

# Dispersão de Sementes por Herbívoros Silvestres: Estratégias em Espécies Simpátricas

**\*M. Hittorf e \*\*J.P. Cortez**

**Sumário.** A endozoocoria é um mecanismo comum de dispersão de sementes, resultante da ingestão das frutificações e passagem pelo aparelho digestivo do animal. No Nordeste Transmontano várias espécies de herbívoros, como o veado, o corço, o coelho e a lebre coexistem em algumas áreas, sendo desconhecido o papel destas espécies na disseminação de sementes e na dinâmica da vegetação da região. Este trabalho teve como objetivos principais (1) verificar quais as espécies que mais contribuem com sementes no processo de dispersão; (2) identificar períodos importantes de disseminação a partir da quantidade de sementes detectadas nas deposições fecais; (3) caracterizar a viabilidade das sementes presentes nas deposições de cervídeos e lagomorfos. Foi utilizado material fecal de cervídeos recolhido anteriormente numa área no vale do rio Onor, no norte do Parque Natural de Montesinho e material fecal recente para quatro espécies de herbívoros. Os resultados obtidos indicaram o veado como uma espécie com maior importância do que o corço na disseminação de sementes num ciclo anual, mas considerando simultaneamente as quatro espécies de herbívoros, o coelho destacou-se como a espécie que mais contribuiu para a disseminação de sementes, principalmente no período outonal. Foram detetados dois períodos importantes na disseminação; Março-Abril e Setembro-Outubro.

**Palavras-chave:** Endozoocoria, dispersão de sementes, germinação, cervídeos, lagomorfos, degradação de excrementos,

---

\* Mestre em Gestão de Recursos Florestais

Departamento de Ambiente e Recursos Naturais; Escola Superior Agrária - Instituto Politécnico de Bragança; Campus de Sta Apolónia, Apartado 1172 5301-855 BRGANÇA

\*\* Professor Adjunto

Centro de Investigação de Montanha (CIMO); Departamento de Ambiente e Recursos Naturais; Escola Superior Agrária - Instituto Politécnico de Bragança; Campus de Sta Apolónia, Apartado 1172 5301-855 BRGANÇA

1º Autor E-mail: [raffaella\\_melanie@hotmail.com](mailto:raffaella_melanie@hotmail.com)

### **Seed Dispersal by Wild Herbivores: Sympatric Species Strategies**

**Abstract.** The endozoochory is a common mechanism for seed dispersal, resulting from the ingestion of fructifications and passage through the digestive tract of the animal. In northeastern Portugal, several species of herbivores, such as red and roe deer, wild rabbit and iberian hares coexist in some areas and the role of these species in seed dissemination and vegetation dynamics in the region is almost unknown. The main objectives of the present work were (1) to verify which species contribute most to the seed dispersal process (wild rabbit, Iberian hare, red and roe deer), (2) identify significant periods of dissemination of seeds from the seed amount detected in fecal deposits, (3) characterize the viability of seeds present in the depositions of deer and lagomorphs by germination. We used fecal material of deer in an area previously collected in the Onor river valley in northern Montesinho Natural Park and recent fecal material for four herbivore species, collected in the same area. The results obtained indicate the red deer as a species with greater importance than the roe deer in the dissemination of seeds in an annual cycle, but while considering the four herbivore species, the rabbit stands out as the species that most contributes to the spread seed, mostly in the autumn. Two important periods in seed dissemination were detected: March-April and September-October.

**Keywords:** Endozoochory, seed dispersal, germination, deer, lagomorph, fecal decay

## 1 - Introdução

A dispersão de sementes, como quase todos os mecanismos da natureza, tem a sua importância para a biodiversidade das nossas florestas. Esta tem tido uma especial atenção no que diz respeito à dispersão a longa distância para melhor compreender a migração de algumas espécies de plantas (CAIN *et al.* 1998, CLARK *et al.* 1998, HIGGINS e RICHARDSON 1999, PAKEMAN, 2001 in: COUVREUR *et al.*, 2005). Mas, para este processo de migração de sementes e possível restauração de habitats, é imprescindível que o animal tenha alimento, ou seja, vegetação para consumir. Deste modo, as plantas têm estratégias para que, ao serem consumidas pelos animais, as suas sementes sejam libertadas em áreas mais afastadas, favoráveis à sua germinação. Ao longo dos anos, as plantas têm evoluído defendendo-se de ataques sucessivos de animais, desenvolvendo diferentes mecanismos para se protegerem (KARBAN e BALDWIN, 1997). Algumas espécies de plantas localizam frequentemente os seus órgãos reprodutivos entre, ou acima das folhas verdes, aumentando assim a hipótese de as sementes serem consumidas, inadvertidamente, com outras partes das plantas (JANZEN, 1984; HÜLBER *et al.*, 2005 in: IRAVANI *et al.*, 2011). À medida que as plantas evoluíram e continuam a evoluir em busca de uma suposta defesa dos ungulados, estes ao mesmo tempo vão reajustando a sua estratégia alimentar. A endozoocoria pode assim resultar da ingestão de frutos, de sementes ou de uma combinação entre ambos. DELLAFIORÉ *et al.* (2007) referem que a endozoocoria é um mecanismo importante na dispersão de pequenas sementes, pois estas são consumidas ao mesmo tempo que a folhagem. Porém, a probabilidade de sobrevivência das sementes depende muito das características específicas como o tamanho, taxa de crescimento, tolerância ao stress e o nível de competitividade (COSYNS *et al.*, 2005; COUVREUR *et al.*, 2005). A germinação também depende do tamanho e da forma das sementes, verificando-se que as mais pequenas e redondas germinam mais vezes das fezes do que as maiores (PAKEMAN *et al.*, 2002).

Este trabalho teve como objetivos avaliar a quantidade de sementes em deposições de quatro espécies de herbívoros (Coelho, Lebre, Veado e Corço) durante o período invernal e primaveril, identificar períodos importantes de disseminação a partir da quantidade de sementes detetadas nas deposições fecais, caracterizar a viabilidade das sementes presentes nas deposições de **cervídeos** e **lagomorfos**, caracterizar a degradabilidade das deposições de herbívoros no período invernal e primaveril e avaliar a germinação de sementes durante o processo.

## 2 - Área de estudo e metodologia

O estudo realizou-se numa área próxima de Bragança, no Vale do Rio Onor, que está situado no norte do Parque Natural de Montesinho (PNM) a Nordeste de Portugal (6°49'07'' W, 41°53'05'' N) (CORTEZ, 2010). Nesta área podemos observar uma grande variedade de comunidades vegetais, destacando-se soutos, sardoais, carvalhais, bosques ripícolas, giestais, lameiros e estevais (ICNF, 2012).

Para este estudo foi utilizado material fecal recolhido em dois períodos distintos: a) material fresco recolhido em 2011 e 2012, considerando quatro espécies de herbívoros vertebrados (*Cervus elaphus*, *Capreolus capreolus*, *Oryctolagus cuniculus* e *Lepus granatensis*), comuns na região, durante os meses de Outubro e Dezembro de 2011 e Março e Julho de 2012. Pretendeu-se com estes meses de recolha efetuar o estudo e análise no período Invernal e Primavera e b) material previamente recolhido nos anos de 2001 e 2002, congelado, correspondente a duas espécies de cervídeos, durante os meses de Março, Abril, Maio, Julho, Setembro e Dezembro (CORTEZ, 2010).

### 2.1 - Avaliação da quantidade de sementes presente em conteúdos fecais de herbívoros:

As peletas fecais dos anos de 2011 e 2012 foram secas ao ar, durante aproximadamente 5 a 8 dias (MALO e SUÁREZ, 1998; PAKEMAN *et al.*, 2002). Para os anos de 2001 e 2002, o processo foi ligeiramente prolongado, ficando os excrementos ao ar durante mais alguns dias. No laboratório, pesaram-se cerca de 2,5g de peletas secas (CORTEZ, 2010) (o que corresponde a aproximadamente 5 peletas de Veado, 10 de Corço, 15 de Lebre e 30 de Coelho, devido aos tamanhos diferentes das mesmas). Seguidamente, efetuou-se uma lavagem ligeira para remoção de resíduos e contaminação exterior e posteriormente foram trituradas manualmente. O material fecal foi sujeito a uma separação prévia, com o auxílio de três crivos, com malhas de 1mm, 500 $\mu$  e 53  $\mu$  (MANZANO *et al.*, 2005; MYERS *et al.*, 2004). Após estes procedimentos, passou-se à observação e deteção das sementes no material fecal, recorrendo a uma lupa estereoscópica com ampliação até 20x. As sementes encontradas foram recolhidas e guardadas em tubos de Eppendorf, com a respetiva identificação do animal e data de recolha. Seguidamente, foram feitos registos fotográficos das sementes através do software CellSens para reconhecimento. Com os processos todos realizados, seguiu-se a identificação das mesmas, com auxílio de uma lupa estereoscópica Olympus. As sementes foram mantidas nos tubos, em ambiente húmido durante cerca de 3 dias até serem colocadas a germinar.

## 2.2 - Avaliação da capacidade germinativa das sementes:

As sementes recolhidas dos excrementos e que se apresentavam em perfeito estado foram colocadas em tabuleiros (Julho de 2012) apropriados para a germinação com quadrados de aproximadamente de 5x5 cm cobertos de terra para vasos. Com o intuito de compreender se as sementes germinam melhor quando isoladas ou inseridas nos excrementos, foram também colocadas em tabuleiros, 2,5g de excrementos (ver 2.1) recolhidos em 2011 e 2012, que foram replicados 3x para cada espécie de herbívoro e para cada período de recolha, deixando um espaço sem sementes para controlo.

## 2.3. Degradação de excrementos

No campo, dentro da área de estudo, foram colocados 5 grupos de 20 peletas, identificados de cada espécie animal, depositados em linha e observados nos meses de Outubro, Novembro, Dezembro de 2011 e Fevereiro, Junho e Setembro de 2012 para avaliar a sua degradabilidade ao longo dos meses (BARTUSZEVIĆ *et al.*, 2008). Simultaneamente, foi verificada a ocorrência ou não de germinação em todas as peletas durante os períodos de visita.

## 2.4 - Análise de dados

As espécies de sementes foram agrupadas em Gramíneas (Gram), Herbáceas (Herb) Arbustivas (Arb), Arbóreas (Arv) e o grupo das Desconhecidas (Desc), para as espécies que não foi possível identificar. Na contagem de sementes não foi possível obter a normalização dos dados, mesmo após transformação, pelo que foi efetuada uma ANOVA não paramétrica Kruskal-Wallis (ZAR, 1996) para avaliar as diferenças entre o número de sementes obtidas nos excrementos e os Grupos de plantas, Mês e Espécie de herbívoro. Esta análise foi efetuada separadamente para os dados referentes ao período de 2011/2012 e para o período de 2001/2002. Neste último período foi possível comparar também o Ano de recolha. Nos casos em que se detetaram diferenças significativas, foi efetuado o teste de Dunnett (BAKKER *et al.*, 2008). Os dados foram analisados com recurso ao software Statística 7 (Statsoft Inc.).

## 2.5 - Degradabilidade

Como os grupos de excrementos foram sendo observados ao longo do tempo para registo do seu desaparecimento, os resultados foram analisados com uma ANOVA de medições repetidas para apreciação da degradação de excrementos. Os resultados foram considerados significativos para  $p < 0,05$ . A homogeneidade das variâncias foi verificada com o teste de Cochran (C), Hartley (F) e Bartlett (ZAR, 1996). Foram efetuados testes *a posteriori* (Tuckey HSD) para verificar a origem da variação.

## 3 - Resultados

Na Tabela 1 podemos observar a listagem dos grupos de plantas identificadas, bem como o período de floração. Não se apresenta a fase de disseminação de sementes por não haver fontes para todas as espécies e por não ter sido possível efetuar a verificação da mesma no campo.

*Tabela 1 - Nomes de famílias, género, nome comum e época de floração das espécies encontradas e identificadas no estudo.*

Grupo	Família	Género	Nome comum	Floração
Gramínea	Poacea	<i>Agrostis</i>	Erva-fina	Junho a Agosto
Gramínea	Poacea	<i>Bromus</i> sp	Fura capa	Maio a Junho
Gramínea	Poacea	<i>Antoxanthum</i>	Feno-de-cheiro	Maio a Junho
Gramínea	Poacea	<i>Festuca</i>	Festuca	Maio a Julho
Herbácea	Plantaginaceae	<i>Anarrhinum</i>	Macerovia	Março a Agosto
Herbácea	Caryophyllaceae	<i>Cerastium</i>	Orelha-de-rato	Abril a Julho
Herbácea	Amaranthaceae	<i>Chenopodium</i>	Bredo-branco	Julho a Setembro
Herbácea	Fabaceae	<i>Trifolium</i>	Trevo	Maio a Setembro
Herbácea	Juncaceae	<i>Juncus</i>	Junco	Maio a Outubro
Herbácea	Boraginaceae	<i>Myosotis</i>	Não-me-esqueças	Abril a Outubro
Herbácea	Lamiaceae	<i>Origanum</i>	Orégãos	Julho a Setembro
Herbácea	Polygonaceae	<i>Fallopia</i>	-	Julho a Outubro
Herbácea	Polygonaceae	<i>Rumex</i>	Lingua de vaca	Maio a Outubro

Grupo	Família	Género	Nome comum	Floração
Herbácea	Ranunculaceae	<i>Ranunculus</i>	Ranúnculo	Maio a Outubro
Herbácea	Urticaceae	<i>Urtica</i>	Urtiga	Junho a Outubro
Arbustiva	Cistaceae	<i>Cistus</i>	Esteva	Abril a Junho
Arbustiva	Ericaceae	<i>Erica</i>	Urze	Junho a Outubro
Arbustiva	Rosaceae	<i>Rubus</i>	Silva	Junho a Outubro
Arbórea	Betulaceae	<i>Betula</i>	Vidoeiro	Abril a Maio

Fonte dos períodos de floração: Bourniéras (1987)

Como se pode observar, na maior parte dos géneros identificados, a fase de maturação e consequente libertação das sementes só ocorrerá algum tempo após a floração, o que corresponde, de um modo geral, aos períodos de Verão e Outono. De referir também que, em dois casos, apenas foi possível identificar a Família da semente, devido às suas características, não chegando a um nível taxonómico mais restritivo (Género ou Espécie).

Na Tabela 2 encontram-se os números totais das contagens de sementes encontradas nos dois períodos em causa. Em 2001/2002 foram identificadas sementes de vidoeiro (Arv), não aparecendo este grupo em 2011/12.

Tabela 2 - Número total de sementes por grupo de plantas recolhidas nos dois períodos de estudo.

Grupo	2011/2012	2001/2002
Gramíneas	51	3
Herbáceas	615	41
Arbustos	294	491
Árvores	-	3
Desconhecidas	65	21

Nas Figuras 1 e 2, apresentam-se os valores médios mensais de contagem de sementes, com o respetivo desvio padrão, reunidos em grupos de plantas para uma melhor apreciação dos resultados, destacando-se a grande variabilidade na contagem das sementes presente nas peletas fecais.

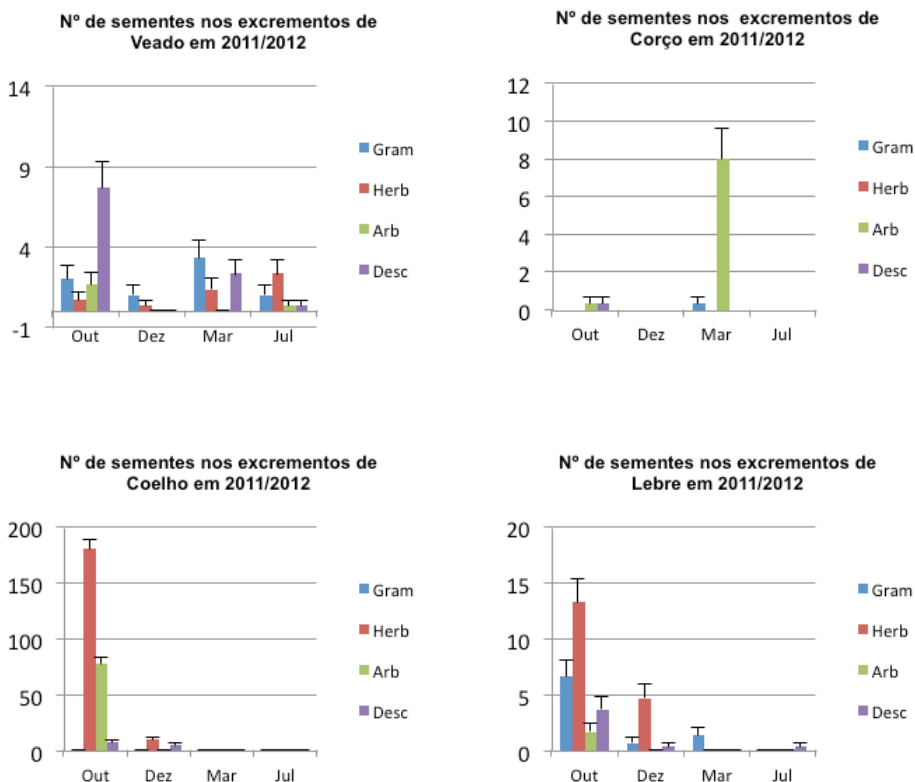


Figura 1 - Valores médios mensais do número de sementes por grupo com erro padrão para os anos de 2011/2012.

Na Figura 1 podemos observar a presença de sementes nos excrementos de veado e lebre em todos os períodos analisados. O grupo das Desc se destacam mais no mês de Outubro para o veado, enquanto no caso do Corço são as Arbustivas no mês de Março que se distinguem mais. Relativamente aos Lagomorfos, o mês de outubro foi também o que revelou maior quantidade de sementes, com relevância para o grupo das Herbáceas.



Em 2001 (Figura 2) foi consumida mais variedade de grupos mas principalmente as Herbáceas e Arbustivas, enquanto em 2002 se destacaram mais as Arbustivas. Por último para o Corço verifica-se que poucos foram os grupos encontrados evidenciando-se as Desc em 2001 nos meses de Julho e Setembro e em 2002 revelam-se as Arbustivas em Abril e as Desc em Dezembro/Janeiro.

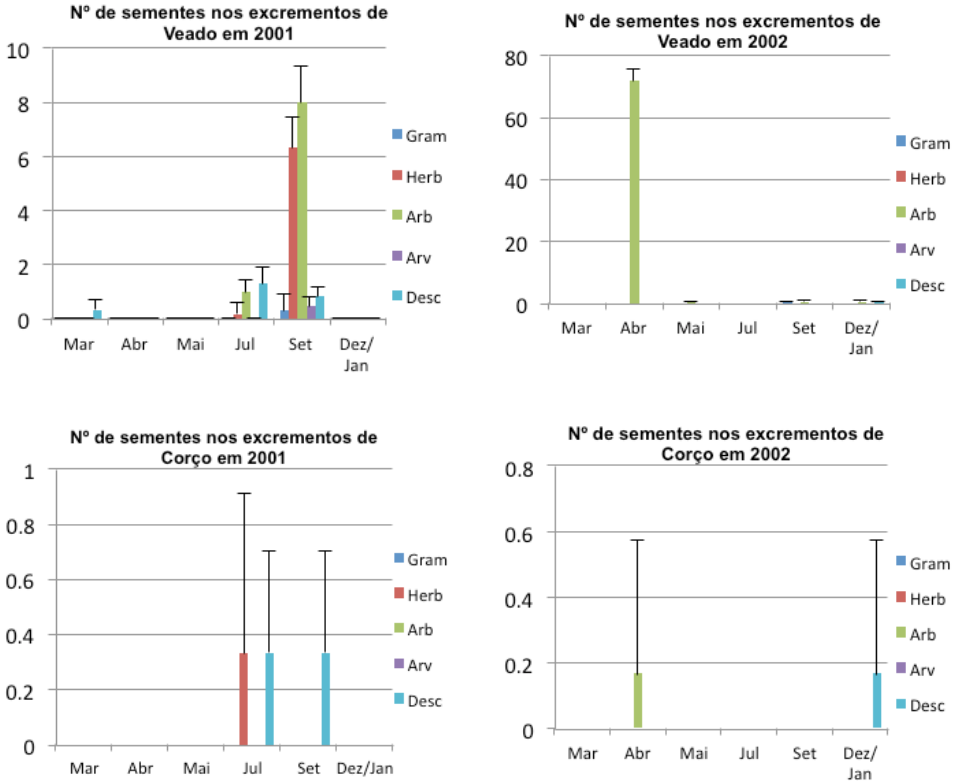


Figura 2 - Valores médios mensais do número de sementes por grupo com erro padrão para os anos de 2001/2002

O resultado da Anova não paramétrica (Kruskal-Wallis) para Veado, Corço, Lebre e Coelho em 2011/2012, demonstrou que foram detetadas diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) entre o número de Sementes x Mês ( $H(3, N=192) = 33,054$   $p = 0,0000$ ), dos quais se destacou o mês de Outubro. N corresponde à dimensão da amostra global. O teste de Dunnnett revelou que o grupo das Arbustivas apresentou um número de sementes significativamente superior ao dos restantes. Foram também

detetadas diferenças significativas entre Sementes x Animal (H (3, N= 192) =15,126 p =0,002), tendo o mesmo teste de Dunnett evidenciado um n° de sementes estatisticamente superior no coelho, relativamente aos restantes herbívoros. Não houve diferenças significativas para as variáveis N° Sem x Grupo (H (3, N= 192) =1,290 p =0,732).

Relativamente ao resultado do teste de Kruskall-Wallis para as contagens respeitantes a 2001 e 2002 apenas para Veado e Corço, constatou-se que o n° de sementes diferiu significativamente (p <0,05) para os Grupos de plantas (H (4, N= 720) =23,935 p =0,0001), para os Meses (H (5, N= 720) =38,434 p =0,000), entre Animais (H (1, N= 720) =21,102 p =0,000) e Anos (H ( 1, N= 720) =7,150 p =0,008). Segundo os testes de Dunnett, para o primeiro caso (N° Sem x Grupo), o n° de sementes foi significativamente superior nas arbustivas comparativamente com os restantes grupos. Relativamente ao Mês, o n° de sementes detetado foi significativamente maior em Abril, em comparação com os restantes meses. No caso do Animal, o n° de sementes encontrado no Corço foi significativamente inferior ao do Veado.

### 3.1 - *Germinação*

#### 3.1.1 - *Germinação a partir de sementes*

Os resultados da germinação de sementes podem ser observados na Tabela 5. Verifica-se que, entre os Cervídeos, se obtiveram mais germinações nas sementes retiradas dos excrementos de Veado nos meses de Dezembro e Março, comparativamente com o Corço, tendo sido observada apenas 1 germinação para esta espécie. No caso dos Lagomorfos, foram observadas também mais germinações no caso do Coelho do que na Lebre.

Para os anos de 2001 e 2002 (Tabela 6) só se verificaram germinações para o Veado e nos meses em que foram observadas mais sementes (Setembro de 2001 e Abril de 2002). Nas contagens de Corço não ocorreram germinações durante este estudo.

*Tabela 5 - Germinações de sementes dos excrementos de Veado e Corço em 2011/12. N°Germ e %Germ correspondem ao número de germinações e percentagem de germinações respetivamente, tendo por base o total de sementes contadas em cada mês.*

	Veado			Corço		
Data	N° Sem	N° Germ	%Germ	N° Sem	N° Germ	%Germ
Out_11	43	0	0	2	1	50
Dez_11	4	3	75	0	0	0
Mar_12	21	2	9,5	26	0	0
Jul_12	11	0	0	0	0	0
	Coelho			Lebre		
Data	N° Sem	N° Germ	%Germ	N° Sem	N° Germ	%Germ
Out_11	400	16	4	38	1	2,6
Dez_11	46	0	0	10	3	30
Mar_12	0	0	0	4	0	0
Jul_12	0	0	0	1	0	0

*Tabela 6 - Germinações de sementes de Veado e Corço (2001/2002) N°Sem é o número de sementes contado nas amostras, N°Germ e %Germ correspondem ao número de germinações e percentagem de germinações respetivamente, tendo por base o total de sementes contadas em cada mês.*

	Veado			Corço		
Data	N° Sem	N° Germ	%Germ	N° Sem	N° Germ	%Germ
Mar_01	2	0	0	0	0	0
Abr_01	1	0	0	0	0	0
Mai_01	0	0	0	1	0	0
Jul_01	17	0	0	4	0	0
Set_01	95	11	11,6	1	0	0
Fev_02	3	0	0	1	0	0
Mar_02	1	0	0	3	0	0
Abr_02	431	3	0,7	1	0	0
Mai_02	3	0	0	0	0	0
Jul_02	1	0	0	1	0	0
Set_02	3	0	0	1	0	0

### 3.1.2 - Germinação a partir de excrementos

Na germinação diretamente a partir dos excrementos, podemos observar que a taxa de germinação é baixa nas quatro espécies. Das 5 peletas de Veado que foram colocadas no tabuleiro com três repetições só se verificou uma germinação, como se pode verificar na Tabela 7. Nos excrementos de Corço também só ocorreu uma germinação nas peletas recolhidas em Março. Para os Lagomorfos, as ocorrências ainda foram mais baixas, visto que só surgiu uma germinação nos excrementos de Lebre.

Tabela 7 - Número de germinações nos excrementos de Veado, Corço, Coelho e Lebre (2011/12).

Data Recolha	Veado	Corço	Coelho	Lebre
24-10-2011	1	0	0	0
19-12-2011	0	0	0	1
19-03-2012	0	1	0	0
20-06-2012	0	0	0	0

### 3.2 - Análise da degradabilidade dos excrementos

A degradabilidade dos excrementos das quatro espécies de herbívoros pode ver-se na Figura 3. Os excrementos de Coelho e Lebre degradaram-se mais lentamente do que os excrementos de Veado e Corço. Contudo, no caso dos lagomorfos, verificou-se uma mais rápida degradação nas primeiras semanas e só mais tarde se verificou o acentuado decréscimo no número de peletas de cervídeos.

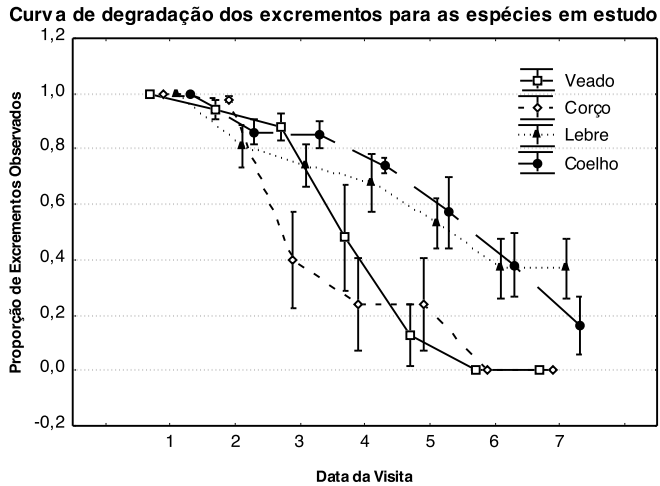


Figura 3 - Variação média do número de excrementos ao longo dos meses. Os valores médios estão acompanhados do respetivo desvio padrão. A numeração das visitas corresponde a: 1= 31 de Outubro 2011; 2= 9 de Novembro de 2011; 3= 23 de Novembro 2011; 4= 19 de Dezembro 2011; 5= 22 de Fevereiro 2012; 6= Junho 2012 e 7= 10 Setembro 2012.

Foram detetadas diferenças significativas na degradação de peletas fecais para a Espécie ( $F_{3,16} = 4,06$ ,  $P = 0,025$ ), para as Visitas ( $F_{6,96} = 85,408$ ,  $P = 0,000$ ) e para a interação Visita x Espécie ( $F_{18,96} = 3,462$ ,  $P = 0,000$ ). Os testes *a posteriori* revelaram que as diferenças entre espécies se devem essencialmente ao Corço e à Lebre. Quanto às interações, as diferenças deveram-se mais às últimas visitas (Julho e Setembro) para a maior parte das espécies.

#### 4 - Conclusões e discussão

As sementes necessitam de um certo período de tempo e uma combinação adequada de temperatura, humidade e radiação solar para germinar, mas estas condições só aparecem durante poucos meses do ano nas regiões mediterrânicas, principalmente na Primavera e no Outono. Em anos em que estas condições não se proporcionem, a germinação não se dá (ZAMORA *et al.*, 2004). Assim sendo, o processo de germinação pode também ser afetado pelas condições controlada por si só e a sua transposição para os processos naturais deve ter isso em conta. Neste contexto, o mês que mais se destacou para o consumo de sementes em 2011/2012 foi o mês de Outubro para o Veado, Coelho e Lebre, sendo que o Corço teve mais

observações em Março. Possivelmente, esta diferença entre animais pode ter a ver com a forte seletividade conhecida para o Corço (CORTEZ, 2010; MINDER, 2012).

Em relação às sementes encontradas, pode-se dizer que eram sementes em geral de pequenas dimensões (< 1mm) e apenas a *Rubus* sp, que foi encontrada nos excrementos de Corço com mais abundância, tinham um tamanho maior. Para o ano de 2001 verificamos que os excrementos de Veado e de Corço têm maior número de sementes em Setembro, tendo este último também revelado a presença de sementes nas peletas fecais em Julho, revelando coincidência nos períodos de disseminação de sementes para esse ano. No ano de 2002, os meses de maior interesse foram Abril para Veado e Corço e Dezembro para o caso do Corço. Contudo, ainda que em número reduzido de sementes, os excrementos de veado revelaram sempre uma presença mais continuada ao longo do ano do que o corço. As diferenças detetadas entre os períodos de estudo poderão dever-se às condições climáticas de cada ano e à abundância de vegetação na área de estudo. Este facto é evidente no período de dois anos de estudo (2001 e 2002) e pelo facto de se terem verificado diferenças significativas entre anos. Um outro aspeto a realçar prende-se com a ingestão de sementes de *Cistus ladanifer*, em março, quando o período de floração se inicia em Abril. Uma provável justificação para este caso poderá ser a ingestão de cápsulas do ano anterior, que não tenham perdido todas as sementes, como é frequente verificar-se no campo, como comprova MALO e SUÁREZ (1998), que refere a probabilidade de ocorrer uma ingestão seletiva de cápsulas.

Nos anos de 2011/2012 nas quatro espécies houve germinações, o que mais se destacou foi o coelho. Curiosamente, nos anos de 2001 e 2002 as sementes também germinaram nos dois anos só no veado. Este facto sugere-nos que mesmo após o processo de congelação as sementes continuam viáveis durante vários anos no interior dos excrementos dos animais. A escassez de resultados de germinações diretamente a partir das peletas poderá ter a ver com o facto de um ambiente controlado não ser o mais propício à ocorrência de germinação, sobretudo se se tratar de espécies que necessitem de choque térmico (FAUST *et al.*, 2011).

Nos dados da degradabilidade, os excrementos de veado e corço manifestaram uma linha de degradação similar e mais brusca nas primeiras semanas de observação, diminuindo depois mais lentamente. Já nos excrementos de coelho e lebre também se degradaram com algum paralelismo, mas estes foram desaparecendo gradualmente ao longo do tempo. Esta tendência dentro de cada grupo taxonómico pode dever-se às semelhanças entre as características dos excrementos e, por esse motivo, manifestarem um comportamento semelhante quanto à sua degradação. Note-se que estes dados podem estar influenciados

pelos agentes abióticos e bióticos, uma vez que foram observados em campo alguns indícios de insetos nos excrementos.

Através deste estudo chegamos a conclusão que, nos períodos de observação, existem espécies mais importantes que outras para a disseminação de sementes. As espécies que mais contribuem para este facto são o Veado e a Lebre. Já nas espécies de plantas, as que mais se observaram foram dos géneros *Rubus*, *Cistus* e *Agrostis*. Outra conclusão foi que, de um modo geral o mês de Outubro corresponde ao período de maior disseminação de sementes, seguindo-se o período primaveril de Março e Abril. Verificamos também que algumas sementes continuam viáveis após a passagem pelo trato digestivo dos animais, mesmo ficando congeladas durante anos após a excreção. A degradação das peletas apresentou semelhanças de acordo com a família do animal. Contudo, não foi possível verificar germinação em nenhuma das peletas colocadas no campo. Este processo necessita de uma melhor compreensão, não apenas dos fatores que interferem no processo como também dos períodos em que são recolhidas e marcadas as deposições.

## Referências bibliográficas

- BAKKER, J.P., GALVEZ, B. L., MOUISSIE, A. M., 2008. Dispersal by Cattle of Salt-Marsh and Dune Species into Salt-Marsh and Dune Communities. *Plant Ecology*. Vol. 197.
- BARTUSZEVIĆ, A., ENDRESS, B., 2008. Do ungulates facilitate native and exotic plant spread? Seed dispersal by cattle, elk and red deer in northeastern Oregon, *Journal of Arid Environments*, 72, pp: 904-913.
- BOURNIÉRAS, M., 1987. *Guide des plantes sauvages*. Sélection du Reader's Digest.
- CORTEZ, J., 2010. Utilização e impactos dos Cervídeos na vegetação lenhosa. Universidade Técnica de Lisboa, Instituto Superior de Agronomia.
- COSTA, J.R., MITJA, D., FONTES, J.R.A., 2009. Bancos de Sementes de Plantas Daninhas em Cultivos de Mandioca Na Amazônia Central. *Planta Daninha*, v.27, pp: 665-671.
- COSYNS, E., BOSSUYT, B., HOFFMANN, M., VERVAET, H., LENS, L., 2005. Seedling establishment after endozoochory in disturbed and undisturbed grasslands, *Basic and Applied Ecology*, v.7, pp: 360-369.
- COUVREUR, M., COSYNS, E., HERMY, M., HOFFMANN, M., 2005. Complementarity of epi- and endozoochory of plant seeds by free ranging donkeys. *Ecography*, v.28, pp: 37-48.
- DELLAFORE, C.M., GALLEGO-FERNÁNDEZ, J.B., MUÑOZ-VÁLLES, S., 2007. The contribution of Endozoochory to the Colonization and Vegetation Composition of Recently Formed Sand Coastal Dunes. *Research Letter*.
- FAUST, C., EICHBERG, C., STORM, C., SCHWABE, A., 2011. Post-dispersal impact on seed fate by livestock trampling – A gap of knowledge. *Basic and Applied Ecology*, v.12, pp:215-226.

- ICNF, 2012. INSTITUTO DA CONSERVAÇÃO DA NATUREZA E DAS FLORESTAS. <http://www.icnf.pt> consultado em 23 de Julho.
- IRAVANI, M., SCHÜTZ, M., EDWARDS, P., RISCH, A., SCHEIDEGGER, C., WAGNER, H., 2011. Seed dispersal in red deer (*Cervus elaphus* L.) dung and its potential importance for vegetation dynamics in subalpine grasslands. *Basic and Applied Ecology*, v.12, pp:505-515.
- KARBAN, R., BALDWIN, I.T., 1997. *Induced Responses to Herbivory*. The University of Chicago Press, Chicago.
- MALO, J., SUÁREZ, F., 1998. The dispersal of a dry-fruited shrub by red deer in a Mediterranean ecosystem. *Ecography, Madrid*, v.21 ,pp:204-211.
- MANZANO, P., MALO, J., PECO, B., 2005. Sheep gut passage and survival of Mediterranean shrub seeds. *Seed Science Research*, Madrid, v.15 ,pp:21-28.
- MINDER, I., 2012. Local and seasonal variations of roe deer diet in relation to food resource availability in a Mediterranean environment. *European Journal of Wildlife Research*. v.58, pp:215-225.
- MYERS, J., VELLEND, M., GARDESCU, S., MARK, P.L., 2004. *Seed dispersal by white-tailed deer: implications for long-distance dispersal, invasion, and migration of plants in eastern North America*. Department of Botany, University of Florida.
- PAKEMAN, R.J., DIGNEFFE, G., SMALL, J.L., 2002. Ecological correlates of endozoochory by herbivores. *Functional Ecology*, v.16, pp:296-304.
- ZAMORA, R., GARCÍA-FAYOS, P., GÓMEZ-APARICIO, L., 2004. Las interacciones planta-planta y planta animal en el contexto de la sucesión ecológica. In: VALLADARES, F., 2004, *Ecología del bosque mediterráneo en un mundo cambiante*, Capítulo 13, pp:371-393, Ministerio de Medio Ambiente, EGRAF, Madrid .
- ZAR, J.H., 1996. *Biostatistical Analysis*. 3rd ed. Prentice Hall International. Upper Saddle River, N.