânica e na Ásia e, por vezes, escapa de culturas e naturaliza-se. Pode ser observado em flor de Fevereiro a Abril.

2.1.4. *Narcissus papyraceus*

Caracteriza-se pela presença de um bolbo com 30-50x25-40 mm e folhas oblongas com 25-60 cmx7-15 mm. O escapo tem 20-50 cm e 6-20 flores de odor desagradável. Os segmentos do perianto, com 12-18 mm, são brancos, tal como a coroa. O tubo tem 12-16 mm. Ocorre em sítios húmidos, preferencialmente em solos argilosos, na região mediterrânica e na Macaronésia (Açores e Canárias). Em Portugal continental ocorre no Centro e Sul, no Barrocal algarvio, Barlavento e Sotavento. Pode ser observado em flor de Dezembro a Março.



3. Cultivo

A maioria das espécies cultivadas é nativa do sul da Europa, com floração de Março a Abril (de Dezembro a Março quando cultivada em estufa). Os narcisos são um dos géneros de plantas mais explorados pela indústria da floricultura; todos os anos surgem novas variedades.

Os bolbos comercializados são normalmente secos, sem folhas ou raízes e apresentam-se num estado de dormência. Devem ser plantados o mais cedo possível, de modo a quebrar a dormência e iniciar a formação de raízes. Os narcisos com floração primaveril devem ser enterrados no início do Outono, em Setembro ou Outubro. Esta época coincide com o início da produção de raízes nas plantas nativas com bolbo. As espécies de climas com Verões secos, como é o caso do clima mediterrânico, devem ser enterrados em locais ensolarados, com boa drenagem. As espécies de climas mais frios e de habitats de bosque necessitam de locais mais abrigados e que mimetizem as condições de origem no jardim. O solo é importante - os solos devem conter matéria orgânica mas devem ter boa drenagem. Um solo pobre pode ser enriquecido com matéria orgânica e um solo pesado pode ser melhorado com a adição de areia.

Os bolbos devem ser enterrados escavando um buraco com a profundidade adequada, duas ou três vezes a altura do bolbo, ou seja, a ponta de um bolbo com 5 cm deve estar enterrada 10-15 cm abaixo do solo. Os bolbos devem ser enterrados com uma densidade baixa, com uma distância de pelo menos duas vezes a altura do bolbo. Isto garantirá uma densidade baixa ao fim de alguns anos; uma densidade elevada iria esgotar rapidamente os recursos do solo e afectar a produção de flores. Devem ser regados regularmente de modo a que o solo esteja permanentemente húmido.

Os bolbos podem permanecer no solo durante vários anos, onde irão multiplicar-se. Contudo, os melhores resultados de floração são obtidos quando se desenterram os bolbos e se replantam todos os anos ou em anos alternados. Devem ser desenterrados logo que as folhas secam e podem ser armazenados e enterrados no início do Outono. Quando são desenterrados, os bolbos mais velhos estão rodeados por novos bolbos, que podem ser separados na base. Estes últimos irão florir dentro de um ou dois anos, dependendo do seu tamanho.

A produção de plantas de narcisos a partir de semente é mais lenta, pois as jovens plantas só irão produzir flores num prazo de cerca de 5 anos. Assim, a sementeira só é utilizada para produzir novas variedades.

4. Bibliografia

Barret, S.C.H., Cole, W.W., Arroyo, J., Cruzan, M.B. & Lloyds, D.G. 1997. Sexual polymorphisms in *Narcissus triandrus* (Amaryllidaceae): is this species tristylous? *Heredity* 78: 135-145.

Caraça, R.M. 1998. Estudo fotossociológico dos montados de sobre e azinho da Serra da Monfurado. Trabalho de Fim de Curso. Universidade de Évora.

Fernandes, A. 1967. Contribution à la connaissance de la biosystème de quelques espèces du genre *Narcissus* L. *Portugaliae Acta Biologica* 9: 1-44.

Franco, J.A. & Afonso, M.L.R. 1998. Nova Flora de Portugal. Vol. III, fasc. II. Escolar Editora. Lisboa.

Pereira, M.C.M.D. 2002. A flora e vegetação da Serra de Monfurado – a fitossociologia aplicada à Engenharia Biofísica. Dissertação de Doutoramento. Universidade de Évora.

Pérez, R., Vargas, P. & Arroyo, J. 2003. Convergent evolution of flower polymorphism in *Narcissus* (Amaryllidaceae). *New Phytologist* 161: 235-252.

Valdés, B., Talavera, S. & Fernández-Galiano, E. (eds.) 1987. Flora de Andalucía Occidental. Ketres Editora, Barcelona. Vol. 3.

Watson, L. & Dallwitz, M. J. (1992 onwards). The Families of Flowering Plants. <http://biodiversity.uno.edu/delta/>

<http://www.bulbsociety.com>

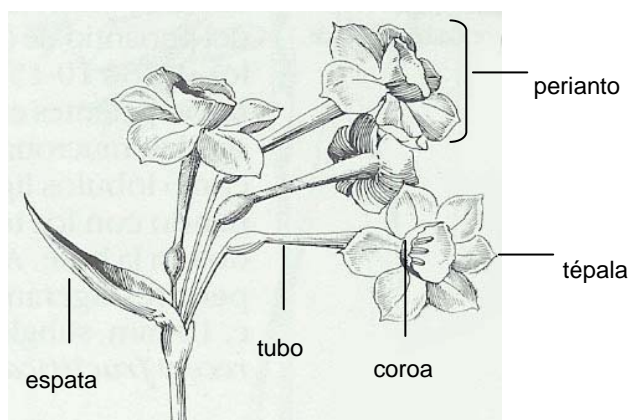


Figura 1. Representação esquemática de uma inflorescência de *Narcissus* e das partes constituintes da flor (adaptado da Flora de Andalucía Ocidental).

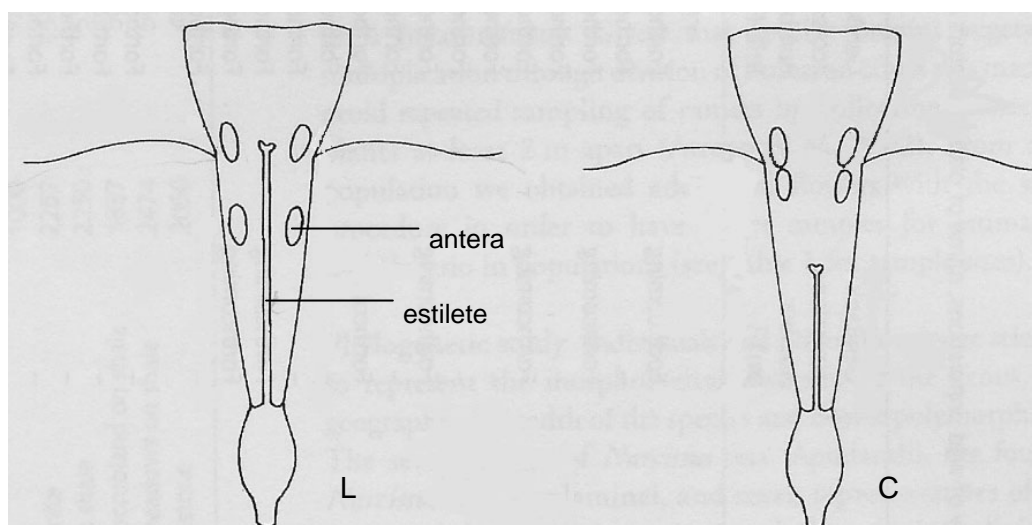


Figura 2. Esquema representativo dos tipos florais L e C no género *Narcissus*.