

## Utilização e Impacto dos Cervídeos na Vegetação Lenhosa

“Tese apresentada neste Instituto para obtenção do grau de doutor em Engenharia Florestal”

**Orientador:** Doutor Francisco Castro Rego

**Co-orientador:** Doutor Jaime Albino Ramos

**JURI:** Presidente Reitor da Universidade Técnica de Lisboa

Vogais Doutora Maria Margarida Branco de Brito Tavares Tomé,  
professora catedrática do Instituto Superior de Agronomia da  
Universidade Técnica de Lisboa

Doutor Francisco Manuel Cardoso de Castro Rego, professor  
associado do Instituto Superior de Agronomia da Universidade  
Técnica de Lisboa;

Doutor Jaime Albino Ramos, professor auxiliar da Faculdade de  
Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra;

Doutor Carlos Manuel Martins Santos Fonseca, professor  
auxiliar da Universidade de Aveiro;

Doutor Miguel Nuno Sacramento Monteiro Bugalho,  
investigador auxiliar do Centro de Ecologia Aplicada  
“Professor Baeta Neves” do Instituto Superior de Agronomia da  
Universidade Técnica de Lisboa

**José Paulo Mendes Guerra Marques Cortez**

LISBOA

2010

## **Agradecimentos**

Desde a minha preparação mental para iniciar este percurso que muitas pessoas têm influenciado a forma como os avanços se têm sucedido até se vislumbrar a tão desejada meta. Algumas delas foram determinantes pela sua postura e pelos seus conselhos, tanto na fase de concepção como no decorrer dos trabalhos, querendo por esse motivo expressar aqui os meus agradecimentos. Começo pelo meu orientador principal, o Professor Francisco Rego, verdadeiro mentor, uma vez que a ele devo o ter chegado a estas matérias, quero agradecer especialmente pelos seus ensinamentos em diferentes níveis e pela sua disponibilidade e paciência. Ao Professor Jaime Ramos, meu Co-Orientador, pelo seu trabalho de base que me permitiu chegar aqui, pelas sugestões, persistência e extrema disponibilidade, um especial obrigado pelo interesse, incentivo e por acreditar que eu seria capaz. Não menos importante, agradeço também ao Doutor Miguel Bugalho, coordenador do projecto de investigação que serviu de ponto de partida a todo este trabalho e sem o qual não teria sido possível chegar aqui. Agradeço-lhe também pela forma como partilhou a sua experiência e pelos seus conselhos. Ao Departamento de Florestal do Instituto Superior de Agronomia e em particular ao Professor Santos Pereira, por me acolher como aluno de doutoramento.

Quero também agradecer ao Tozé e aos estudantes da Escola Superior Agrária de Bragança pela preciosa ajuda nos trabalhos de campo e pelas longas horas de esforço ao sol e ao frio.

À minha mulher, Fátima, por todo o apoio e ajuda na recolha das plantas, mas principalmente por me aturar, compreender e motivar.

À Professora Maria do Loreto, pela disponibilidade e incentivo.

Ao Amilcar e à Felícia, companheiros de outras guerras, pela disponibilidade, pelos conselhos preciosos e pelo apoio.

A todos os meus irmãos, pelo apoio, incentivo e compreensão.

Um Obrigado especial aos que me ajudaram a ultrapassar os piores momentos.

Ainda aos Presidentes de Junta de Freguesia de Labiados e de Rio de Onor, pelas facilidades concedidas na instalação e recolha de dados de campo, bem como aos proprietários de Varge que gentilmente cederam temporariamente o uso dos seus terrenos.

A todos os que não consigo aqui citar e que contribuíram para o culminar deste esforço.

Este estudo foi parcialmente financiado pela Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT), através do projecto POCTI/1999/AGR/33929 “The feeding ecology of deer effects on the natural regeneration of trees”.

## RESUMO

No Nordeste de Portugal, o Corço (*Capreolus capreolus*) e o Veado (*Cervus elaphus*) coexistem, sendo pouco conhecido o efeito sobre as plantas mediterrânicas. Com o objectivo de avaliar a forma como aqueles cervídeos afectam a vegetação lenhosa, comparamos a dieta dos cervídeos e avaliamos a importância da componente da vegetação lenhosa ao longo de dois anos. O Veado consumiu mais gramíneas na Primavera, em contraste com o Verão, onde as lenhosas representaram cerca de 80% da dieta. O Corço manteve, ao longo de todo o ano, um maior consumo de lenhosas e uma maior diversidade da dieta.

Outro efeito dos cervídeos reporta-se à marcação de árvores, com maior incidência no período de cio. Entre o Corço e o Veado a distribuição das marcações no espaço florestal revelou preferência dos Veados pelas orlas dos arvoredos, enquanto os corços efectuaram mais marcações no interior das plantações florestais.

Efectuamos uma simulação de pastoreio para analisar a resposta de três espécies lenhosas: a Azinheira (*Quercus rotundifolia*), a Esteva (*Cistus ladanifer*) e a Carqueja (*Pterospartum tridentatum*). A Carqueja respondeu com aumento do diâmetro do sistema radicular, bem como da biomassa. A Azinheira respondeu aumentando os diâmetros de copa, enquanto a Esteva revelou uma redução da biomassa total com o pastoreio. Avaliamos ainda o efeito dos cervídeos na regeneração de Azinheira através de parcelas de exclusão, revelando forte tendência para redução da mortalidade no interior das parcelas.

**Palavras-chave:** Ungulados, Corço, Veado, Dieta, Preferências, Pastoreio, Matos, Marcações, Regeneração, Azinheira.

## ABSTRACT

Roe deer (*Capreolus capreolus* L.) and Red deer (*Cervus elaphus* L.) coexist in Northeastern Portugal. This work aims to increase the knowledge on the effects of these two species on Mediterranean lignified plants, in particular on shrub like vegetation. To understand these effects we studied the diet of both deer species during two consecutive years.

Red deer eat more grasses during Spring, contrasting with Summer, when 80% of the diet was shrubs and broadleaved trees. Roe deer consumed more shrubs and trees, throughout the year and had a more diversified diet than Red deer.

Other important effect of deer is by tree rubbing, which occurs mainly during the rut season. Red deer marked trees preferably along edges of forest plantations whereas Roe Deer showed a preference for inner and smaller trees inside forest plantations.

We used simulated browsing to understand how Holm oak responds to deer attacks, as well as two mediterranean shrub species Gum cistus (*Cistus ladanifer*) and *Pterospartum tridentatum*. *P. tridentatum* responded with an increase of biomass and in the root system diameter. Holm oak responded with an increase at crown level and Gum cistus reduced biomass when browsed treatment was applied. Seed regeneration was also studied on Holm oak, using deer exclosures. Seedling survival was higher inside exclosures after 3 years.

**Keywords:** Ungulates, Roe deer, Red deer, Diet composition, Preferences, Browsing, Tree rubbing, Mediterranean shrubs, Regeneration, Holm Oak.

# ÍNDICE

Índice de Figuras .....	v
Índice de Tabelas .....	vii
INTRODUÇÃO GERAL .....	9
CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO .....	12
CAPITULO I.....	15
UTILIZAÇÃO DA VEGETAÇÃO LENHOSA POR VEADO E CORÇO NO NORDESTE DE PORTUGAL.....	15
1- Introdução.....	17
2- Metodologia .....	20
2.1- Composição das Dietas .....	20
2.2- Análise dos dados.....	21
2.2.1- Organização e apresentação dos dados da dieta .....	21
2.2.2- Análise estatística da dieta dos cervídeos .....	21
2.2.3- Grau de sobreposição da dieta entre veado e corço .....	22
2.2.4- Diversidade trófica da dieta entre veado e corço .....	23
3- Resultados .....	23
3.1- Dieta sazonal de veado e corço .....	23
3.2- Análise de Componentes Principais das dietas de corço e veado.....	30
3.3- Sobreposição da Dieta.....	32
3.4- Diversidade Trófica.....	33
4- Discussão.....	34
4.1- A estratégia alimentar do corço e do veado em Trás-os-Montes.....	34
4.2- Os cervídeos como “pastadores”, “ramoneadores” .....	37
5- Conclusões .....	38
CAPITULO II.....	41
DISPONIBILIDADE E PREFERÊNCIA DE VEGETAÇÃO HERBÁCEA E LENHOSA .....	41
1- Introdução.....	43
2- Metodologia .....	45
2.1- Disponibilidade de herbáceas .....	45
2.2- Disponibilidade de lenhosas .....	45
2.3- Avaliação do consumo de lenhosas .....	47
2.4- Determinação de preferências de plantas lenhosas.....	47
2.5- Comparação entre o consumo de lenhosas e a dieta de cervídeos.....	48
2.6- Análise de dados.....	48
2.6.1- Biomassa de gramíneas e a dieta .....	48
2.6.2- Grau de consumo de vegetação lenhosa .....	49

3- Resultados .....	49
3.1- Variação Anual da Biomassa de Gramíneas e Frequência nas Dietas .....	49
3.2- Consumo e disponibilidade de vegetação lenhosa .....	53
3.3- Preferências de espécies lenhosas .....	55
3.4- Comparação entre o consumo de vegetação lenhosa e a dieta de cervídeos .....	57
4- Discussão .....	59
5- Conclusões .....	62
CAPITULO III .....	65
AS MARCAÇÕES DE VEADO E CORÇO EM PLANTAÇÕES FLORESTAIS NO PARQUE NATURAL DE MONTESINHO .....	65
1- Introdução .....	67
2- Metodologia .....	69
2.1- Métodos de Campo .....	69
2.2- Análise estatística .....	70
3- Resultados .....	71
3.1. Variações temporais e espaciais das marcações .....	71
3.2. Árvores disponíveis e marcadas .....	73
3.3. Árvores marcadas e árvores não marcadas mais próximas .....	74
4. Discussão .....	77
4.1. Variação temporal nas árvores marcadas .....	77
4.2 Variação espacial das marcações .....	78
4.3. Características das árvores disponíveis e das não marcadas mais próximas .....	79
4.4. Mitigação e implicações na gestão de povoamentos .....	80
CAPITULO IV .....	81
EFEITOS DO PASTOREIO POR VEADO E CORÇO NA MORFOLOGIA DE VEGETAÇÃO LENHOSA E NA REGENERAÇÃO DE AZINHEIRA .....	81
1- Introdução .....	83
1.1- O pastoreio em vegetação lenhosa .....	83
1.2- A regeneração dos bosques e os cervídeos .....	85
2- Metodologia .....	87
2.1- Ensaio de pastoreio simulado .....	87
2.1.2- A biomassa .....	88
2.2- A regeneração de azinheira .....	89
2.2.1- Caracterização das parcelas .....	89
2.2.2-Contagem de Bolotas .....	90
2.2.3- Contagem de Plântulas .....	90
2.3- Análise estatística .....	90
2.3.1- O pastoreio simulado .....	90
2.3.2- Características das parcelas e contagem de bolotas .....	91
2.3.3- Contagem de plântulas .....	91

3- Resultados .....	92
3.1- O pastoreio simulado .....	92
3.2- Efeito dos cervídeos na regeneração de azinheira .....	103
3.2.1- Características das parcelas .....	103
3.2.2- Contagem de Bolotas .....	104
3.2.3- Contagem de Plântulas .....	105
4- Discussão .....	107
4.1 O Pastoreio simulado .....	107
4.2- O efeito dos cervídeos na regeneração de azinheira .....	109
5- Conclusões .....	111
DISCUSSÃO GERAL E CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	113
BIBLIOGRAFIA .....	117



# Índice de Figuras

Figura 1: Localização da área de estudo.....	12
Figura 2: Precipitação e temperatura mensais durante 2001 e 2002 .....	13
Figura 3: Aspecto geral da área de estudo, onde se podem observar ambas as encostas do vale do rio Onor. ....	14

## CAPÍTULO I

Figura 1: Dieta de veado em Trás-os-Montes para 2001 e 2002, segundo os principais estratos vegetais (herbáceas –Herb, arbustos –Arb e árvores Arv) .....	27
Figura 2: Dieta de corço em Trás-os-Montes para 2001 e 2002, segundo os principais estratos vegetais (herbáceas –Herb, arbustos –Arb e árvores -Arv).....	27
Figura 3: Variação anual das lenhosas na dieta de veado e corço, com destaque para a carqueja e a azinheira. Está representada a frequência média (%) de epidermes acompanhada do erro padrão.....	28
Figura 4: Representação gráfica dos três primeiros eixos principais (PCA1xPCA2 e PCA1xPCA3) de uma Análise de Componentes Principais sobre a dieta de corço e veado em 2001 e 2002.....	31
Figura 5: Sobreposição da dieta de veado e corço em Onor.....	33
Figura 6: Diversidade trófica do veado e do corço para este estudo. H' corresponde ao índice de diversidade de Shannon.....	34

## CAPÍTULO II

Figura 1: Produtividade média mensal (em Kg/ha) de gramíneas (+/- erro padrão) em lameiros, em 2001 e 2002.....	50
Figura 2: Produtividade média mensal (em Kg/ha) de gramíneas (+/- erro padrão) em carvalhal, em 2001 e 2002.....	50
Figura 3: Produtividade média mensal (em Kg/ha) de gramíneas (+/- erro padrão) em matos, em 2001 e 2002.....	50
Figura 4: Variação anual da biomassa de gramíneas nos lameiros e correspondente frequência de epidermes detectada na dieta de Veado (Veaherb) e Corço (Corherb) em 2001 e 2002 .....	51
Figura 5: Comparação do grau de consumo (calculado conforme a secção 2.3) de cada espécie de plantas por cervídeos em Onor e Nogueira em três estações do ano.....	54
Figura 6: Preferências sazonais de Veado e Corço em Onor e só de Corço em Nogueira considerando os trilhos de orla. O grau de consumo foi calculado conforme a secção 2.3.....	56

Figura 7: Representação da frequência relativa das espécies consumidas ao longo dos trilhos e presentes na dieta de veado e corço em três estações do ano. ....	58
---	----

### **CAPÍTULO III**

Figura 1. Variação sazonal do n.º de novas árvores marcadas por veado e corço .....	72
---	----

Figura 2: Número de árvores marcadas por corço e veado em plantações florestais em função da distância à orla das mesmas. ....	73
--	----

### **CAPÍTULO IV**

Figura 1: Esquema para a avaliação do coberto nas parcelas para contagem de plântulas, com o posicionamento das 3 linhas de intercepção.....	89
--	----

Figura 2: Variação média dos diferentes diâmetros radiculares com o pastoreio simulado para cada espécie estudada.....	92
--	----

Figura 3: Dimensão média do comprimento radicular (Comp Raiz) e profundidade do sistema radicular (Prof Raiz) por espécie de planta e tratamento.....	96
---	----

Figura 4: Representação da biomassa radicular (Biom Raiz) e biomassa total (Biom Tot) das plantas por espécie e tratamento. Estão representados a média e o respectivo desvio-padrão .....	96
--	----

Figura 5: Representação gráfica dos três primeiros eixos principais de uma Análise de Componentes Principais sobre os parâmetros biométricos das plantas submetidas a pastoreio simulado .....	98
--	----

Figura 6: Representação da média dos “scores” espécies estudadas em cada eixo da PCA. As barras verticais correspondem ao erro padrão.....	99
--	----

Figura 7a: Variação dos parâmetros biométricos durante o ensaio de pastoreio simulado. ....	101
---	-----

Figura 7b: Variação dos parâmetros biométricos durante o ensaio de pastoreio simulado. ....	102
---	-----

Figura 8: Variação do número de plântulas de azinheira durante o período de estudo para três gerações.....	106
--	-----

Figura 9: Curva de sobrevivência das plântulas de azinheira durante o período de estudo (taxa média e o respectivo erro padrão. ....	106
--	-----

# Índice de Tabelas

## CAPÍTULO I

Tabela 1: Variação sazonal da proporção de epidermes (%) na dieta Veado com base na análise micro-histológica de fezes (media mensal $\pm$ desvio padrão).....	25
Tabela 2: Variação sazonal da proporção de epidermes(%) na dieta Corço com base na análise micro-histológica de fezes (media mensal $\pm$ desvio padrão).....	26
Tabela 3: Correlação de Spearman entre os valores encontrados na análise microhistológica para corço e veado para 2001 (n=6), 2002 (n=6) e para o conjunto dos dois anos (n=12).....	29
Tabela 4: Resumo das ANOVAs testando o efeito do Ano, Mês e Grupo (de plantas) na dieta de corço e veado.....	29
Tabela 5: Análise de componentes principais da dieta mensal de veado e corço em 2001 e 2002. Apresentam-se as correlações entre as variáveis (Grupos de plantas) e os componentes principais.....	30
Tabela 6: ANOVA com os scores da PCA e sendo o Ano, o Mês e a Espécie de Cervídeo como factores.....	32

## CAPÍTULO II

Tabela 1: Percentagem de gramíneas (Gram), leguminosas (Leg) e restantes herbáceas (Herb) relativamente à biomassa total ao longo de 2002 para cada estrato vegetal.....	51
Tabela 2: Correlação de Spearman entre os valores encontrados na análise microhistológica para corço e veado e os valores obtidos para a biomassa dos lameiros, para 2001 e 2002.....	52
Tabela 3: Valores da correlação de Spearman (rs) entre os valores referentes ao consumo de plantas lenhosas nos trilhos e os resultados correspondentes relativos à análise micro-histológica para veado e corço.....	59

## CAPÍTULO III

Tabela 1: Variáveis medidas para as árvores disponíveis, para as árvores marcadas e respectivas árvores mais próximas não marcadas.....	70
Tabela 2: Número de árvores marcadas por veado e corço em plantações de <i>P. pinaster</i> , <i>P. menziesii</i> , <i>B. alba</i> e <i>Q. robur</i> e frequências esperadas (entre parêntesis) respectivas, calculadas através do teste G de probabilidade.....	72
Tabela 3: Comparação das características das árvores "disponíveis", "marcadas por veado" e "marcadas por corço" em plantações de Pinheiro bravo, <i>Pseudotsuga</i> , Bétula e Carvalho alvarinho.....	75
Tabela 4: Comparação entre as características das árvores marcadas e não marcadas mais próximas para veado e corço. SED é o erro padrão entre as características das árvores com e sem marcação.....	76

#### **CAPÍTULO IV**

Tabela 1a: Média dos parâmetros medidos nos indivíduos das três espécies de plantas utilizadas no ensaio de pastoreio e respectivo desvio padrão. ....	93
Tabela 1b: Média dos parâmetros medidos nos indivíduos das três espécies de plantas utilizadas no ensaio de pastoreio e respectivo desvio padrão. ....	94
Tabela 1c: Média dos parâmetros medidos nos indivíduos das três espécies de plantas utilizadas no ensaio de pastoreio e respectivo desvio padrão. ....	95
Tabela 2: Análise de componentes principais dos parâmetros biométricos das plantas submetidas a pastoreio simulado. ....	97
Tabela 3: Quadro resumo das ANOVAs testando o efeito do Pastoreio (Corte, Não Corte) e a Espécie nos parâmetros biométricos medidos nas plantas. ....	99
Tabela 4: Dados resumidos da ANOVA “Repeated Measures” para as variáveis biométricas e para cada espécie de planta. ....	100
Tabela 5: Número de azinheiras (N) e respectiva média ( $\pm$ erro padrão) para os parâmetros medidos – Dap corresponde ao diâmetro à altura do peito e Db é o diâmetro da base ....	104
Tabela 6: Produção média de bolotas nas parcelas e erro padrão associado ....	104
Tabela 7: Percentagem de germinação observada em 2003 a partir do total de bolotas contadas em parcelas vedadas e não vedadas ....	104
Tabela 8: Resultado da ANOVA “Repeated Measures” testando o Tratamento (Vedada, Não Vedada) com repetição durante 3 Anos e 2 vezes por ano (Visita, no Verão e no Inverno). ....	107

# INTRODUÇÃO GERAL

Os herbívoros constituem um grupo alargado de animais com características por vezes muito distintas, como insectos, peixes ou mamíferos, mas com um ponto em comum: comem plantas. Este grupo de animais joga um papel fundamental no funcionamento dos ecossistemas, influenciando a forma como por vezes estes evoluem. O comportamento alimentar de um herbívoro depende da forma como ele “vê” o habitat e como o utiliza (Morrison et al. 1992), sobretudo do ponto de vista da alimentação. As interacções do tipo animal-planta estabelecem-se em duas vias, verificando-se uma adaptação dos animais à fenologia das plantas, consumindo diferentes espécies ao longo do ano, bem como uma resposta por parte destas de modo a evitar ser consumidas ou a reduzir a probabilidade de ataque pelos herbívoros. Em regiões mediterrânicas, a vegetação lenhosa apresenta frequentemente características xerófilas, com folhas perenes, podendo ser consumidas pelos animais ao longo do ano. Em alguns períodos, este tipo de plantas pode representar o alimento mais interessante (Papachristous e Nastis 1993, Papachristous e Papanastasis 1994, Tixier *et al.* 1997). O consumo preferencial observado em algumas espécies de plantas (Johnson 1980, Hanley 1982, Langvatn e Hanley 1993), conduziu ao conceito de consumo otimizado (Charnov 1976, Duncan e Young 2002) que, associado ao facto de os animais memorizarem as plantas mais interessantes (Laca 1998, Chevallier-Redor *et al.* 2001), contribui para a noção de que os animais adoptam uma estratégia alimentar para cada habitat, sujeita a diversas limitações de natureza física e química que a tornam complexa de modelar (Owen-Smith 2002). Além disso, esta modelação nem sempre é possível, na medida que ainda não se conhecem as variáveis que permitem o desenvolvimento de modelos fiáveis, nem as limitações que podem ser impostas, tanto pelas características ecológicas locais como pelas características dos animais envolvidos.

O Veado (*Cervus elaphus*) e o Corço (*Capreolus capreolus*) são actualmente os maiores herbívoros silvestres que existem no nordeste transmontano. A sua abundância e frequência em diversos locais começa a ser evidente não só pelos avistamentos mas sobretudo porque a sua presença fica registada através do seu ataque a culturas agrícolas anuais e árvores de fruto,

conduzindo frequentemente a situações de desagrado e por vezes prejuízos para alguns agricultores locais. O aumento das condições favoráveis de habitat parece ser um factor preponderante para este conflito, na medida em que tende a provocar um aumento das populações de cervídeos, nomeadamente veados, que por sua vez também afectam o desenvolvimento da vegetação natural. Simultaneamente, algumas áreas de cultivo têm sido abandonadas nas últimas décadas, sendo gradualmente ocupadas por matos de uma maneira geral e em alguns casos por floresta plantada ou por bosque natural de carvalhos. Deste modo, o alimento para estes ungulados parece ser abundante, pelo que os efeitos sobre as plantas nem sempre são detectáveis, a não ser nos casos de ataque às culturas agro-florestais (Danell *et al.* 2003, Ramos *et al.* 2006).

Os bosques naturais, normalmente dominados por carvalhos na região, encontram-se na sua maioria em diferentes graus de degradação, devido a práticas culturais e a incêndios. Na região é frequente o corte de árvores para lenha, utilizada no aquecimento dos lares, uma prática que resulta na degradação dos bosques naturais, que muitas vezes mantêm um porte arbustivo sem nunca atingirem dimensões além das que sejam interessantes para produção de lenha. Por outro lado, a recuperação natural dos bosques pode ser ainda mais comprometida se considerarmos o possível efeito dos herbívoros sobre a vegetação, tanto domésticos como silvestres.

Neste trabalho, pretendemos abordar a importância dos herbívoros mamíferos numa região com características mediterrânicas, nomeadamente cervídeos como o corço e o veado, ao nível da utilização da vegetação lenhosa. Os principais objectivos desta dissertação visam aprofundar o conhecimento dos efeitos do Veado e do Corço sobre a vegetação lenhosa no Nordeste de Portugal, tendo por base diferentes níveis:

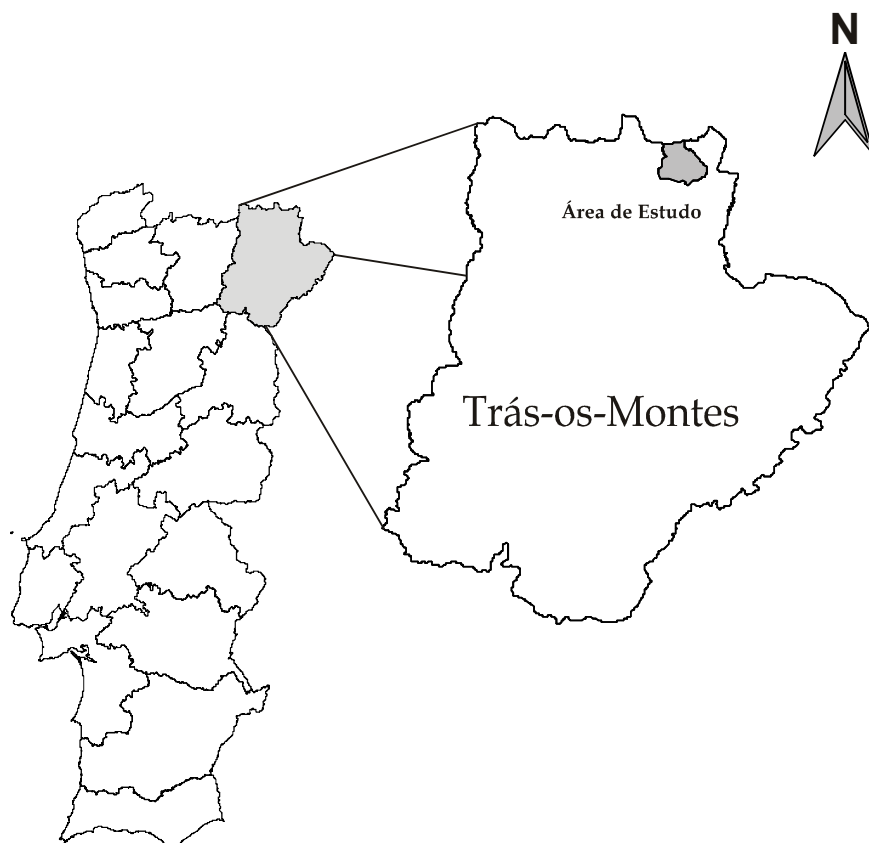
- A dinâmica sazonal da dieta no consumo de plantas lenhosas;
- O impacto das marcações de árvores durante o período de cio;
- A resposta das plantas ao consumo, utilizando o pastoreio simulado;
- Os efeitos sobre a regeneração dos bosques de azinheira;

Pretendemos saber mais sobre o efeito destes herbívoros nas plantas lenhosas, quer ao nível do consumo, tendo por base estudos já realizados no norte da Europa (Kossak 1976, Aulak *et al.* 1990, Latham *et al.* 1999, Palmer e Truscott 2003, Mysterud e Ostbye 2004) e nas savanas Africanas (Cooper *et al.* 1988, Owen-Smith 1993, De Garine-Wichatitsky *et al.* 2004), quer, através das marcações resultantes da actividade sexual (Nielsen *et al.* 1982, Gill 1992a, Bowyer *et al.* 1994, Johansson *et al.* 1995, Carranza e Mateos-Quesada 2000) ou ao

nível dos efeitos directos na regeneração de bosques (Mitchell e Kirby 1990, Rooney e Dress 1997, Danell *et al.* 2003), incluindo a azinheira (Herrera 1995, Rensburg 2001). Indirectamente, o consumo frequente e continuado das plantas por parte dos herbívoros pode modificar a sua forma e as suas características (Karban e Baldwin 1997, Zamora *et al.* 2001). Por este motivo, efectuamos um ensaio de pastoreio simulado em espécies de plantas lenhosas nativas, de modo a conhecer qual o tipo de resposta que apresentam, por forma a atingir os objectivos atrás mencionados.

# CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A área onde se realizou este estudo foi o vale do Rio Onor, em pleno Parque Natural de Montesinho (PNM), no Nordeste de Portugal ( $6^{\circ}49'07''$ , W,  $41^{\circ}53'05''$  N), como pode ver-se na Figura 1. A altitude varia sensivelmente entre os 850 e os 660 metros e os solos são de natureza xistosa, predominando os Leptosolos úmbricos (Agroconsultores e Coba, 1991).



**Figura 1: Localização da área de estudo.**

Foi ainda utilizada uma área na Serra da Nogueira, a Sudoeste da área referida acima, de modo a obter alguns dados comparativos relativos a uma das componentes do estudo. Esta área foi escolhida pelo facto de praticamente só ocorrer corço, apesar de a presença de veado já ter sido verificada em zonas próximas.

A precipitação média anual é de 750mm (Gonçalves, 1991). Quanto ao regime termopluviométrico, podemos ver na Figura 2 as quantidades de precipitação e a temperatura verificadas nos anos de 2001 e 2002, altura em que se verificou a maior parte da recolha de dados de campo. Pode ver-se a fraca precipitação no Inverno de 2001/2002.

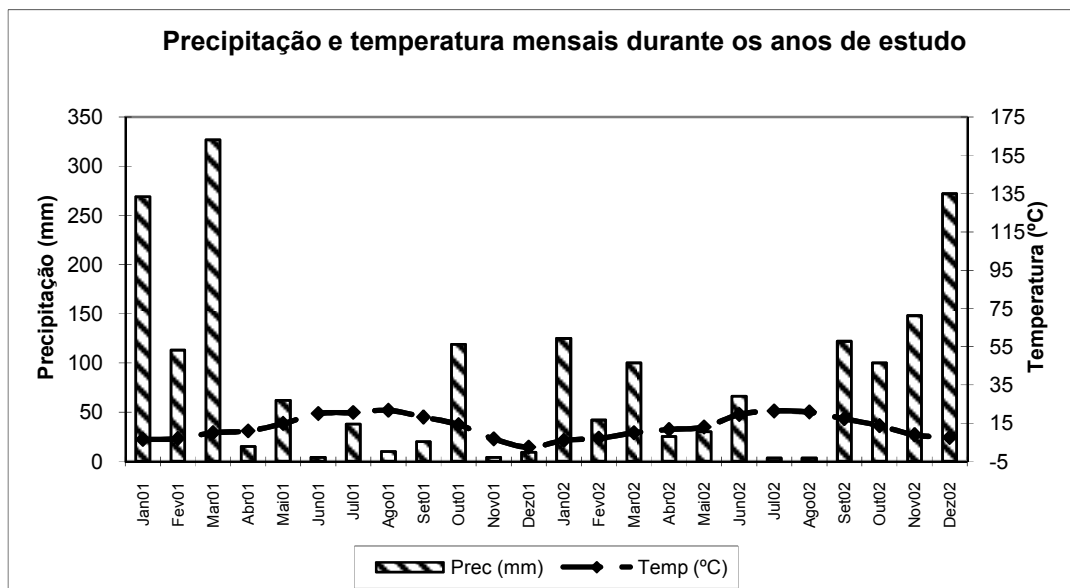


Figura 2: Precipitação e temperatura mensais durante 2001 e 2002 (Instituto de Meteorologia 2003)

Ao nível da flora e vegetação, encontramos no vale do Rio Onor bosques degradados de azinheiras (*Quercus rotundifolia*) e carvalho negral (*Quercus pyrenaica*), com pinhal plantado nas zonas mais altas (Fig. 3), sobretudo com pinheiro-bravo (*Pinus pinaster*). De um modo geral, o rio encontra-se ladeado por uma cortina de amieiros (*Alnus glutinosa*) freixos (*Fraxinus angustifolia*) salgueiros (*Salix* spp.) e alguns choupos (*Populus nigra*). Na parte mais a montante predominam os lameiros, junto do rio, enquanto mais a jusante a mata ripícola é mais consistente dando continuidade aos bosques de carvalhos.

No estrato arbustivo predominam matos de urzais (*Genistello tridentatae-Ericetum aragonensis*) e estevais (*Cisto-Genistetum hystricis*), com giestais de flor amarela (*Genistenion polygaliphyllae*) (Aguiar, 1994) a invadir antigos campos de cereal, no cimo das vertentes. Junto às linhas de água surgem silvas (*Rubus* sp.), pilriteiros (*Crataegus monogyna*) e roseiras-bravas (*Rosa* sp.), sobretudo na orla dos lameiros.

Plantações de resinosas *Pinus pinaster* e *Pseudotsuga menziesii* e algumas de folhosas, como *Betula alba*, são comuns na área de estudo. As características físicas das árvores (Cap. III) foram examinadas em quatro plantações não vedadas de *P. pinaster*, duas de *P. menziesii*, uma de *B. alba* e uma pequena plantação de *Q. robur*. Todas as plantações evidenciaram uma densidade homogénea, embora o desbaste natural e regeneração em conjunto com uma falta de gestão criaram algumas clareiras de diferentes tamanhos com um sub-bosque constituído

essencialmente por plantas dos géneros *Erica* spp., *Cistus* spp. e *Cytisus* spp. As plantações seleccionadas para o estudo são utilizadas pelos Veados e Corços.



**Figura 3: Aspecto geral da área de estudo, onde se podem observar ambas as encostas do vale do rio Onor.**

Segundo Paiva (2004), as populações destes cervídeos têm aumentado, em parte devido a um aumento dos habitats favoráveis conjugadas com uma política de redução de abates por parte do Parque (PNM). Ainda segundo o mesmo autor, a densidade estimada destas populações é aproximadamente de 0,03 a 0,04 indivíduos/ha e 0,01 a 0,02 indivíduos/ha respectivamente para veado e corço. As marcações em árvores adultas são no entanto uma importante fonte de prejuízo. Os danos nas árvores, nas plantações agrícolas, têm aumentado segundo alguns agricultores residentes nestas áreas.

Para o estudo da regeneração de azinheira e para o ensaio de pastoreio foram aproveitadas as condições de vegetação escassa devido a uma plantação de azinheira recente numa das encostas do rio para instalar o ensaio de pastoreio simulado e os bosques de azinheira remanescentes no mesmo vale para instalar o ensaio de exclusão de cervídeos na regeneração daquela espécie.

## CAPITULO I

### **UTILIZAÇÃO DA VEGETAÇÃO LENHOSA POR VEADO E CORÇO NO NORDESTE DE PORTUGAL**



## 1- Introdução

Muitas populações animais são reguladas pela abundância dos recursos existentes no seu habitat, nomeadamente o alimento (Begon *et al.* 1996). Por este motivo, o conhecimento sobre a abundância e acessibilidade dos recursos alimentares é fundamental, tanto num contexto de conservação de espécies como também enquanto estratégia de gestão de populações silvestres. Contudo, só faz sentido avaliar a abundância de alimento existente numa região para determinada espécie a partir do momento em que se conhece o conteúdo da sua dieta. A caracterização do comportamento alimentar e da composição da dieta revelam-se assim um dos primeiros passos para um conhecimento mais aprofundado das populações silvestres e da sua ecologia.

No respeitante a espécies com interesse para o Homem, como no caso de espécies cinegéticas, a compreensão dos comportamentos e necessidades dos animais assume maior importância, de modo a tirar partido dessas mesmas espécies de uma forma continuada, sem interferir com a natureza e estrutura das comunidades em que se inserem. Espécies como o Corço (*Capreolus capreolus* L.) e o Veado (*Cervus elaphus* L.) são disso um bom exemplo. São herbívoros com grande interesse ecológico e cinegético, sendo simultaneamente espécies que por vezes entram em conflito com as populações humanas, devido ao ataque a culturas agrícolas e florestais (Heitschmidt *et al.* 1982, Danell *et al.* 2003, Ramos *et al.* 2006). Estas duas espécies ocorrem naturalmente no extremo nordeste de Portugal, onde constituem uma peça fundamental, tanto dos processos de conservação da natureza como da actividade cinegética da região.

O efeito dos ungulados sobre a vegetação tem sido objecto de estudo desde longa data, mas mais particularmente nas últimas décadas. No norte da Europa têm sido desenvolvidos diversos estudos com o intuito de caracterizar a ecologia alimentar dos cervídeos, nomeadamente o Veado e o Corço (Kossak 1976, Aulak *et al.* 1990, Kerridge e Bullock 1991, Langvatn e Hanley 1993, Sibbald e Milne 1993, De Jong *et al.* 1995, Sibbald *et al.* 1995, Latham *et al.* 1999, Morellet e Guibert 1999, Bergstrom e Guillet 2002, Palmer e Truscott 2003, Mysterud e Ostbye 2004). Na região mediterrânea e sudoeste europeu, a dieta e a ecologia alimentar destes animais têm sido menos estudadas (Rodriguez-Berrocal 1978, Martinho 1990, Machado 1993, Maia *et al.* 1996, Tixier e Duncan 1996, Fernandes 1997,

Ferreira *et al.* 1997, Cortez 1999, Bugalho *et al.* 2002, Illius *et al.* 2002, Bugalho e Milne 2003).

Muitos destes estudos em diversas regiões da Europa apontam para uma maior tendência do veado para consumir herbáceas (> de 75% na dieta), classificando-o como predominantemente “pastador” ou “grazer” (Gordon e Illius 1996, San Miguel *et al.* 2000), enquanto o corço consome mais plantas lenhosas (gramíneas <25% na dieta), sendo designado por “browser”, ou “desfolhador, ramoneador” (Hofmann 1989, Bugalho 2005). Esta terminologia carece ainda de alguma análise, uma vez que não reúne absoluto consenso na comunidade científica, uma vez que aparenta ser mais um balanço entre selectividade de alimentos e oportunidade de consumo. Contudo, o termo “desfolhador parece aplicar-se melhor aos insectos herbívoros do que aos ungulados.

Ao nível da ecologia alimentar, o clima pode ser um factor determinante na composição da dieta dos animais. De facto, as características climáticas de uma região afectam as comunidades vegetais presentes, bem como os seus ciclos fisiológicos, obrigando os herbívoros a ajustar a sua dieta ao longo do ano, de modo a manter a qualidade nutricional e desenvolvendo assim capacidade para digerir diferentes tipos de plantas. Nas zonas mais setentrionais, a persistência de neve durante os longos períodos inverniais faz com que a disponibilidade de alimento seja relativamente reduzida neste período (Persson 2003).

Na região mediterrânica um outro efeito ambiental parece assumir relevância na abundância de alimento. Os verões são relativamente secos e as plantas de ciclo anual, de um modo geral, desaparecem ou deixam de ser interessantes para os herbívoros, contribuindo assim para uma diminuição da disponibilidade de alimento nesta altura do ano, em vez de ser no Inverno (Bugalho e Milne 2003). A ecologia alimentar em zonas mediterrânicas é menos conhecida e a redução de abundância de herbáceas conduz, aparentemente (Mussa *et al.* 2001), a uma dieta baseada em plantas lenhosas que se mantêm verdes e mais nutritivas (Machado 1993, Baraza 2004), nomeadamente no período estival. Deste modo, a importância das plantas arbustivas e lenhosas na dieta de cervídeos, como o corço e o veado, deve ser analisada com maior detalhe.

Diferentes metodologias têm sido discutidas e validadas para a determinação de dietas, desde a observação directa (Willms *et al.* 1980, McInnis *et al.* 1983) à análise de conteúdos estomacais (Alipayo *et al.* 1992, Mohammad *et al.* 1995) ou fecais (Holecheck *et al.* 1982, Gogan e Barrett 1995, Maia *et al.* 1996, Mysterud 2000, Bugalho *et al.* 2001). A caracterização das dietas através das análises fecais tem a grande vantagem de praticamente

não interferir com os animais nem alterar o seu comportamento, sobretudo quando as metodologias alternativas pressupõem a morte dos animais.

É importante referir que o conhecimento da dieta apenas para identificar as espécies de plantas mais consumidas pelos animais pode ser pouco importante, uma vez que os animais fazem opções com base nas plantas disponíveis localmente e por esse motivo a composição da mesma depende do tipo de vegetação. Os herbívoros tentam encontrar as plantas mais interessantes ao longo do ano, de acordo com a composição florística, com o seu período fenológico e em função das características morfo-fisiológicas do próprio animal.

A comparação de dietas entre diferentes espécies de ungulados permite avaliar estratégias de utilização da vegetação, bem como o grau em que competem por um mesmo alimento ao longo do tempo. Uma das metodologias utilizadas para o efeito é a quantificação do grau de sobreposição das respectivas dietas (Hansen e Reid 1975, Elliott e Barrett 1985, Heroldová 1996, Mysterud 2000), o que tem sido efectuado tanto entre gado doméstico e espécies silvestres como apenas entre espécies silvestres. Por outro lado, a capacidade de um animal poder ajustar a sua dieta em função do alimento disponível pode ser avaliada através da diversidade (Hansen e Reid 1975) das espécies que consome, o que permite aumentar a nossa informação sobre a ecologia alimentar dos animais. Este tipo de estudos é importante, não apenas para a gestão destes cervídeos (nomeadamente nos casos de aproveitamento cinegético), mas ainda no âmbito de medidas de conservação de outras espécies, como no caso das populações de Lobo-ibérico (*Canis lupus L.*), um predador natural destes cervídeos.

Para este trabalho aproveitamos o facto de, na região nordeste de Portugal, ocorrerem simpatricamente duas espécies de cervídeos - o corço e o veado – e simultaneamente ser bastante rica em espécies vegetais lenhosas, quer arbustivas quer arbóreas. Assim, procuramos descrever as variações sazonais e inter-anuais na dieta de veado e corço, de modo a avaliar a importância da vegetação lenhosa na dieta destas duas espécies. Trabalhos anteriores nesta região de Portugal (Faria 1999, Cortez, 1999) e noutras da Europa (Heroldová 1996, Latham *et al.* 1999, Mysterud, A. 2000) permitem antever que a vegetação lenhosa será mais importante para o corço do que para o veado. Este estudo avalia também até que ponto a dieta de veado e de corço se sobrepõem e efectua uma análise comparativa da importância das espécies lenhosas na dieta destas duas espécies de cervídeos.

## **2- Metodologia**

### **2.1- Composição das Dietas**

A determinação da composição da dieta dos cervídeos foi efectuada através da análise de pedaços de epidermes das plantas presentes nos excrementos de animais, designada como análise micro-histológica de fezes (Holecheck *et al.* 1982, De Jong *et al.* 1995, Maia *et al.* 1996, Mofareh *et al.* 1997, Maia *et al.* 2003). Para isso, completou-se a colecção de referência já existente na Escola Superior Agrária de Bragança (Cortez 1999) com amostras de novas espécies vegetais identificadas na zona de estudo.

A análise propriamente dita foi efectuada a partir da recolha de 4 deposições frescas de Veado e Corço durante os meses de Março, Abril, Maio, Julho, Setembro e Dezembro de 2001 e 2002. Estes meses foram escolhidos tendo em conta as estações do ano, de um modo geral, mas principalmente atendendo à importância da sazonalidade na ecologia alimentar dos cervídeos em estudo: a Primavera, porque corresponde ao período de maior desenvolvimento das gramíneas, pelo que foi analisada com mais detalhe; o Verão, com especial atenção para o mês em que este culmina (Setembro), em que há muitos frutos disponíveis e a vegetação lenhosa é mais interessante do ponto de vista nutritivo (Cortez 1991, Tixier *et al.* 1997, Baraza 2004); o Inverno corresponde a um período crítico em que de um modo geral há menor disponibilidade de alimento. Julho, Setembro e Dezembro correspondem a importantes fases do desenvolvimento fenológico das folhosas.

Após a recolha, os excrementos foram congelados até à sua análise. Em laboratório foram retiradas de cada deposição cerca de 5 gramas de material fecal, trituradas num misturador durante um minuto, de modo a homogeneizar o tamanho das epidermes, a que se adicionou uma solução de lixívia a 5% para descolorar as epidermes em placa de petri. Seguidamente, foram efectuadas 10 montagens em lâmina e lamela de cada amostra, previamente seleccionadas e identificadas 10 epidermes em cada uma, totalizando 100 epidermes por deposição.

## 2.2- Análise dos dados

### 2.2.1- Organização e apresentação dos dados da dieta

Os resultados globais relativos à análise micro-histológica são apresentados no Anexo I. Para facilitar a visualização dos resultados, optou-se por agrupar algumas espécies nas respectivas famílias ou em grupos florísticos. Assim, as gramíneas aparecem todas juntas (Gramíneas), bem como as outras herbáceas (Outras Herbáceas). As urzes, as estevas e as arbustivas leguminosas também se agruparam nas respectivas famílias (Ericaceas, Cistaceas e Leguminosas Arb) com excepção para a carqueja, que decidimos individualizá-la pela sua importância em termos de representatividade na região, à semelhança de estudos anteriores (Cortez 1999), o mesmo acontecendo com a silva e a azinheira. No grupo das Outras Arbustivas destacam-se as roseiras bravas (*Rosa* sp.) e o lentisco (*Phyllirea angustifolia*). Um aspecto importante a considerar é o facto de a identificação de algumas epidermes se tornar difícil dentro do mesmo género ou família de plantas sobretudo se estiverem bastante degradadas pela digestão. Por este motivo a frequência das “Outras Arbustivas” aparece com um peso relativo mais elevado, uma vez que em caso de dúvida entre uma ou outra espécie de arbusto, a contagem foi incluída neste grupo.

Os dados apresentados para as Gramíneas e as Folhosas foram também agrupados. Nas primeiras o peso relativo das espécies identificadas foi baixo, pelo que são referidas apenas como gramíneas. Quanto às Folhosas, o castanheiro (*Castanea sativa*) constitui a principal espécie desta componente, seguido do pilriteiro (*Crataegus monogyna*). A partir deste momento as espécies de plantas e grupos acima mencionados passam a ser referidos apenas como Grupos de plantas. Para uma melhor apreciação da importância das lenhosas ao longo do ano para cada espécie de cervídeo, estas foram novamente reagrupadas, considerando separadamente duas espécies (a carqueja e a azinheira) pela sua importância ecológica e as restantes lenhosas no seu conjunto.

### 2.2.2- Análise estatística da dieta dos cervídeos

Para cada uma das espécies de cervídeos avaliou-se o efeito dos factores **Ano**, **Mês** e **Grupo de plantas** (definido na tabela 1) e respectivas interações na dieta, através de análises de variância (ANOVA) e após transformação Arcoseno das percentagens relativas à contagem

de epidermes, de modo a garantir a sua normalização (Zar, 1996). Comparamos ainda a dieta (frequência, %) de cada grupo de plantas na análise microhistológica de ambas as espécies de cervídeos através de uma correlação de Spearman para cada um dos anos de estudo (2001 e 2002), relativamente a cada período de amostragem, de modo a averiguar quais os períodos em que a dieta das duas espécies é semelhante ( $p < 0,05$ ).

Efectuamos uma Análise de Componentes Principais (PCA), com as percentagens mensais de cada tipo de plantas na dieta de ambos os cervídeos, com o intuito de descrever os padrões gerais da dieta destas espécies de herbívoros. Efectuamos ainda uma ANOVA com os “scores” da PCA para analisar os factores Espécie (de cervídeo), Mês e Ano sobre os padrões gerais da dieta extraídos pela PCA. A interação de grau 3 não foi considerada para aumentar o nº de graus de liberdade (Zar, 1996) Os resultados significativos ( $p < 0,05$ ) foram assinalados a negrito.

### **2.2.3- Grau de sobreposição da dieta entre veado e corço**

O grau de sobreposição da dieta entre diferentes espécies animais é um parâmetro que permite ter uma ideia da forma como elas competem entre si pelo mesmo tipo de alimento, bem como conhecer mais sobre a estratégia alimentar que vão adoptando. A importância deste parâmetro varia inversamente com a disponibilidade de alimento e depende, em grande medida, da capacidade de os animais diversificarem a sua dieta. Se forem mais selectivos no consumo de determinado tipo de plantas, poderá haver um maior risco de competição pelas mesmas, o que cria dificuldades na gestão simultânea das suas populações. Por este motivo, o conhecimento do grau de sobreposição da dieta de veado e corço pode constituir um importante passo na caracterização do comportamento alimentar destes cervídeos, bem como na gestão de habitats. Para calcular este parâmetro optamos por recorrer ao Índice de Schoener (Gogan e Barret 1995, Mysterud 2000) de modo a avaliar essa mesma semelhança:

$$O_{jk} = 1 - \frac{1}{2} \sum |P_{ij} - P_{ik}|, \quad \text{onde}$$

- $O$  é a sobreposição das dietas dos cervídeos  $j$  e  $k$ ,
- $P_{ij}$  é a proporção da planta  $i$  na dieta do animal  $j$ ,
- $P_{ik}$  é a proporção da planta  $i$  na dieta do animal  $k$ .

Em relação ao grau de sobreposição da dieta, efectuamos uma ANOVA de uma via sobre os valores do índice de Schoener para comparar os dois anos de estudo.

#### **2.2.4- Diversidade trófica da dieta entre veado e corço**

A diversidade trófica constitui outro aspecto interessante do comportamento alimentar e pode ser determinada a partir das espécies que compõem a dieta dos animais (Hurtubia 1973, Holisová *et al.* 1986, Beltzer 1995). No caso dos cervídeos em estudo a diversidade foi calculada através do Índice de Shannon, de acordo com fórmula seguinte:

$$H' = \sum_{i=1}^s \left( \frac{N_i}{N} \right) \ln \left( \frac{N_i}{N} \right), \quad \text{onde}$$

-N é o nº total de fragmentos de epiderme identificados

-N<sub>i</sub> é o nº de fragmentos do género *i* identificados numa amostra fecal.

No que respeita à diversidade de espécies que compõem a dieta, utilizamos os valores do índice de diversidade obtido e comparamos os dois anos e as duas espécies de cervídeos através de uma ANOVA factorial.

### **3- Resultados**

#### **3.1- Dieta sazonal de veado e corço**

Nas tabelas 1 e 2 estão representadas as frequências de epidermes identificadas durante os meses de Março a Maio, Julho, Setembro e Dezembro, para o veado e para o corço, respectivamente. Como se pode verificar, algumas espécies ou grupos florísticos estão mais fortemente representados que outros, predominando de um modo geral as arbustivas em ambos os cervídeos. No caso do veado, a carqueja é uma das espécies mais importantes, sobretudo no Inverno. As gramíneas, por seu lado, estão mais representadas à medida que a Primavera vai avançando, sobretudo em 2002. Baixam no fim da Primavera, altura em que surgem as herbáceas, provavelmente mais procuradas nesta altura do ano. As urzes estão também bastante representadas na dieta do veado.

Nas figuras 1 e 2 agrupamos as espécies identificadas em três estratos vegetais principais (Herbáceas, Arbustivas e Arbóreas), de modo a tentar perceber a importância de cada um na alimentação dos cervídeos. Podemos deste modo constatar que, na área de estudo, ambas as espécies de cervídeos consumiram predominantemente arbustos, com excepção do corço em Setembro de 2001, altura em que a proporção de árvores foi maior. Relativamente ao veado detectou-se de uma maneira geral a predominância dos arbustos na dieta, embora as plantas herbáceas tenham aumentado a sua presença até aos 40%, durante a Primavera (Março a Maio). Apenas em Maio de 2002 a proporção destes se equilibrou com as herbáceas, altura em que se verificou um mínimo para as arbustivas e um máximo para as herbáceas.

No que respeita ao corço, é de salientar o facto de que nos dois anos de estudo a proporção de plantas arbóreas ter sido sempre superior à de herbáceas no final do Verão, o que não é tão evidente no caso do veado. Em Setembro de 2001 cerca de metade da dieta consistiu no consumo de castanheiro, azinheira e carvalho-negral.

Outro aspecto a ter em conta é o facto de a componente arbustiva ter quase sempre um peso relativo superior a 60% na dieta deste cervídeo. Na figura 3 está representada a variação anual de carqueja, azinheira e as restantes lenhosas (incluídas num só grupo). De um modo geral podemos confirmar a maior importância das lenhosas para o corço, embora no caso da carqueja se verifique um maior peso relativo para o veado no período invernal. A tabela 3 apresenta a correlação entre as frequências de epidermes identificadas nas dietas de corço e veado para cada um dos anos de estudo, bem como para os dois anos juntos. As dietas relativas ao ano de 2001 revelaram uma correlação significativa apenas para o mês de Dezembro. Inversamente, no ano de 2002 só o mês de Julho não mostrou uma correlação significativa. Estes dados revelam que no ano de 2002 as dietas foram mais parecidas entre ambas as espécies de cervídeos do que no ano de 2001.

**Tabela 1: Variação sazonal da proporção de epidermes (%) na dieta Veado com base na análise micro-histológica de fezes (media mensal  $\pm$  desvio padrão)**

<b>2001</b>						
Grupos	MAR	ABR	MAI	JUL	SET	DEZ
Gramineas	26.2 $\pm$ 10.7	36.0 $\pm$ 8.4	35.2 $\pm$ 6.0	16.3 $\pm$ 5.5	3.4 $\pm$ 3.7	14.3 $\pm$ 5.7
Outras Herbáceas	0.0 $\pm$ 0.0	0.3 $\pm$ 0.5	1.4 $\pm$ 1.6	3.7 $\pm$ 2.7	15.9 $\pm$ 7.4	0.0 $\pm$ 0.0
Silvas	0.0 $\pm$ 0.0	1.7 $\pm$ 1.4	4.0 $\pm$ 1.8	3.0 $\pm$ 1.5	0.9 $\pm$ 1.8	0.0 $\pm$ 0.0
Ericaceas	5.5 $\pm$ 8.3	21.8 $\pm$ 5.9	20.5 $\pm$ 9.6	15.8 $\pm$ 7.1	11.9 $\pm$ 5.9	9.2 $\pm$ 7.0
Cistaceas	17.2 $\pm$ 8.5	5.2 $\pm$ 3.9	9.0 $\pm$ 4.8	4.3 $\pm$ 4.4	3.3 $\pm$ 5.9	8.9 $\pm$ 7.4
Carqueja	50.8 $\pm$ 6.8	27.7 $\pm$ 6.3	7.7 $\pm$ 5.7	5.1 $\pm$ 5.5	36.3 $\pm$ 3.6	51.5 $\pm$ 10.2
Leguminosas Arb	0.0 $\pm$ 0.0	0.0 $\pm$ 0.0	14.1 $\pm$ 5.0	8.1 $\pm$ 6.9	3.7 $\pm$ 3.3	0.0 $\pm$ 0.0
Outras Arbustivas	0.0 $\pm$ 0.0	6.5 $\pm$ 3.8	8.1 $\pm$ 1.9	29.5 $\pm$ 8.4	13.5 $\pm$ 7.2	16.1 $\pm$ 3.3
Azinheira	0.0 $\pm$ 0.0	0.3 $\pm$ 0.5	0.0 $\pm$ 0.0	0.0 $\pm$ 0.0	2.1 $\pm$ 2.0	0.0 $\pm$ 0.0
Folhosas	0.0 $\pm$ 0.0	0.0 $\pm$ 0.0	0.0 $\pm$ 0.0	12.5 $\pm$ 5.2	8.6 $\pm$ 6.3	0.0 $\pm$ 0.0
Resinosas	0.3 $\pm$ 0.6	0.5 $\pm$ 0.6	0.0 $\pm$ 0.0	1.8 $\pm$ 1.6	0.3 $\pm$ 0.6	0.0 $\pm$ 0.0

<b>2002</b>						
Grupos	MAR	ABR	MAI	JUL	SET	DEZ
Gramineas	11.2 $\pm$ 2.4	24.8 $\pm$ 5.9	46.4 $\pm$ 4.5	11.1 $\pm$ 3.0	12.9 $\pm$ 2.3	8.5 $\pm$ 1.5
Outras Herbáceas	0.9 $\pm$ 1.7	2.0 $\pm$ 1.1	2.0 $\pm$ 1.7	6.9 $\pm$ 1.2	2.7 $\pm$ 2.4	2.0 $\pm$ 1.1
Silvas	0.0 $\pm$ 0.0	6.4 $\pm$ 1.6	0.0 $\pm$ 0.0	2.7 $\pm$ 2.1	3.3 $\pm$ 1.1	0.6 $\pm$ 0.7
Ericaceas	12.9 $\pm$ 1.2	9.5 $\pm$ 4.6	13.3 $\pm$ 1.7	16.7 $\pm$ 3.4	13.2 $\pm$ 5.3	6.0 $\pm$ 4.4
Cistaceas	4.1 $\pm$ 2.8	2.9 $\pm$ 1.1	2.8 $\pm$ 1.1	5.4 $\pm$ 2.9	3.9 $\pm$ 3.4	3.1 $\pm$ 1.1
Carqueja	48.1 $\pm$ 3.6	22.2 $\pm$ 3.7	16.7 $\pm$ 1.3	15.3 $\pm$ 2.1	28.6 $\pm$ 3.4	54.5 $\pm$ 7.9
Leguminosas Arb	0.6 $\pm$ 1.2	6.3 $\pm$ 2.7	0.0 $\pm$ 0.0	1.8 $\pm$ 2.3	2.1 $\pm$ 1.5	3.4 $\pm$ 1.5
Outras Arbustivas	22.3 $\pm$ 1.8	25.9 $\pm$ 0.4	17.9 $\pm$ 2.9	34.4 $\pm$ 4.6	16.7 $\pm$ 3.0	17.9 $\pm$ 4.8
Azinheira	0.0 $\pm$ 0.0	0.0 $\pm$ 0.0	0.0 $\pm$ 0.0	0.0 $\pm$ 0.0	11.8 $\pm$ 0.9	4.0 $\pm$ 1.2
Folhosas	0.0 $\pm$ 0.0	0.0 $\pm$ 0.0	0.9 $\pm$ 1.1	5.7 $\pm$ 1.2	4.9 $\pm$ 1.6	0.0 $\pm$ 0.0
Resinosas	0.0 $\pm$ 0.0	0.0 $\pm$ 0.0	0.0 $\pm$ 0.0	0.0 $\pm$ 0.0	0.0 $\pm$ 0.0	0.0 $\pm$ 0.0

**Tabela 2: Variação sazonal da proporção de epidermes (%) na dieta Corço com base na análise micro-histológica de fezes (media mensal  $\pm$  desvio padrão)**

<b>2001</b>						
Grupos	MAR	ABR	MAI	JUL	SET	DEZ
Gramineas	9.1 $\pm$ 1.55	19.82 $\pm$ 6.49	20.04 $\pm$ 5.47	12.73 $\pm$ 3.23	4.139 $\pm$ 0.66	1.762 $\pm$ 0.68
Outras Herbáceas	2.9 $\pm$ 0.71	3.201 $\pm$ 3.34	4.441 $\pm$ 3.31	12.17 $\pm$ 5.26	10.88 $\pm$ 7.36	4.091 $\pm$ 1.46
Silvas	20.8 $\pm$ 9.52	20.97 $\pm$ 5.47	24.19 $\pm$ 1.61	26.4 $\pm$ 1.93	0.882 $\pm$ 1.76	0 $\pm$ 0
Ericaceas	12.3 $\pm$ 5.21	6.12 $\pm$ 4.96	6.01 $\pm$ 2.29	1.48 $\pm$ 2.23	5.05 $\pm$ 5.90	3.81 $\pm$ 1.11
Cistaceas	0.3 $\pm$ 0.60	2.35 $\pm$ 3.96	9.76 $\pm$ 5.42	1.76 $\pm$ 3.53	0.00 $\pm$ 5.94	16.75 $\pm$ 4.27
Carqueja	26.12 $\pm$ 7.27	14.01 $\pm$ 5.68	10.13 $\pm$ 5.72	3.29 $\pm$ 1.83	2.96 $\pm$ 3.64	51.63 $\pm$ 2.44
Leguminosas Arb	6.15 $\pm$ 2.88	11.08 $\pm$ 4.50	3.41 $\pm$ 3.68	7.13 $\pm$ 5.48	0.00 $\pm$ 3.28	1.17 $\pm$ 0.95
Outras Arbustivas	22.28 $\pm$ 4.89	22.45 $\pm$ 3.37	22.03 $\pm$ 3.09	21.39 $\pm$ 2.82	25.76 $\pm$ 7.20	20.79 $\pm$ 3.07
Azinheira	0.0 $\pm$ 0.0	0.0 $\pm$ 0.0	0.0 $\pm$ 0.0	1.77 $\pm$ 1.18	5.01 $\pm$ 2.02	0.0 $\pm$ 0.0
Folhosas	0.0 $\pm$ 0.0	0.0 $\pm$ 0.0	0.0 $\pm$ 0.0	11.88 $\pm$ 5.88	45.32 $\pm$ 6.32	0.0 $\pm$ 0.0
Resinosas	0.0 $\pm$ 0.0	0.0 $\pm$ 0.0	0.0 $\pm$ 0.0	0.0 $\pm$ 0.0	0.00 $\pm$ 0.57	0.0 $\pm$ 0.0

<b>2002</b>						
Grupos	MAR	ABR	MAI	JUL	SET	DEZ
Gramineas	14.53 $\pm$ 2.54	10.47 $\pm$ 2.36	15.95 $\pm$ 3.75	9.147 $\pm$ 2.66	6.4 $\pm$ 1.94	7.599 $\pm$ 0.93
Outras Herbáceas	1.992 $\pm$ 0.56	4.396 $\pm$ 2.47	5.521 $\pm$ 1.09	7.369 $\pm$ 0.42	5.241 $\pm$ 1.11	4.894 $\pm$ 1.06
Silvas	0.852 $\pm$ 1.7	12.46 $\pm$ 5.78	16.14 $\pm$ 5.16	17.24 $\pm$ 5.5	8.439 $\pm$ 2.51	5.466 $\pm$ 1.49
Ericaceas	6.851 $\pm$ 2.52	8.696 $\pm$ 2.49	7.591 $\pm$ 1.64	6.146 $\pm$ 2.84	5.241 $\pm$ 0.59	7.951 $\pm$ 4.73
Cistaceas	5.124 $\pm$ 1.96	1.177 $\pm$ 0.95	5.326 $\pm$ 5.16	0.606 $\pm$ 0.7	7.03 $\pm$ 4.58	6.443 $\pm$ 1.78
Carqueja	21.66 $\pm$ 6.75	19.82 $\pm$ 1.8	12.39 $\pm$ 4.8	9.661 $\pm$ 3.41	21 $\pm$ 4.92	23 $\pm$ 8.96
Leguminosas Arb	8.549 $\pm$ 1.5	8.211 $\pm$ 2.66	2.575 $\pm$ 1.96	11.72 $\pm$ 4.36	0 $\pm$ 0	3.687 $\pm$ 2.65
Outras Arbustivas	23.93 $\pm$ 3.76	26.03 $\pm$ 4.11	29.56 $\pm$ 4.68	24.51 $\pm$ 2.35	19.23 $\pm$ 1.9	23.77 $\pm$ 4.25
Azinheira	16.5 $\pm$ 7.57	8.739 $\pm$ 2.96	4.326 $\pm$ 3.86	6.694 $\pm$ 4.82	14.28 $\pm$ 7.48	17.2 $\pm$ 11.2
Folhosas	0.0 $\pm$ 0.0	0.0 $\pm$ 0.0	0.61 $\pm$ 1.22	6.903 $\pm$ 6.17	13.14 $\pm$ 5.09	0.0 $\pm$ 0.0
Resinosas	0.0 $\pm$ 0.0	0.0 $\pm$ 0.0	0.0 $\pm$ 0.0	0.0 $\pm$ 0.0	0.0 $\pm$ 0.0	0.0 $\pm$ 0.0

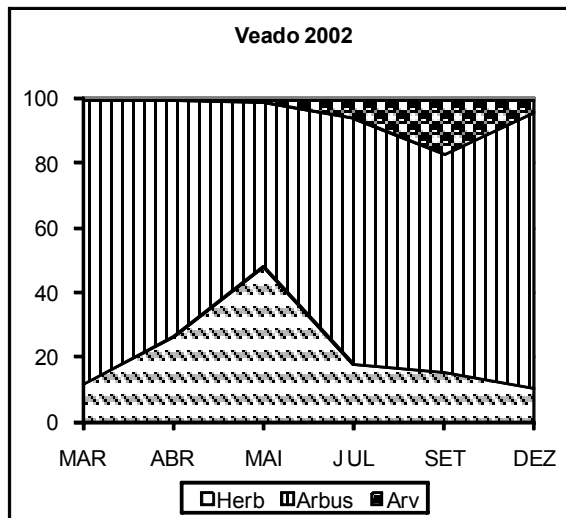
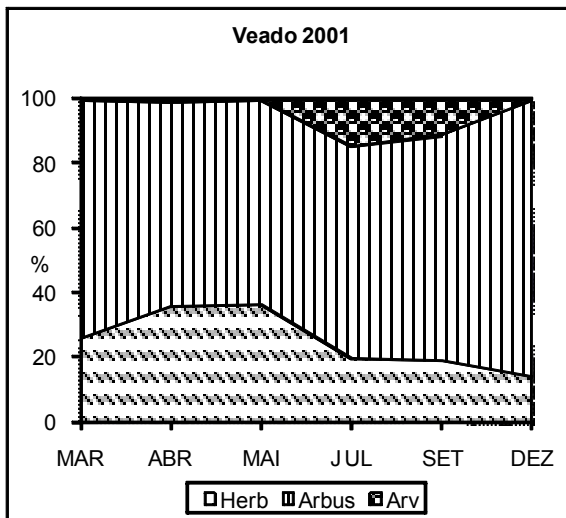


Figura 1: Dieta de veado em Trás-os-Montes para 2001 e 2002, segundo os principais estratos vegetais (herbáceas –Herb, arbustos –Arb e árvores Arv)

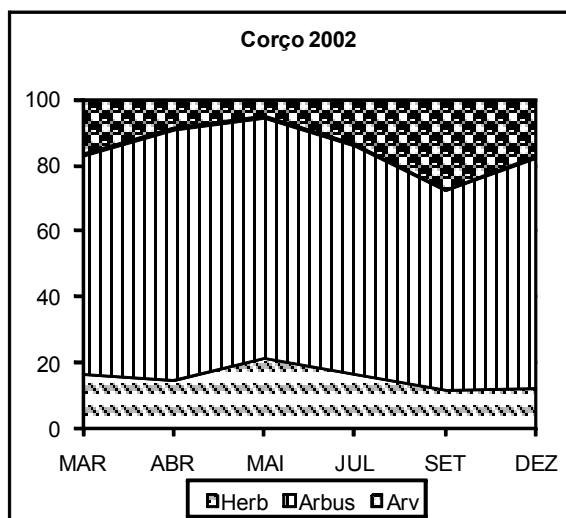
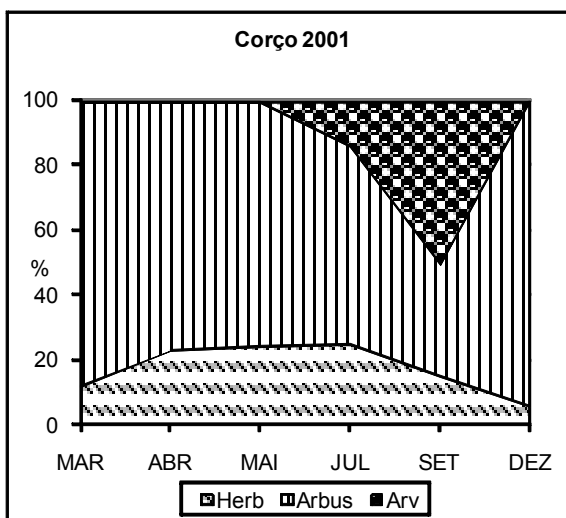
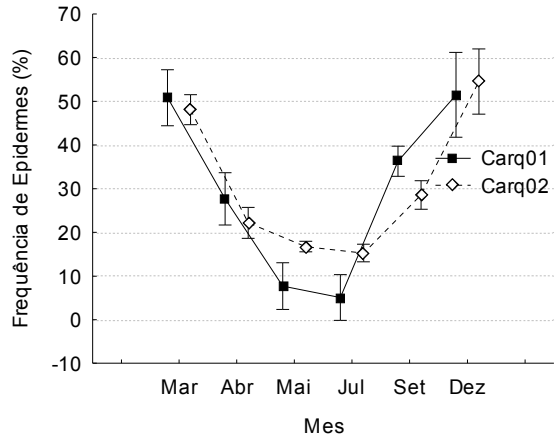
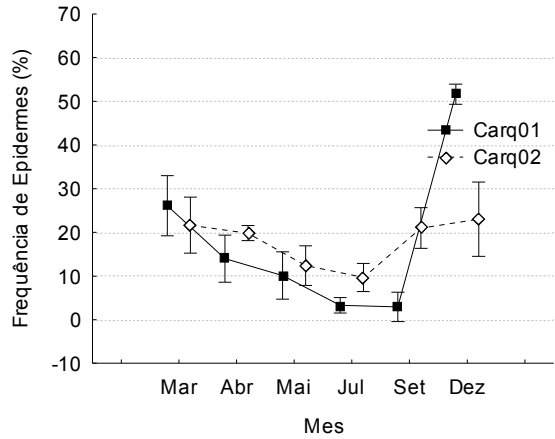


Figura 2: Dieta de corço em Trás-os-Montes para 2001 e 2002, segundo os principais estratos vegetais (herbáceas –Herb, arbustos –Arb e árvores –Arv).

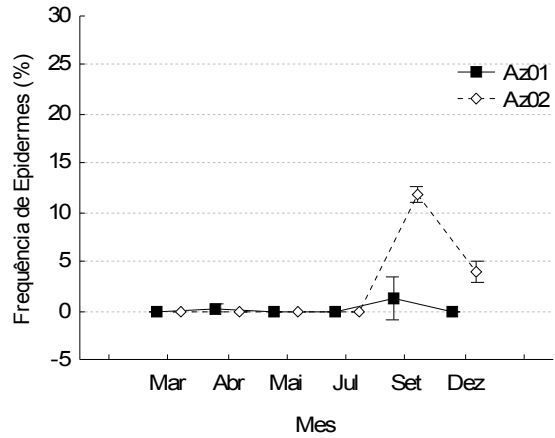
Varição Anual do Total de Carqueja na Dieta de Veado



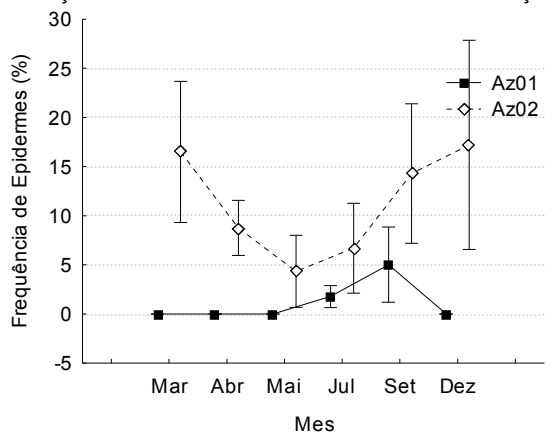
Varição Anual do Total de Carqueja na Dieta de Corço



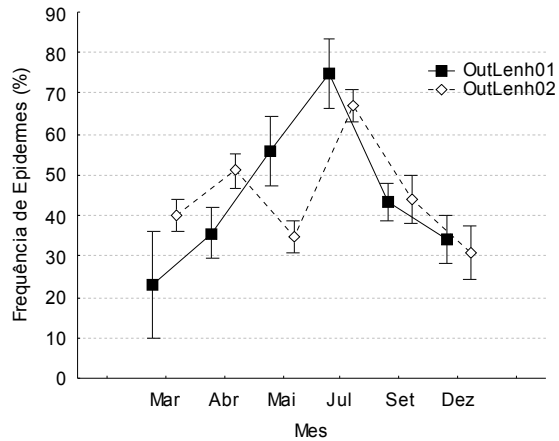
Varição Anual do Total de Azinheira na Dieta de Veado



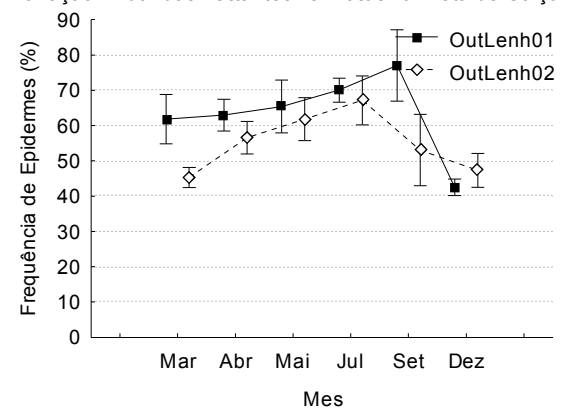
Varição Anual do Total de Azinheira na Dieta de Corço



Varição Anual das Restantes Lenhosas na Dieta de Veado



Varição Anual das Restantes Lenhosas na Dieta de Corço



**Figura 3: Variação anual das lenhosas na dieta de veado e corço, com destaque para a carqueja e a azinheira. Está representada a frequência média (%) de epidermes acompanhada do erro padrão.**

**Tabela 3: Correlação de Spearman entre os valores encontrados na análise microhistológica para corço e veado para 2001 (n=6), 2002 (n=6) e para o conjunto dos dois anos (n=12). Apenas se apresentam os valores relativos às correlações entre as duas espécies animais para o mesmo mês. A negrito assinalam-se as correlações significativas ( $p < 0,05$ ).**

Freq. Mensal de Epidermes		2001		2002	
Mês (Corço) X Mês (Veados)		$r_s$	$p$	$r_s$	$p$
Março	Março	0.28	0.404	<b>0.69</b>	<b>0.020</b>
Abril	Abril	0.56	0.072	<b>0.81</b>	<b>0.002</b>
Maio	Maio	0.56	0.076	<b>0.66</b>	<b>0.026</b>
Julho	Julho	0.35	0.297	0.34	0.306
Setembro	Setembro	0.54	0.088	<b>0.74</b>	<b>0.009</b>
Dezembro	Dezembro	<b>0.80</b>	<b>0.003</b>	<b>0.89</b>	<b>0.000</b>

Na tabela 4 apresentamos o resultado de uma ANOVA para cada espécie de cervídeo, considerando como factores os Anos, os Meses e o Grupo de plantas.

**Tabela 4: Resumo das ANOVAs testando o efeito do Ano, Mês e Grupo (de plantas) na dieta de corço e veado.**

Origem da Variação	g.l.	Corço		Veados	
		F	p	F	p
Mês	5	1,43	0,213	10,30	<b>&lt;0,001</b>
Ano	1	21,65	<b>&lt;0,001</b>	5,10	<b>0,025</b>
Grupo de plantas	10	195,65	<b>&lt;0,001</b>	314,78	<b>&lt;0,001</b>
Mês x Ano	5	1,49	0,191	2,46	<b>0,033</b>
Mês x Grupo de plantas	50	24,95	<b>&lt;0,001</b>	20,49	<b>&lt;0,001</b>
Ano x Grupo de plantas	10	19,50	<b>&lt;0,001</b>	10,50	<b>&lt;0,001</b>
Mês x Ano x Grupo de plantas	50	8,80	<b>&lt;0,001</b>	8,20	<b>&lt;0,001</b>
Error	396				
Total	527				

Verificamos que, para o veado, a dieta difere ( $p < 0,05$ ) mais entre os meses, enquanto para o corço houve uma diferença apenas entre anos. Isto significa que de um modo geral a dieta do veado varia mais ao longo do ano e que a dieta do corço varia sobretudo entre anos. De um modo geral os testes *à posteriori* revelaram diferenças para todos os grupos de plantas. No caso do corço, os meses não diferiram entre si e só na interacção Mês x Ano se detectaram diferenças para o mês de Dezembro de 2001 foi o que mais se distinguiu, nomeadamente em

relação a Abril, Julho, Setembro e Dezembro de 2002. Em relação ao veado, as diferenças entre meses foram evidenciadas pelos meses de Março e Dezembro de 2001 e Setembro de 2002.

### 3.2- Análise de Componentes Principais das dietas de corço e veado

A análise de componentes principais da dieta mensal de veado e corço em 2001 e 2002 originou três componentes com “Eigen values” superiores a 1 (tabela 5 e figura 4). O primeiro eixo (PC1) separou os meses em que os cervídeos se alimentam de Carqueja dos meses em que consomem Silvas e Leguminosas arbustivas. Este eixo distingue principalmente as variações sazonais da dieta, uma vez que separa os meses de Inverno (Dezembro e Março) dos de Primavera/início de Verão (Abril e Julho). O eixo 2 está associado ao consumo de Ericáceas, o qual é muito superior no veado, pelo que este é um eixo que distingue sobretudo as duas espécies de cervídeos.

**Tabela 5: Análise de componentes principais da dieta mensal de veado e corço em 2001 e 2002. Apresentam-se as correlações entre as variáveis (Grupos de plantas) e os componentes principais. Os resultados significativos ( $p < 0,05$ ) encontram-se a negrito**

	PC 1	PC 2	PC 3
Gramíneas	0,138	0,644	0,537
Outras herbáceas	0,192	-0,248	<b>-0,742</b>
Silvas	<b>0,785</b>	-0,341	0,054
Ericaceas	-0,014	<b>0,832</b>	0,144
Cistaceas	-0,570	-0,070	0,465
Carqueja	-0,773	-0,218	0,402
Leguminosas arb	<b>0,780</b>	0,062	0,135
Outras arbustivas	0,440	-0,219	-0,486
Azinheira	0,026	-0,475	-0,183
Folhosas	-0,064	0,026	<b>-0,880</b>
Resinosas	-0,055	0,674	-0,269
Eigen value	3,22	2,08	1,55
Variância Explicada (%)	29,24	18,93	14,08

O eixo 3, correlacionado com o consumo de Folhosas e Outras Herbáceas, está associado ao alto consumo de castanheiro e pilriteiro por corço em Setembro de 2001. Trata-

se, por conseguinte, de um eixo que contrasta ainda outras diferenças entre as duas espécies de cervídeos e a sua interacção com a variável ano.

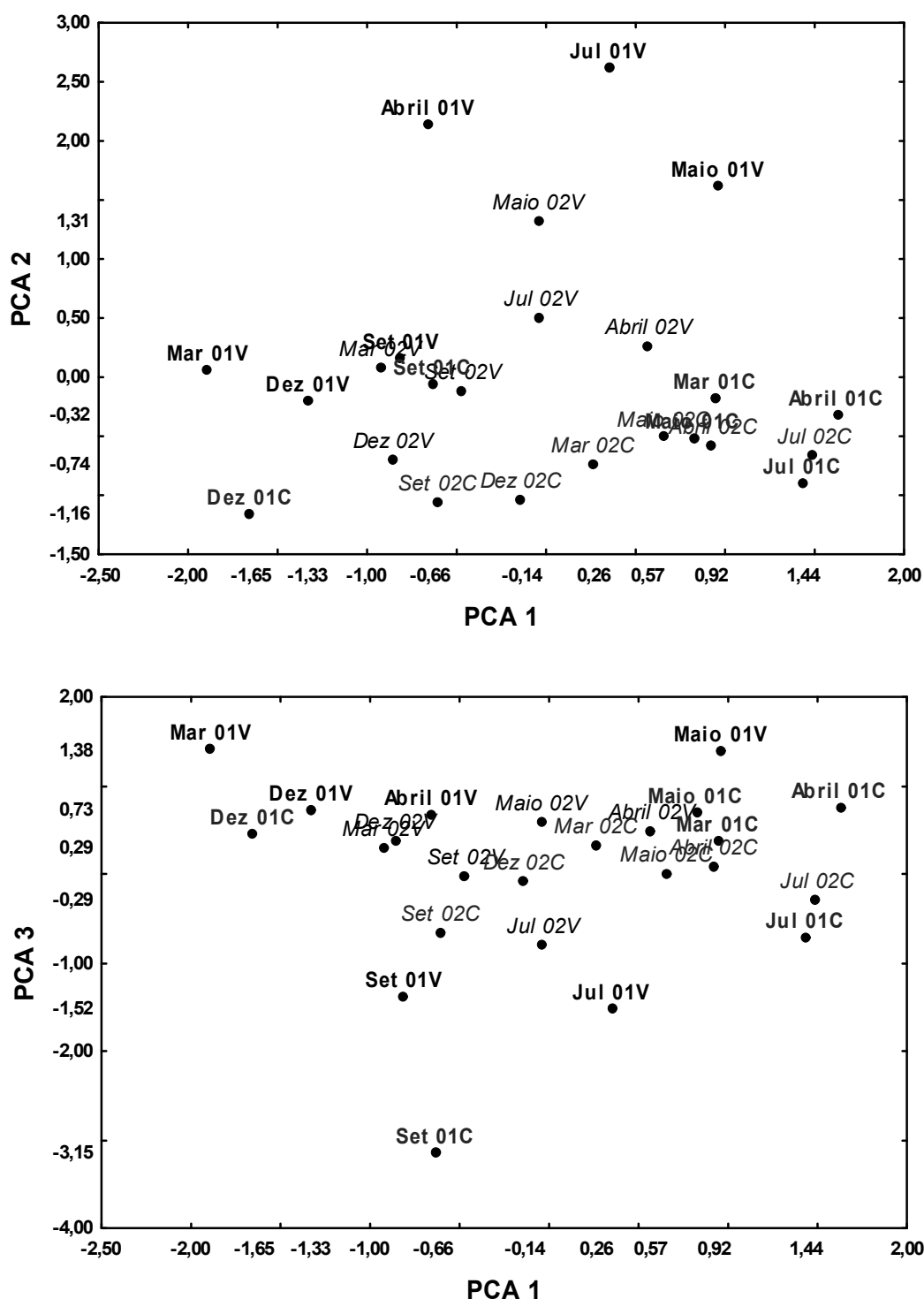


Figura 4: Representação gráfica dos três primeiros eixos principais (PCA1xPCA2 e PCA1xPCA3) de uma Análise de Componentes Principais sobre a dieta de corço e veado em 2001 e 2002 (01 e 02 indica o ano, V e C corresponde à espécie de cervídeo). Em preto os dados referentes ao veado e em cinza os referentes ao corço. A negrito os dados relativos a 2001 e os restantes a 2002.

A contribuição dos factores Espécie (de cervídeo), Mês e Ano, para separar os *scores* das componentes principais foram analisados com uma ANOVA (tabela 6). Esta revelou que o factor Espécie é significativo para os 3 eixos e que o factor Mês apenas é significativo para o PCA1 e PCA3. Como o P relativo à Espécie de cervídeo é mais significativo no PCA 2, revela que este corresponde ao eixo que melhor distingue as duas espécies. Os testes *à posteriori* (Tukey HSD) para o Mês e para a sua interacção com o Ano revelaram que as maiores diferenças ocorreram nos meses de Julho e Setembro de 2001.

**Tabela 6: ANOVA com os scores da PCA e sendo o Ano, o Mês e a Espécie de Cervídeo como factores.**

Origem da Variação	g.l.	PCA 1		PCA 2		PCA 3	
		F	p	F	p	F	p
Espécie	1	10,85	<b>0,022</b>	27,25	<b>0,003</b>	6,79	<b>0,048</b>
Ano	1	0,27	0,623	4,86	0,079	0,13	0,729
Mês	5	5,79	<b>0,038</b>	2,68	0,151	23,34	<b>0,002</b>
Espécie x Ano	1	0,26	0,630	1,47	0,280	0,61	0,471
Espécie x Mês	5	1,58	0,315	1,77	0,273	3,05	0,123
Ano x Mês	5	0,67	0,663	0,45	0,801	8,64	<b>0,017</b>
Erro	5						
Total	23						

### 3.3- Sobreposição da Dieta

A sobreposição da dieta dos cervídeos estudados apresenta-se na figura 5 e tabela 7. Foi mais baixa na Primavera de 2001 do que na de 2002, tal como no fim do Verão para estes dois anos. Contudo, entre 2001 e 2002 não detectamos diferenças significativas relativamente ao grau de sobreposição ( $F_{1,10}=3,1$   $P =0,109$ ). Os períodos mais críticos, ou seja, onde se verificou maior sobreposição foi em Dezembro de 2001 e Abril de 2002.

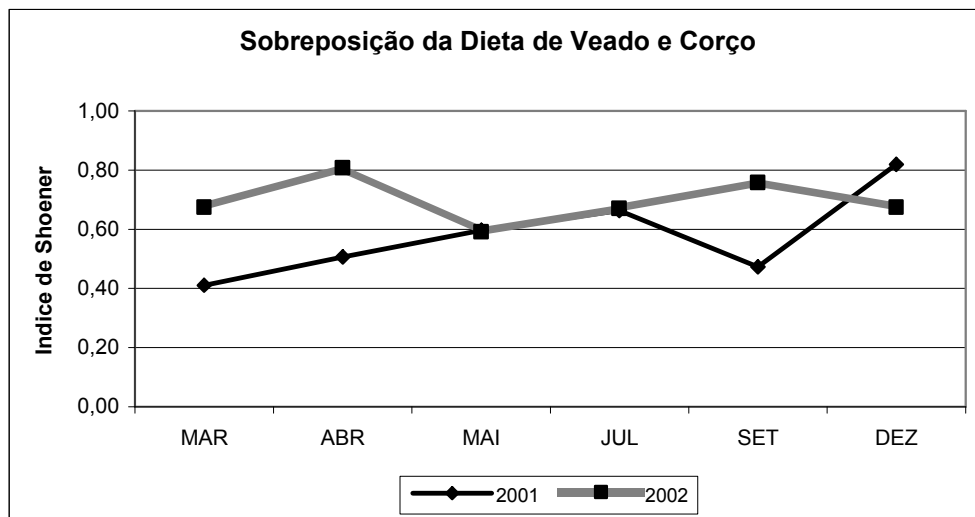


Figura 5: Sobreposição da dieta de veado e corço em Onor

Tabela 7: Índice de sobreposição da dieta de veado e corço para este estudo

Ano	MAR	ABR	MAI	JUL	SET	DEZ
2001	0.411	0.507	0.596	0.664	0.474	0.820
2002	0.675	0.808	0.592	0.672	0.759	0.675

### 3.4- Diversidade Trófica

Quer o veado quer o corço apresentam uma maior diversidade no fim da Primavera e durante o Verão, sendo Setembro o mês mais rico para o veado e Julho para o corço (fig. 6). A diversidade no corço foi geralmente superior porque se alimentou mais de plantas lenhosas e estas foram consideradas mais individualmente do que as herbáceas.

A diversidade foi calculada com base nos grupos e espécies considerados no estudo da dieta e presentes nas tabelas 1 e 2. Por este motivo e de acordo com as figuras 1, 2 e 3, quando os cervídeos concentram a sua dieta em poucas espécies, a diversidade diminui. Podemos ainda constatar que o corço apresenta um índice de diversidade superior ao do veado, com máximos respectivamente em Julho e em Setembro.

Efectuamos uma ANOVA sobre os valores encontrados para o índice de diversidade e registou-se uma diferença significativa para a espécie de cervídeo ( $F_{1,20}=12,7$   $P=0,002$ ) e ano ( $F_{1,20}=8,8$   $P=0,008$ ), mas a interacção não foi significativa ( $F_{1,20}=0,094$   $P=0,76$ ). Olhando ainda para a figura 6, podemos ver que a diversidade foi geralmente superior no Corço

durante este estudo, mas também que foi maior no ano de 2002 para ambas as espécies de cervídeos.

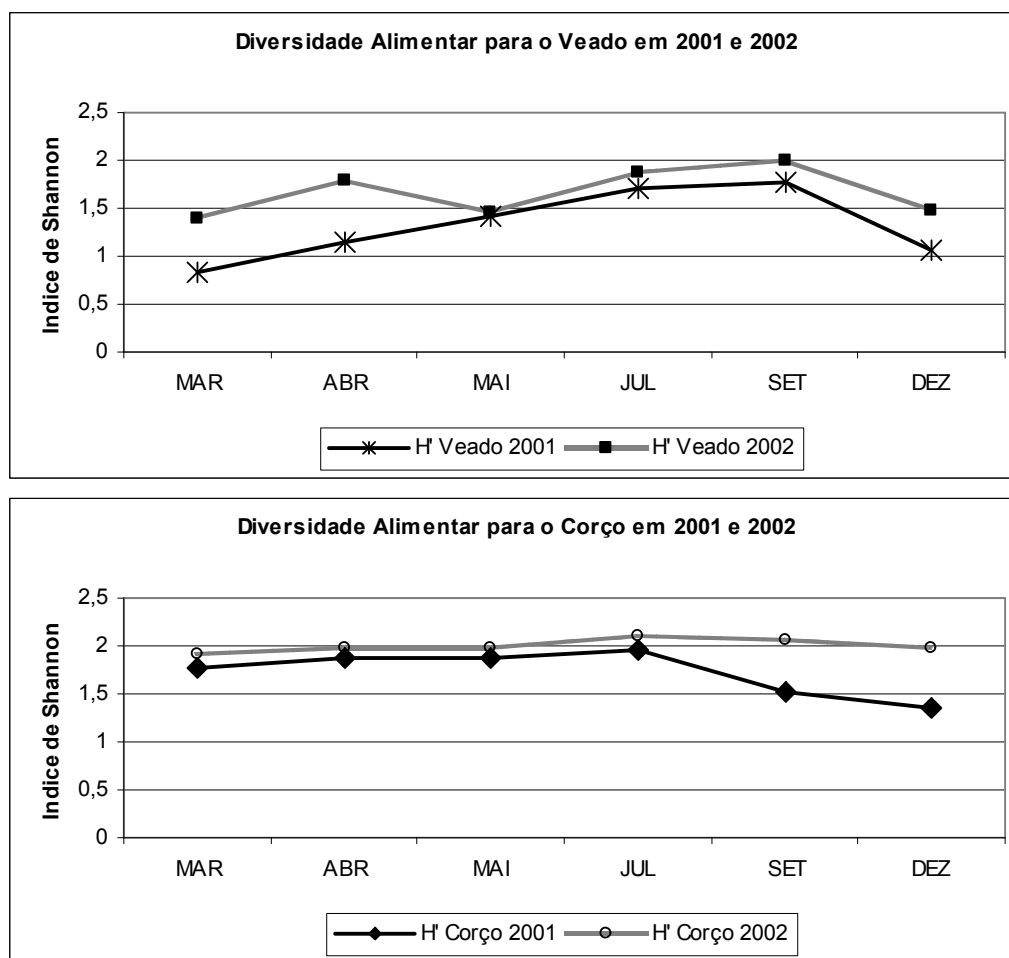


Figura 6: Diversidade trófica do veado e do corço para este estudo. H' corresponde ao índice de diversidade de Shannon

## 4- Discussão

### 4.1- A estratégia alimentar do corço e do veado em Trás-os-Montes

O método utilizado para a determinação da dieta de veado e corço, a análise micro-histológica de epidermes contidas nas fezes, tem sido utilizado satisfatoriamente por vários autores (Holecheck *et al.* 1982, Alipayo *et al.* 1992, De Jong *et al.* 1995, Mohammad *et al.* 1995, Mofareh *et al.* 1997 Maia *et al.* 2003). Também neste estudo os resultados obtidos

podem considerar-se robustos, uma vez que a proporção de fragmentos de epidermes não identificados foi reduzida e a maioria das espécies/grupos de espécies foi identificado. Tal foi possível devido à boa colecção de referência e à experiência na identificação de epidermes.

Este trabalho resultou da necessidade de conhecer mais em pormenor a estratégia alimentar das duas espécies de cervídeos que ocorrem simpatricamente no nordeste de Portugal, tratando-se da análise mais aprofundada e compreensiva feita para a região até ao momento, envolvendo simultaneamente o corço e o veado. Não encontramos outro estudo de dieta que envolva dois ciclos anuais para duas espécies de herbívoros em liberdade. Por conseguinte, esta análise pretende ser um bom contributo para o conhecimento da ecologia alimentar destes cervídeos, a qual constitui uma base importante em termos de conservação destas espécies, bem como pelo potencial cinegético que representam para a região transmontana.

Os padrões de dieta do corço e do veado aqui identificados apresentaram diferenças importantes. Tal como previsto, o corço revelou um padrão de dieta baseado predominantemente em plantas lenhosas, à semelhança de outros estudos (Picard *et al.* 1986, Heroldová 1996, Faria 1999, Mussa *et al.* 2003). De salientar ainda o elevado consumo de espécies arbóreas, como o castanheiro e a azinheira pelo corço, comparativamente com o veado. Relativamente a este último, as variações anuais do consumo de plantas lenhosas indicam que o grau de consumo deste tipo de vegetação depende da disponibilidade de plantas herbáceas.

De facto, embora os arbustos tenham predominado na dieta do veado, tal como registado noutros estudos em habitats florestais (Alvarez e Ramos 1991 e Gebert e Verheyden-Tixier 2001) as plantas herbáceas chegaram a constituir cerca de 40% da dieta durante a Primavera, valor nunca alcançado pelo corço. As importantes variações anuais e sazonais na dieta de ambas as espécies de cervídeos sugerem que os animais adaptam sazonalmente e anualmente a sua dieta em função do alimento disponível e de mecanismos de selecção do alimento. As variações sazonais da dieta foram mais evidentes no caso do veado, uma vez que a sua dieta revelou diferenças significativas entre a Primavera e o Verão, sobretudo devido ao pico no consumo de herbáceas, registado naquela estação.

Gonzalez-Hernandez e Silva-Pando (1999) sugerem que a selecção das plantas reflecte a preferência dos animais, bem como a qualidade nutricional das mesmas. Por outro lado, Garin *et al.* (2001) apontam para um consumo maior de plantas lenhosas no período invernal e de herbáceas na Primavera e Verão para o veado, o que está de acordo com os dados aqui

apresentados e parece explicar as diferenças mensais detectadas para o veado. Esta espécie consome mais gramíneas na Primavera do que o corço, mas no período estival estas ficam praticamente indisponíveis e pouco nutritivas (Fonseca 1998, Bugalho e Milne, 2003) e o veado passa a consumir mais lenhosas, que são o alimento mais nutritivo neste período (Rego e Barreira 1985, Alvarez e Ramos 1991, Cortez 1991, Tixier *et al.* 1997, Baraza 2004). Um outro aspecto relevante é o facto de não termos registado o consumo de resinosas que frequentemente se verifica no norte da Europa (Latham *et al.* 1999, Garin *et al.* 2001), principalmente no período invernal (Gebert e Verheyden-Tixier 2001), embora estas espécies sejam abundantes na área de estudo. Isso sugere que as resinosas constituem um alimento pouco interessante ou mesmo evitado (Dumont *et al.* 2005, Fernandez-Ollala *et al.* 2006).

Em termos comparativos, a dieta de ambas as espécies foi mais parecida em 2002 do que em 2001. A variação significativa detectada entre anos parece estar relacionada com os factores climáticos, nomeadamente a precipitação. O Inverno de 2001/2002 foi pouco chuvoso e a biomassa de herbáceas foi menor em 2002 (Cap. II), originando variações significativas na dieta dos cervídeos, sobretudo por parte do veado, colocando-o numa posição de oportunista relativamente à disponibilidade de herbáceas, enquanto o corço, que mantém uma estratégia mais constante ao longo do ano, é apontado como “ramoneador” (browser) generalista por Gebert e Verheyden-Tixier (2001). Contudo, Cortez (1999) detectou consumos superiores a 30% de gramíneas na dieta de corço na Serra da Nogueira, numa área de carvalho-negral com menor abundância de plantas arbustivas. Este facto aponta a possibilidade de o corço também poder diversificar e adaptar a sua dieta de acordo com as características do habitat em que se encontra, apesar de, segundo Robbins *et al.* (1995), os ruminantes “ramoneadores” revelarem menor capacidade para consumir gramíneas.

Quanto à sobreposição das dietas entre corço e veado, esta foi mais baixa em 2001 do que em 2002. Contudo, os valores encontrados para o índice de Schoener foram superiores aos descritos por Mysterud (2000), que comparou diversos estudos no norte da Europa. Isto significa que neste estudo as dietas são mais parecidas, provavelmente devido ao facto de ambas as espécies de cervídeos consumirem muitas espécies lenhosas. Gebert e Verheyden-Tixier (2001) referem uma maior sobreposição das dietas de corço e veado no período invernal, tal como se detectou no primeiro ano deste estudo (Fig 5), indicando que a disponibilidade de plantas lenhosas neste período constitui o suporte alimentar dos cervídeos na região. Porém, não fica claro que haja efectivamente competição entre as duas espécies de cervídeos, embora potencialmente isso possa ocorrer (Gebert e Verheyden-Tixier 2001), com

densidades populacionais elevadas. O corço prefere áreas de vegetação densa e parece evitar o contacto com outras espécies (Heroldová 1996, Ferreti *et al.* 2008). Neste estudo também não se constatou a presença simultânea de ambas as espécies, mas foram encontrados excrementos de veado e corço nos mesmos locais.

A bibliografia consultada revela que a diversidade trófica tem sido pouco explorada. Contudo, pode constituir um bom indicador da plasticidade de um herbívoro relativamente à forma como usa o seu habitat. O corço revelou uma maior diversidade ao longo do ano, mas em ambas as espécies de cervídeo esta aumentou do Inverno para o Verão. Tal pode ser explicado porque no Verão há menos disponibilidade de gramíneas e ambos os cervídeos consomem espécies lenhosas Gebert e Verheyden-Tixier (2001), incluindo frutos.

Relativamente aos valores de diversidade encontrados, podemos dizer que na Primavera eles se revelaram mais baixos para ambas as espécies de herbívoros. Porém, isso pode dever-se, pelo menos em parte, a um conjunto de espécies de plantas que foram consumidas mas que se apresentaram conjuntamente, como foi o caso das gramíneas e de algumas arbustivas. Por uma questão de apresentação e porque em diversos momentos a identificação das epidermes apenas permitia identificar uma “gramínea” e não exactamente a espécie em causa, acabamos por juntar todas as espécies num grupo só. Além disso, pode também contribuir para o facto de o corço apresentar uma diversidade trófica mais elevada que o veado. De um modo geral o veado apresentou consumos de herbáceas mais elevados do que o corço, o que reforça esta ideia.

#### **4.2- Os cervídeos como “pastadores”, “ramoneadores”**

A Análise de Componentes Principais aponta para algumas diferenças entre o comportamento alimentar do corço e do veado. O primeiro aposta mais na diversidade, “ramoneando” pelo habitat, alimentando-se de um maior número de espécies de plantas, enquanto o veado consome mais gramíneas quando estas são abundantes, alterando de forma mais acentuada a sua dieta ao longo do ano (Alvarez e Ramos 1991, Gebert e Verheyden-Tixier 2001) ou em habitats distintos (Garin *et al.* 2001). Contudo, a vegetação lenhosa está sempre bem representada ao longo do ano, mostrando que em climas mais mediterrânicos esta espécie consegue adquirir um comportamento alimentar ajustado às características locais, afastando-se de um comportamento típico de “pastador” e manifestando um sentido de oportunidade para consumir espécies mais interessantes em cada período do ano. A diversificação dos herbívoros ruminantes tem sido bastante discutida ao nível anatómico e da

fisiologia do aparelho digestivo (Hofmann 1989, Robbins *et al.* 1995, Ditchkoff 2000) e dos mecanismos de absorção energética, indicando que os pastadores (Grazers) apresentam maior capacidade ruminal, do que os ramoneadores (Browsers). Nos primeiros, é no rúmen que ocorre praticamente toda a digestão das partículas ingeridas, enquanto nos ruminantes ramoneadores a digestão ruminal é parcial ou incompleta, verificando-se a presença de glucose e ácidos gordos voláteis no intestino delgado (Hofmann, 1989, Ditchkoff 2000, Clauss 2001). Ainda segundo Hofmann (1989), os ramoneadores apresentam maiores glândulas salivares e produzem mais saliva durante a ingestão, acelerando a passagem das partículas ingeridas através do rúmen. Contudo, todo este processo carece de análise mais aprofundada para servir como critério distintivo de adaptação evolutiva (Ditchkoff 2000, Clauss 2001) na classificação dos ruminantes como ramoneadores ou pastadores. Por outro lado, uma abordagem ao nível da selecção dos alimentos a ingerir, é considerado por alguns autores um *continuum* entre pastadores – ramoneadores (Milne 1991, Gordon 2003), uma vez que as opções dos ungulados são também afectadas pela diversidade de plantas e pela relativa acessibilidade ao consumo, fazendo com que cada espécie faça um uso do habitat e das espécies de plantas que nele se encontram. Os resultados obtidos neste estudo apontam para a ideia de que o corço e o veado conseguem adaptar a sua dieta ao longo do ano, variando significativamente entre diferentes estações, suportando a noção de “*continuum*” entre os típicos ramoneadores e os típicos pastadores.

## **5- Conclusões**

Uma primeira conclusão deste estudo é que ambos os cervídeos se manifestaram como ramoneadores, alimentando-se predominantemente de plantas lenhosas ao longo do ano, com maior incidência no verão.

A dieta de corço e veado na área de estudo apresentou um grau de sobreposição considerável, tendendo a ser maior no fim do Verão e Inverno. Porém, o corço, apostando num regime mais à base de plantas lenhosas, consegue ter uma dieta mais diversificada. Nos climas mediterrânicos a vegetação herbácea natural apresenta características essencialmente sazonais, contribuindo para uma estratégia alimentar baseada em plantas lenhosas (Garin *et*

*al.* 2001). Como resultado, os cervídeos encontram-se adaptados, ajustando a dieta numa dinâmica quer sazonal quer inter-anual.

A região transmontana pela sua riqueza em lameiros, onde a vegetação herbácea é abundante, bem como bosques naturais de elevada diversidade apresenta boas características para ambas as espécies de cervídeos. A criação de pastos melhorados com base em lenhosas parece ser, nesta região, uma boa estratégia para que os animais satisfaçam as suas necessidades nutritivas, sobretudo nos períodos em que se alimentam de árvores (como o castanheiro), entrando em conflito com interesses humanos. A utilização da folhagem das árvores para o gado no verão é uma prática antiga, pelo que a plantação de espécies folhosas para alimentar os cervídeos parece ser uma excelente forma de ultrapassar esses conflitos.



## CAPITULO II

### **DISPONIBILIDADE E PREFERÊNCIA DE VEGETAÇÃO HERBÁCEA E LENHOSA**



## 1- Introdução

Os herbívoros ocupam parte do seu tempo na busca de alimentos que satisfaçam as suas necessidades energéticas e em certa medida dependem da localização destes, da sua disponibilidade e da sua acessibilidade. Kossak (1976) indica dois factores como determinantes na composição do regime alimentar de veados: (1) as plantas devem ter qualidade para satisfazer as necessidades nutritivas dos animais e (2) o habitat deve dispor desse tipo de plantas. A qualidade nutritiva tem sido estudada para muitas espécies de plantas (Lucena *et al.* 1978; Barnes *et al.* 1991; Holand, 1994; Papachristou e Papanastasis, 1994; Tixier *et al.* 1997; Garin *et al.* 2001, Launchbaugh *et al.* 2001) e varia de acordo com a fenologia das mesmas, com as características locais e com a espécie. Illius *et al.* (2002), num estudo sobre o corço ao nível das respostas funcionais ao consumo de lenhosas, refere que a biomassa ingerida por dentada diminui à medida que os animais vão explorando um determinado local. Por outro lado alguns autores (van Wieren 1992, Owen-Smith 2002) referem que há uma alteração das características do pastoreio à medida que a qualidade nutritiva das plantas se altera com o decorrer das estações do ano. De um modo geral, as plantas apresentam um maior valor nutritivo durante o período de crescimento vegetativo, embora varie de espécie para espécie. Neste contexto, os animais conseguem alterar o seu regime alimentar à medida que a qualidade do alimento se altera ao longo do ano. Estas alterações ocorrem tanto ao nível da composição específica da dieta como da ingestão dentro de uma mesma espécie.

A disponibilidade de plantas pode afectar directamente não só a quantidade que cada herbívoro consome relativamente a uma dada espécie de planta, como a própria selecção de entre as espécies disponíveis, de tal modo que para diferentes combinações de espécies de plantas os animais manifestam diferentes opções de consumo. Langvatn e Hanley (1993) referem que a presença de diferentes combinações de espécies leva à manifestação de determinada preferência pelo animal e consequentemente afecta a opção desse animal por um ou outro habitat. Johnson (1980) distingue selecção - o processo pelo qual os animais escolhem o alimento a ingerir - de preferência, que corresponde à probabilidade de uma planta ou uma espécie ser ingerida quando em igualdade de circunstâncias com outras.

Conhecer as preferências alimentares constitui por isso uma importante ferramenta na gestão de herbívoros e de comunidades vegetais, sobretudo numa escala regional e local, na

medida em que pode facilitar a adopção de medidas extensivas com vista à gestão das populações animais. Para os cervídeos torna-se particularmente importante comparar a disponibilidade e preferência entre plantas herbáceas e lenhosas ao longo do ano. Este trabalho utiliza dois métodos distintos para avaliar a disponibilidade de cada um destes tipos de plantas. A disponibilidade de plantas herbáceas foi avaliada através da sua biomassa, enquanto a disponibilidade de plantas lenhosas foi avaliada contabilizando o número de indivíduos de cada espécie ao longo de percursos efectuados por cervídeos.

Quando se alimentam, os cervídeos utilizam percursos não aleatórios através de micro habitats que lhes são mais favoráveis (Nudds 1980). Deste modo a avaliação das espécies lenhosas consumidas por cervídeos ao longo destes percursos, permite obter informações importantes acerca das preferências alimentares destes animais, uma vez que o próprio percurso efectuado pelo animal já é uma escolha deste, ou então parcialmente imposto pela dificuldade em atravessar determinadas áreas do habitat.

De entre os diversos métodos para a avaliação da estratégia alimentar dos cervídeos, o seguimento dos percursos por eles utilizados afigura-se como uma forma de obter informação importante, sobretudo em situações em que a observação directa é difícil ou quando não dispomos de animais domesticados para o efeito. Além disso, a informação obtida permite complementar a da dieta estudada através da análise micro-histológica (Cap. I), dado que é fácil detectar quais as espécies consumidas.

Os principais objectivos para este estudo foram:

- (1) avaliar até que ponto alguns grupos de plantas, como as gramíneas, afectam a estratégia alimentar destes animais na região, comparando as variações sazonais das dietas de corço e veado com a variação sazonal da disponibilidade de herbáceas,

- (2) avaliar o consumo e a preferência de espécies lenhosas através da observação do consumo de plantas ao longo de percursos utilizados pelo Veados (*Cervus elaphus*) e pelo Corço (*Capreolus capreolus*);

(3) analisar, com este método, as diferenças no consumo de espécies lenhosas entre estações do ano e entre locais;

(4) comparar o consumo de plantas lenhosas detectado ao longo dos trilhos com os resultados da dieta, obtidos a partir da análise micro-histológica de fezes.

## **2- Metodologia**

### **2.1- Disponibilidade de herbáceas**

A biomassa de herbáceas, nomeadamente das gramíneas, foi analisada na área de estudo durante os anos de 2001 e 2002, com o intuito de perceber até que ponto a sua disponibilidade afectaria a dieta dos cervídeos. A vegetação herbácea na área de estudo distribui-se pelos lameiros de regadio, junto ao rio Onor e algumas linhas de água afluentes, por alguns bosques de carvalho negral, nas encostas e na orla dos lameiros, bem como alguns incultos resultantes do cultivo de cereal no cimo dos montes envolventes, embora com pouca representatividade.

Assim, para caracterizar os estratos mais representativos foram instaladas 12 parcelas de 10x10 metros em lameiros nas margens do rio Onor, 6 num bosque de carvalho-negral e outras 6 em matos nas encostas. Optamos por utilizar lameiros que já não estão a ser utilizados pelas pessoas. Em cada parcela procedeu-se mensalmente ao corte da vegetação ao nível do solo em subparcelas de 1,70x0,20m, sendo posteriormente seca em estufa a cerca de 60° C por 48 horas e pesada. No primeiro ano apenas se quantificou a biomassa de gramíneas e das outras herbáceas. No segundo ano foi quantificada a biomassa de gramíneas, leguminosas e das restantes herbáceas. Apenas o material verde foi contabilizado.

### **2.2– Disponibilidade de lenhosas**

Para este estudo foram seleccionados trilhos utilizados pelos cervídeos existentes na região (corço e veado), preferencialmente em orlas de bosques e lameiros, de modo a que se encontrasse o maior número possível de espécies vegetais adaptando a metodologia utilizada por Shipley *et al.* (1998). Consideramos como orla a proximidade de clareiras, prados ou lameiros e sempre que o grau de coberto dos matos ultrapassasse os 50% através de estimativa visual. Em cada caso procuramos evitar trilhos dirigidos para o interior de manchas relativamente homogéneas de matos ou bosques.

A extensão medida em cada trilho foi de 50m. No ponto inicial efectuou-se uma marcação a mais discreta possível, na base de um arbusto. A partir deste ponto e em cada metro seguinte, efectuou-se um ponto de amostragem, identificando e registando todas as espécies de arbustos e árvores disponíveis e destas as que apresentavam consumo recente, sendo considerada cada planta como um contacto. Deste modo passamos a ter 50 pontos de amostragem por trilho e em cada um foram registados os contactos por cada espécie, com e

sem consumo. Consideramos em cada ponto de amostragem um semicírculo com raio de cerca de 60-70cm para a frente do observador, distância que se supôs dar uma ideia da disponibilidade instantânea para os animais sem se deslocarem. Outros autores (De Garine-Wichatitsky *et al.* 2004) utilizaram a largura de 1 metro em trilhos de ungulados africanos mas, no caso dos cervídeos em estudo, o comprimento do pescoço é inferior a este valor (cerca de 45cm para o corço e cerca de 70cm para veado, adultos). A utilização da distância indicada (60-70cm) neste estudo permitiu a utilização do comprimento do braço do observador e assim efectuar uma amostragem mais rápida, mais expedita e em menor intervalo de tempo. A altura máxima considerada foi de 2m porque, durante a selecção de trilhos, não encontramos plantas consumidas a alturas superiores.

A definição de “consumo recente” baseou-se num critério visual de apreciação do estado dos tecidos na zona de corte. Ao efectuar um corte num raminho os tecidos têm o mesmo aspecto em toda a sua extensão. Passadas algumas horas, verifica-se que a zona de corte fica acastanhada, em resultado da oxidação dos tecidos expostos e aparecimento de necroses. Ao fim de alguns meses é perceptível a degradação das extremidades dos raminhos consumidos, devido à descoloração das necroses e em alguns casos devido à emissão de novos rebentos laterais, como resposta ao consumo. Com alguma experiência, consegue-se obter uma escala de classificação de consumo com duas ou três categorias: “fresco”, “recente” e “não recente” (ou antigo). Esta última inclui todos os casos de dúvida.

A recolha de dados foi feita entre 2002 e 2003, em Dezembro/Janeiro para o período de Inverno, em Maio para a Primavera e Agosto/Setembro para o Verão. Por um lado, estes períodos permitiram avaliar as opções de consumo dos cervídeos em distintas fases da sua dieta anual e por outro contrastar com as alturas em que as plantas apresentam estados fisiológicos distintos, como o repouso vegetativo no Inverno, crescimento na Primavera e a presença de frutos, paragem de crescimento e relativa ausência de herbáceas anuais no Verão. Estes períodos foram escolhidos com base na experiência do observador de modo a garantir a não repetição de observações.

A recolha de observações foi efectuada em dois locais: ao longo do vale do Rio Onor (designado apenas por Onor) e na Serra da Nogueira (designado por Nogueira), na proximidade de Bragança. Estes locais foram escolhidos tendo em conta que na Nogueira apenas existe corço, enquanto em Onor estão presentes as duas espécies de cervídeos, pelo que as observações da Nogueira foram recolhidas essencialmente para servir como referência para Onor. Em cada estação foram amostrados 16 percursos em Onor e 7 percursos na

Nogueira. Deste modo, os trilhos de Onor revelam preferências de veado e corço, enquanto os trilhos da Nogueira revelam as preferências apenas de corço. De salientar ainda que dois trilhos em Onor e outros dois na Nogueira foram alterados durante este estudo em virtude de aparentemente terem deixado de ser utilizados, ou seja, não mostraram evidências de terem sido percorridos por qualquer animal em duas estações seguidas.

### 2.3- Avaliação do consumo de lenhosas

O grau de consumo foi calculado através da razão entre o total de plantas consumidas e o total de contactos para cada espécie nos trilhos, de acordo com a fórmula:

$$U_i = \frac{e_i}{E_i}, \quad \text{onde:}$$

- $U_i$  é o grau de consumo para a espécie  $i$ ;
- $e_i$  é o nº de contactos com indivíduos da espécie  $i$  com marcas de consumo nos trilhos;
- $E_i$  é o nº total de contactos da espécie  $i$  nos trilhos.

O grau de consumo dá uma ideia da importância relativa de cada espécie de planta para os herbívoros. As espécies observadas foram agrupadas de forma semelhante à apresentada para os resultados da dieta (Silvas, Ericaceas, Cistaceas, Carqueja, Leguminosas Arbustivas, Outras Arbustivas, Folhosas, Resinosas). Consideramos separadamente a Azinheira (*Quercus rotundifolia*), o Carvalho-negral (*Quercus pyrenaica*), o Pilriteiro (*Crataegus monogyna*) e o Feto-comum (*Pteridium aquilinum*), pela representatividade no terreno ou pela quantidade de plantas consumidas. As Leguminosas Arbustivas englobam as giestas (*Cytisus* sp) e codeços (*Adenocarpus* sp) e as Outras Arbustivas incluem as restantes espécies arbustivas, destacando-se as roseiras-bravas (*Rosa* sp), a pereira-brava (*Pyrus* sp.) e heras (*Hedera helix*).

### 2.4- Determinação de preferências de plantas lenhosas

A partir do grau de consumo e da abundância relativa de cada espécie de planta, obtida com base no número de contactos de uma espécie sobre o total de contactos, calculamos um índice de preferência para cada espécie (Johnson 1980, Peek 1986). Este índice é dado pelo

quociente entre o grau de consumo e a proporção de abundância relativa. Tem como valor mínimo zero, significando total ausência de consumo e varia até valores superiores a um. Quando o valor do índice é superior a 1 há preferência, ou seja, a proporção de consumo é superior à abundância relativa, pressupondo uma busca activa pelo alimento. Se o valor for 1, o consumo é proporcional à abundância, não havendo preferência. Quando o valor se situa entre 0 e 1 também não há preferência e a planta, sendo abundante, é pouco consumida. Isto pode significar que os animais não têm propriamente interesse nessa espécie ou inclusivamente evitam consumi-la. Os dados são apresentados graficamente, onde a linha de “não preferência” surge como uma diagonal que permite visualizar automaticamente as espécies preferidas.

## **2.5- Comparação entre o consumo de lenhosas e a dieta de cervídeos**

Os resultados obtidos a partir dos trilhos percorridos foram comparados graficamente com os da análise micro-histológica, no sentido de reforçar a informação geral sobre a ecologia alimentar dos cervídeos. Para isso, o cálculo do consumo com base nos trilhos foi efectuado de forma a dar uma proporção equivalente à obtida na determinação das dietas. Para cada espécie, a proporção de consumo obtida pela observação indirecta foi calculada pela razão entre o nº de contactos da espécie em que se verificou consumo e o total de contactos com consumo (em todas as espécies) em cada trilho, uma vez que representa o universo de plantas consumidas e que corresponderá melhor aos da análise micro-histológica de fezes. Utilizamos apenas os dados da análise micro-histológica referentes a 2002 e não os de 2001 porque foram obtidos no mesmo ano em que foram percorridos os trilhos e porque estavam melhor correlacionados (secção 3.3 deste capítulo).

Os resultados globais relativos a este capítulo encontram-se no Anexo II.

## **2.6- Análise de dados**

### **2.6.1- Biomassa de gramíneas e a dieta**

A variação sazonal da biomassa total de gramíneas foi comparada apenas entre lameiros e carvalhal para os dois anos de estudo através de uma ANOVA de duas vias, explorando as

diferenças com base em testes *à posteriori* de Tukey HSD. Consideramos as diferenças significativas quando  $p < 0,05$  (Zar 1996). Neste caso, os dados referentes à área de mato foram excluídos por conterem muitas observações nulas relativamente às herbáceas e serem visivelmente diferentes dos lameiros e do carvalhal. Para melhor compreender a forma como a disponibilidade de herbáceas afectou a estratégia alimentar dos cervídeos, optamos por comparar a sua presença nas dietas através de uma correlação de Spearman (Zar 1996) utilizando como variáveis a frequência de gramíneas na dieta para corço e veado e a proporção de biomassa de gramíneas nos lameiros para 2001, 2002 e no conjunto dos dois anos.

### **2.6.2- Grau de consumo de vegetação lenhosa**

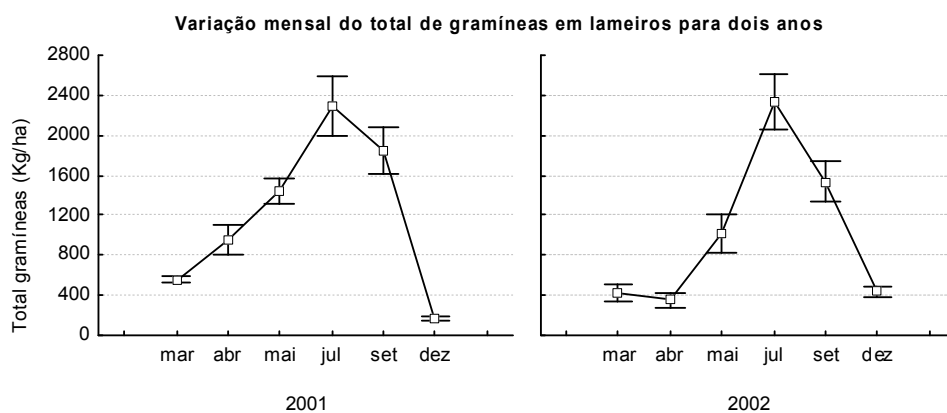
Os resultados referentes ao grau de consumo em cada trilho, foram sujeitos a uma transformação Arcoseno (Mysterud *et al.* 1999) para que os dados satisfaçam os pressupostos da análise de variância (Zar 1996) sobre a homogeneidade de variâncias (teste de Bartlett) e distribuição normal dos dados (teste de Kolmogorov-Smirnov). Foi utilizada uma ANOVA de duas vias para avaliar em cada local (Onor e Nogueira), o efeito de estação do ano e espécie de plantas no grau de consumo, bem como se existia interacção entre estas duas variáveis. Para verificar a origem das diferenças detectadas utilizamos ainda testes *à posteriori* (Tukey HSD) Para melhor perceber a proximidade entre os resultados provenientes dos trilhos e os da análise micro-histológica efectuamos uma correlação não paramétrica de Spearman. Os resultados significativos ( $p < 0,05$ ) foram assinalados a negrito.

## **3- Resultados**

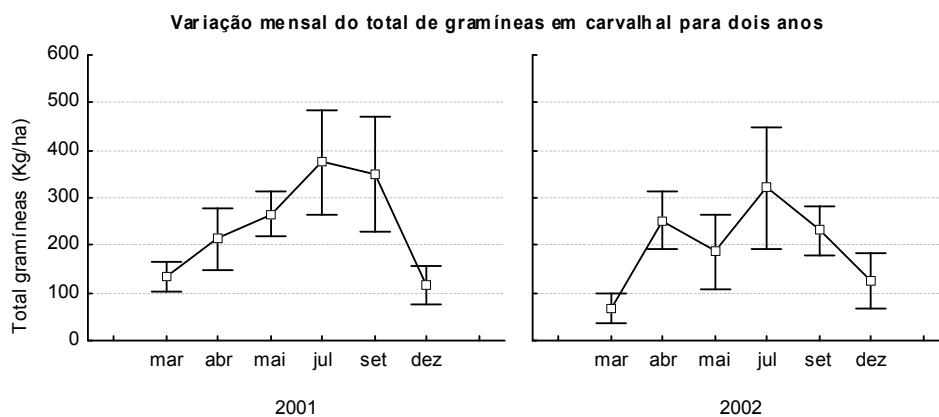
### **3.1- Variação Anual da Biomassa de Gramíneas e Frequência nas Dietas**

A biomassa de gramíneas apresenta-se nas figuras 1, 2 e 3, para diferentes estratos vegetais. A biomassa recolhida nas parcelas de mato foi extremamente reduzida comparativamente com a dos lameiros e do carvalhal. Quanto aos lameiros e ao carvalhal, a produção de biomassa não diferiu significativamente entre 2001 e 2002 ( $F_{1,192}=2,38$

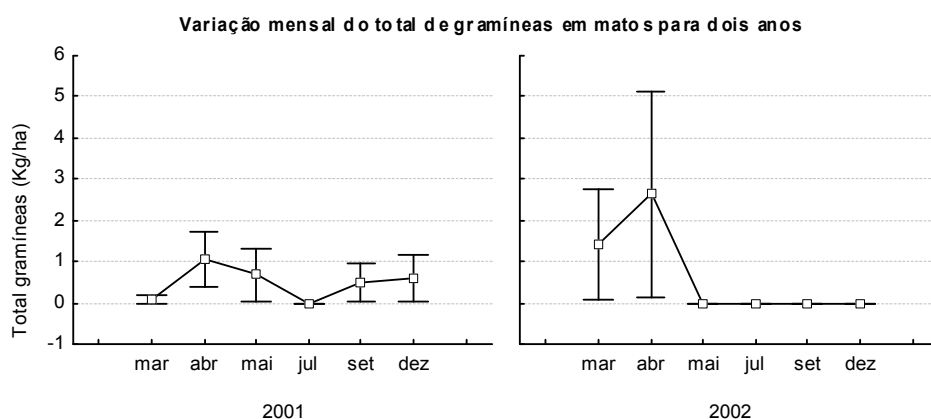
P=0,125). Contudo, estes dados mostram que a biomassa de gramíneas varia significativamente ao longo do ano, sendo máxima no mês de Julho.



**Figura 1: Produtividade média mensal (em Kg/ha) de gramíneas (+/- erro padrão) em lameiros, em 2001 e 2002**



**Figura 2: Produtividade média mensal (em Kg/ha) de gramíneas (+/- erro padrão) em carvalho, em 2001 e 2002**



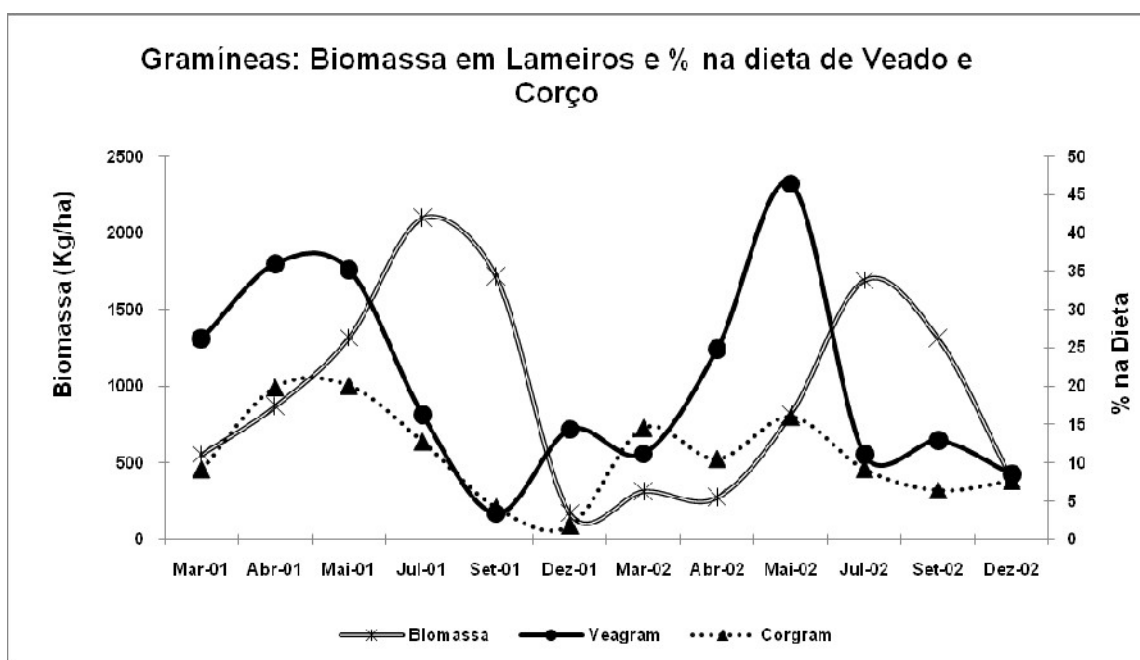
**Figura 3: Produtividade média mensal (em Kg/ha) de gramíneas (+/- erro padrão) em matos, em 2001 e 2002**

A tabela 1 mostra a variação anual dos vários tipos de herbáceas contabilizadas ao longo do ano de 2002 para cada estrato vegetal, em valores percentuais da biomassa total. Destaca-

se a irregularidade da biomassa encontrada no estrato dos matos, que atingiu um máximo de 15,8 Kg/ha no mês de Abril, valor pouco importante quando comparado com o da biomassa de gramíneas nos lameiros (2097Kg/ha), em Julho de 2001. Contudo, a percentagem de gramíneas nos lameiros e no carvalhal foi bastante elevada.

**Tabela 1: Percentagem de gramíneas (Gram), leguminosas (Leg) e restantes herbáceas (Herb) relativamente à biomassa total ao longo de 2002 para cada estrato vegetal**

Estrato		Mar	Abr	Mai	Jul	Set	Dez
Lameiros	Gram	75,7	77,7	79,8	72,0	85,9	90,4
	Herb	24,3	22,1	20,2	27,1	14,1	9,6
	Leg	0	0,2	0	0,9	0	0
Floresta	Gram	95,3	80,6	44,7	66,7	87,2	90,9
	Herb	4,7	19,4	50,1	12,8	12,8	9,1
	Leg	0	0	5,1	20,4	0	0
Matos	Gram	0	25	0	0	0	0
	Herb	100	75	0	0	0	0
	Leg	0	0	0	0	0	0



**Figura 4: Variação anual da biomassa de gramíneas nos lameiros e correspondente frequência de epidermes detectada na dieta de Veado (Veagram) e Corço (Corgram) em 2001 e 2002**

A figura 4 compara a variação sazonal da biomassa de gramíneas nos lameiros com a frequência de gramíneas na dieta de corço e veado. As gramíneas foram mais frequentes na dieta em Maio, aproximadamente dois meses antes de atingirem o seu pico de abundância

(Julho) na área de estudo. Tal como esperado, isso indica que o maior consumo de gramíneas ocorre durante o seu período de crescimento vegetativo. No geral, a frequência de gramíneas na dieta dos cervídeos difere um pouco da disponibilidade, mas apresenta uma maior concordância com a dieta do veado. Por conseguinte, nem sempre a variação da quantidade de biomassa disponível foi correspondida por alterações equivalentes na dieta obtida por análise micro-histológica, provavelmente devido à qualidade nutritiva das gramíneas e à estratégia alimentar dos animais. Apesar disso, em alguns períodos do ano, a presença deste tipo de plantas na dieta parece acompanhar o aumento de disponibilidade, como se pode verificar pela avaliação da biomassa de herbáceas.

Para melhor compreender estas variações, efectuamos uma correlação de Spearman (tabela 2) entre as frequências de epidermes das análises micro histológicas para corço e veado, com os valores de biomassa de gramíneas e do total de herbáceas, para 2001 e 2002. Estes resultados revelam uma correlação significativa entre o total de herbáceas consumidas e disponíveis em 2001 para o corço. Encontramos também uma correlação positiva significativa entre o consumo de gramíneas pelo veado e a disponibilidade das mesmas no ano de 2001. Contudo, essa correlação não se verificou quando consideramos a totalidade de herbáceas.

**Tabela 2: Correlação de Spearman entre os valores encontrados na análise microhistológica para corço e veado e os valores obtidos para a biomassa dos lameiros, para 2001 e 2002. CGram representa a frequência de gramíneas na dieta de corço, CHerb o total de herbáceas para o mesmo animal, VGram e VHerb correspondem à frequência de gramíneas e total de herbáceas para veado. BGram e BHerb representam respectivamente a biomassa de gramíneas e total de herbáceas produzidas nos lameiros da área de estudo.**

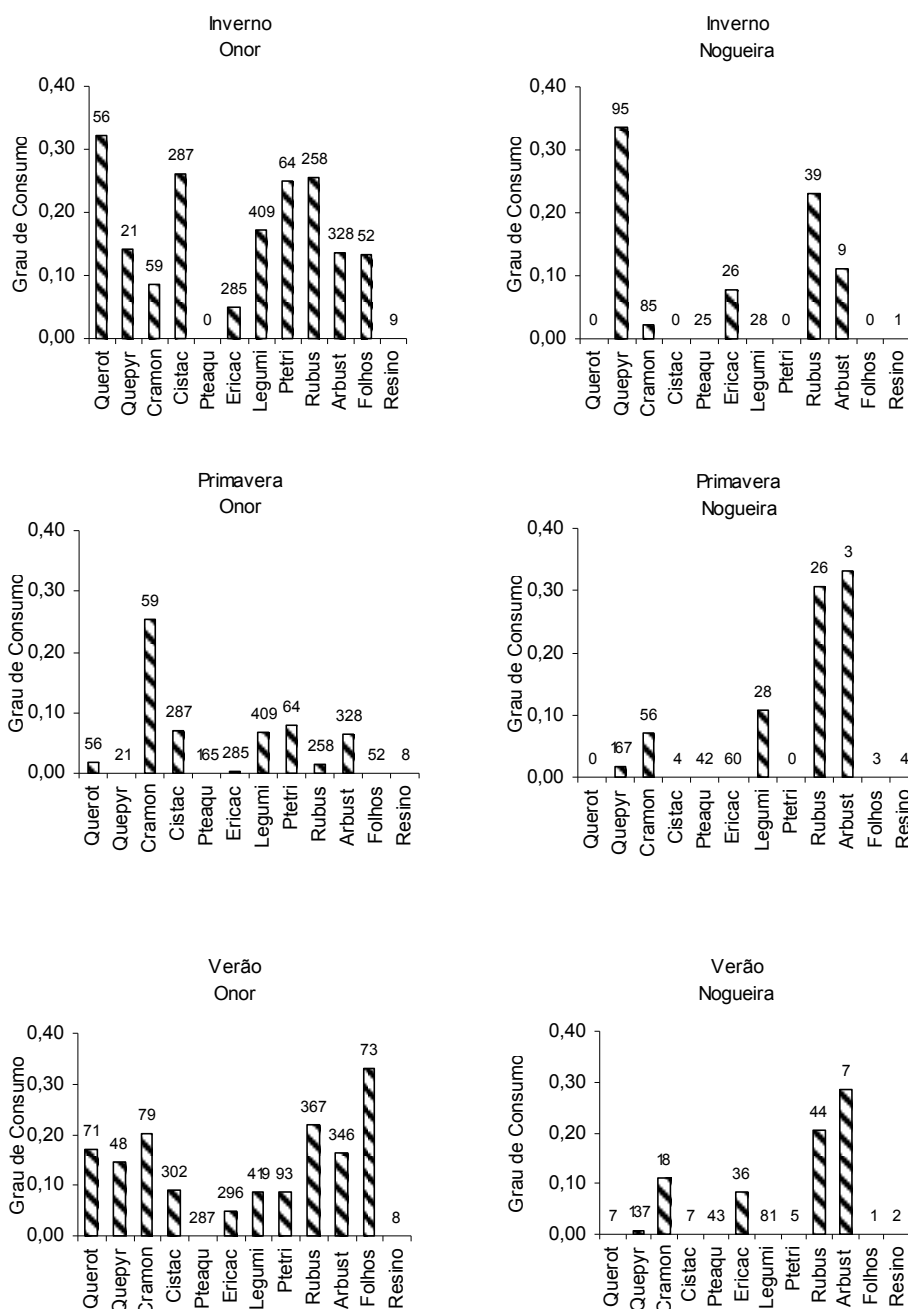
Variáveis	2001		2002	
	$r_s$	P	$r_s$	P
CGram X VGram	0,203	0,700	-0,429	0,397
CGram X BGram	0,371	0,469	-0,371	0,469
Cherb X VHerb	<b>0,943</b>	<b>0,005</b>	0,714	0,111
Cherb X BHerb	-0,143	0,787	-0,200	0,704
VGram X BGram	<b>0,928</b>	<b>0,008</b>	0,657	0,156
Vherb X BHerb	-0,086	0,872	0,143	0,787

No ano de 2002 não se verificaram correlações significativas para nenhum dos casos.

### 3.2- Consumo e disponibilidade de vegetação lenhosa

As listagens respectivas de todas as espécies de plantas detectadas encontram-se no Anexo II. O grau de consumo para cada espécie apresenta-se na figura 5 tanto para Onor como para a Nogueira, bem como o total de observações respectivo (n) por cima de cada coluna. Um aspecto que sobressai em primeiro lugar é a diferença na diversidade de espécies consumidas em ambos os locais. Em relação ao coberto vegetal, a Nogueira apresenta uma maior homogeneidade do que Onor e apresenta igualmente menos espécies arbustivas, como podemos verificar na mesma figura e no Anexo II. De salientar ainda que os Fetos e as Resinosas, apesar da sua abundância, nunca apresentaram evidência de consumo, quer na Nogueira, quer em Onor.

Em Onor, as azinheiras, silvas, a carqueja (*Pterospartum tridentatum*) e algumas Cistaceas (sargaços: *Cistus psilosepalus* e *Halimium alyssoides*) foram as espécies mais procuradas durante o Inverno Na Primavera, o pilriteiro foi a planta mais consumida nesta zona, enquanto no Verão as folhosas, nomeadamente o castanheiro foram as mais consumidas, bem como silvas e pilriteiros. Também no Verão constatamos que a azinheira teve alguma importância em Onor, tendo-se verificado o consumo de raminhos. Após efectuarmos uma Análise de Variância, registamos diferenças altamente significativas ( $p < 0,05$ ) no grau de consumo entre espécies ( $F_{11,540} = 12,92$   $p < 0,001$ ) e estações do ano ( $F_{2,540} = 27,2$   $p < 0,001$ ) apresentando a interacção entre estas duas variáveis também diferenças significativas ( $F_{22,540} = 2,78$   $p < 0,001$ ). O teste de Tukey HSD revelou que, em relação às estações do ano, a Primavera diferiu do Inverno e do Verão. Na Primavera registou-se um menor grau de consumo de todas as espécies lenhosas do que no Verão e no Inverno (figura 5). O grau de consumo da azinheira, de Cistaceas, de Silvas e de Outras Arbustivas diferiu praticamente de todas as restantes espécies (teste Tukey HSD,  $p < 0,05$ ), que apresentaram um menor grau de consumo. O grau de consumo de feto-comum e Resinosas foi nulo e, por conseguinte, também diferiu do consumo das restantes espécies (teste Tukey HSD,  $p < 0,05$ ). Ao nível das interacções, o mesmo teste revelou diferenças relativamente à azinheira, Cistaceas (nomeadamente os sargaços) e Silvas no Inverno. A azinheira, as silvas, as Outras Arbustivas e as Folhosas foram significativamente diferentes no Verão, altura em que foram mais consumidas pelos animais.



**Figura 5: Comparação do grau de consumo (calculado conforme a secção 2.3) de cada espécie de plantas por cervídeos em Onor e Nogueira em três estações do ano (Querot -Azinheira; Quepyr -Carvalho-negral; Cramon -Pilriteiro; Cistac - Cistaceas; Pteaqu -Fetos; Ericac -Ericaceas; Legumi -Leguminosas; Ptetri -Carqueja; Rubus -Silvas; Arbust- Arbustos; Folhos -Folhosas; Resino -Resinosas. O tamanho da amostra (número de contactos com cada espécie observada nos trilhos) está indicado por cima de cada coluna**

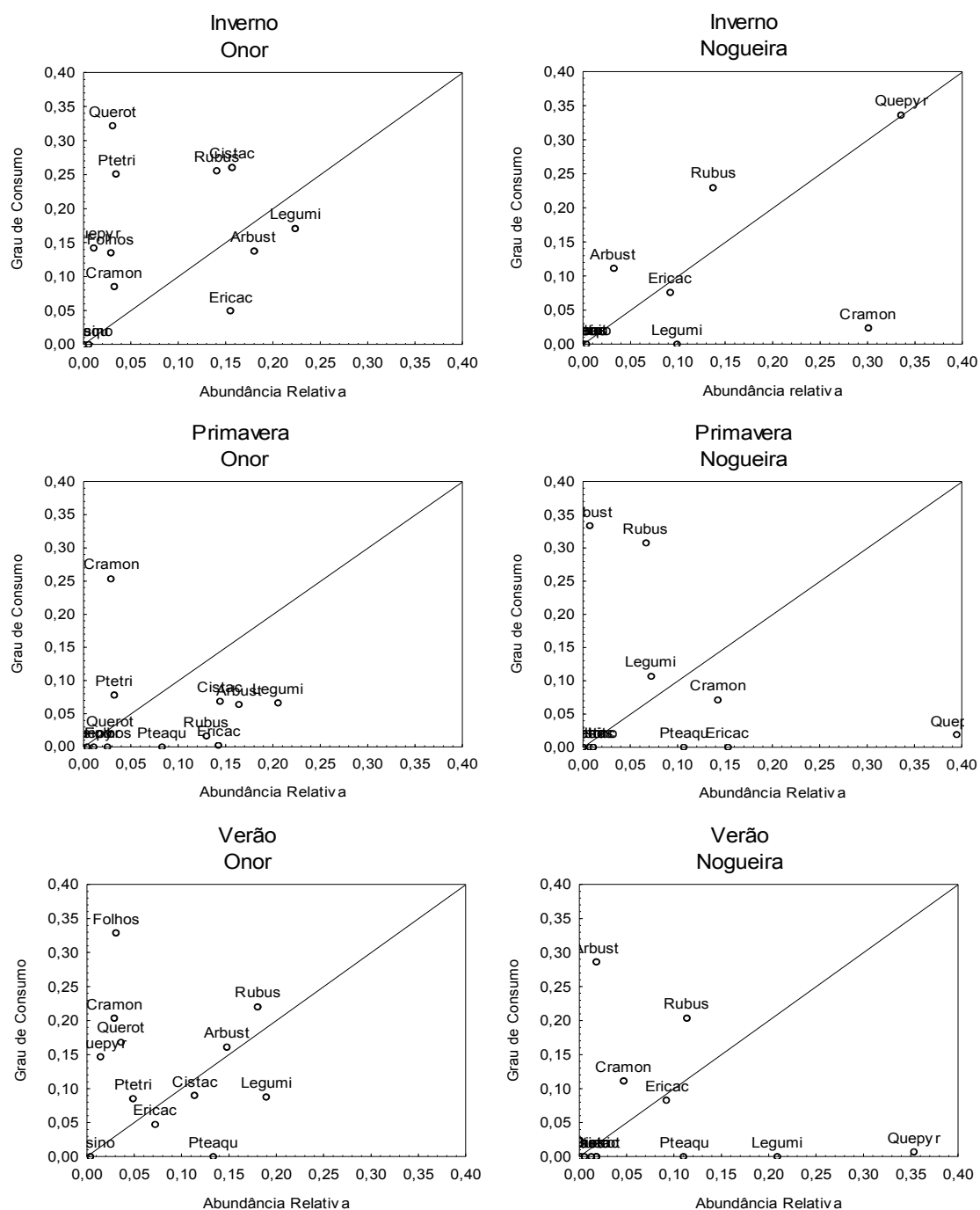
Na Nogueira, as espécies mais procuradas no Inverno foram as silvas e o carvalho-negral (gomos e raminhos, figura 5). Na Primavera, as silvas e a pereira-brava, incluída no grupo das Outras Arbustivas assumiram maior importância relativa. No Verão as silvas e as

heras (Outras arbustivas), foram novamente muito consumidas, seguindo-se o pilriteiro. A ANOVA efectuada com o grau de consumo revelou diferenças entre espécies/grupos de plantas ( $F_{11,216} = 5,00$   $p < 0,001$ ), das quais se destacaram as silvas e as Outras Arbustivas, que foram significativamente mais consumidas do que os restantes grupos de plantas (teste Tukey HSD,  $p < 0,05$ ). Nem a estação do ano nem a interacção desta com as espécies de plantas se revelou significativa.

### **3.3- Preferências de espécies lenhosas**

A figura 6 apresenta o índice de preferência alimentar para os três períodos em análise. A linha diagonal presente nos gráficos reflecte um índice de preferência de 1, ou seja uma relação directa entre o consumo e a disponibilidade de alimento e por este motivo significa que as plantas são consumidas na medida da sua abundância. As espécies acima da linha diagonal são preferidas pelos animais, assumindo maior interesse as que mais se afastam da origem, pois implicam um consumo mais do que proporcional à abundância. Inversamente, as que se encontram abaixo da linha são evitadas ou sem interesse para os animais.

Em Onor, olhando ainda para a figura 6, podemos ver que, no Inverno as silvas, as Cistáceas (nomeadamente os sargaços), a azinheira e a carqueja foram preferidas por parte dos cervídeos. Foram ainda igualmente importantes as espécies como o carvalho-negral, os salgueiros (*Salix atrocinerea*) e castanheiros (Folhosas), bem como o pilriteiro. As espécies que mais se destacaram pela “não preferência” neste período foram as Ericáceas, as giestas (Leguminosas Arbustivas) e as Outras Arbustivas. Na Primavera destacou-se o pilriteiro e a carqueja como preferidas, sendo as mais evitadas as Silvas, as Ericáceas, Leguminosas Arbustivas, Outras Arbustivas e Cistáceas. No Verão, destacaram-se as Folhosas como as mais preferidas, das quais assinalamos o Castanheiro que se revelou bastante procurada, seguindo-se o pilriteiro, a azinheira, o carvalho-negral, as silvas e a carqueja. Nesta estação, as giestas (Leguminosas Arbustivas) foram as menos procuradas. Os fetos aparecem referidos por estarem presentes, embora sem qualquer consumo.



**Figura 6: Preferências sazonais de Veado e Corço em Onor e só de Corço em Nogueira considerando os trilhos de orla. O grau de consumo foi calculado conforme a secção 2.3. A linha na diagonal indica “não preferência”, acima da qual se encontram as espécies preferidas e abaixo as evitadas**

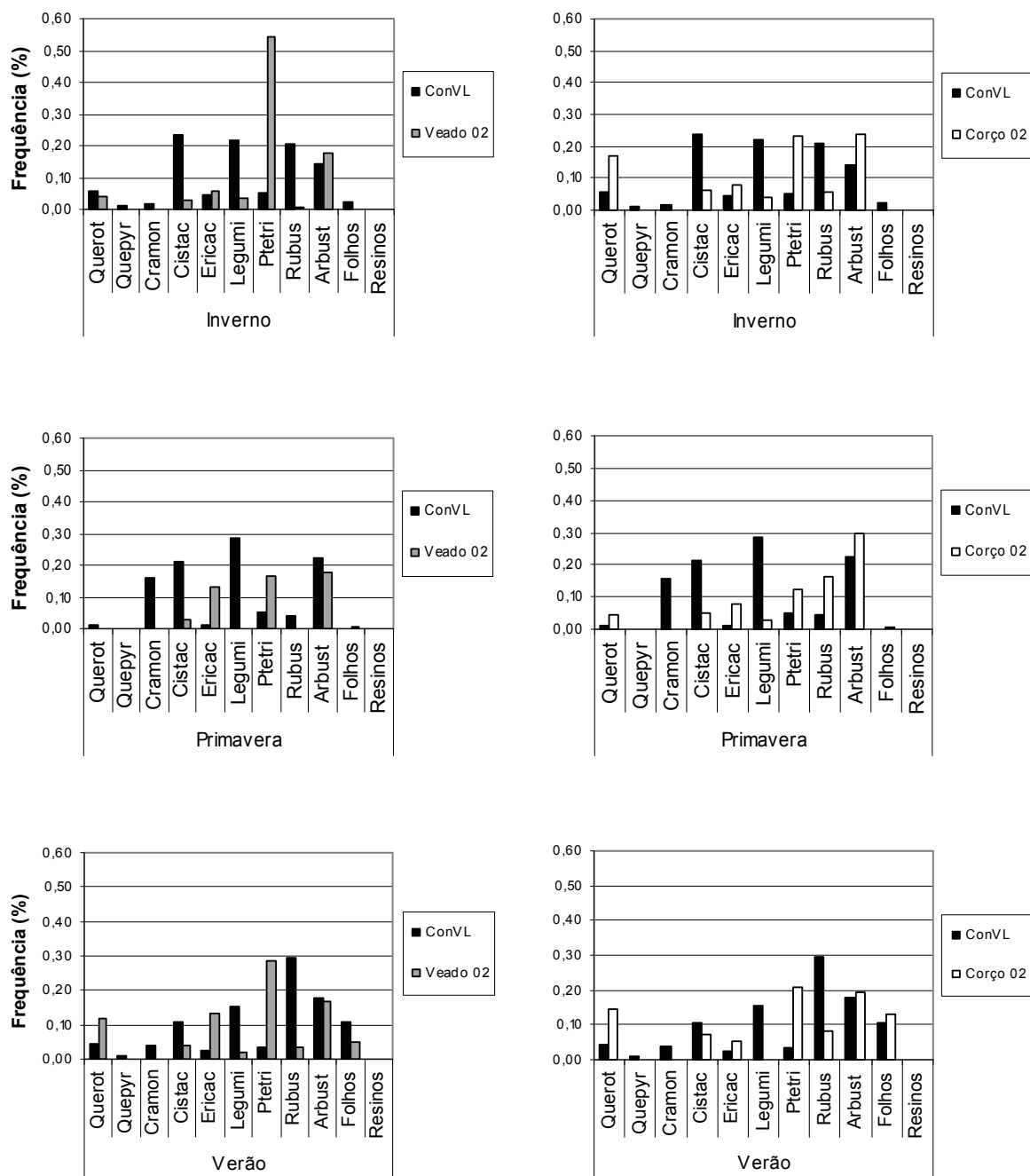
Na Nogueira, no Inverno, as silvas e as Outras Arbustivas (heras) revelaram-se importantes para o Corço. Quanto às espécies mais evitadas neste período, destaca-se fundamentalmente o pilriteiro. Na Primavera, novamente as silvas, as Outras Arbustivas, agora com a pereira-brava e nas Leguminosas Arbustivas o tojo-gatunho (*Genista falcata*),

foram as espécies preferidas. Ainda para esta estação, destaca-se o carvalho-negral como a planta mais evitada, junto com o pilriteiro, embora de forma menos pronunciada. A *Erica arbórea* (Ericaceas) e os fetos não revelaram qualquer consumo. No Verão, o corço manifestou interesse pelas heras (Outras Arbustivas), pelas silvas e pilriteiros.

### **3.4- Comparação entre o consumo de vegetação lenhosa e a dieta de cervídeos**

Na figura 7 comparamos a variação sazonal do consumo de plantas lenhosas utilizando os resultados da análise micro-histológica dos dejectos com os resultados do consumo de plantas lenhosas apenas relativos a Onor. De referir que, nesta comparação, a dieta tem em conta as plantas herbáceas e o registo de consumo nos trilhos só foi feito para as espécies lenhosas. A análise da figura 7 permite verificar que algumas das espécies lenhosas são efectivamente consumidas em períodos não registados através da análise micro-histológica ou que estavam escassamente representados através deste método. Assim, as Cistáceas revelaram de um modo geral maior importância nos trilhos, nomeadamente os sargaços; as Leguminosas, (destacando-se o codesso (*Adenocarpus complicatus*)), foram bastante procuradas no Inverno e no Verão; as Silvas, também no Inverno e no Verão, apresentaram um maior peso, bem como o pilriteiro na Primavera. Por outro lado, verificamos algumas diferenças ao contrário, isto é, um maior peso relativo na análise micro-histológica do que nos trilhos por parte da Carqueja, da Azinheira e, embora em menor grau, das Ericaceas.

Para verificar os resultados patentes na figura 7, efectuamos uma correlação de Spearman, para veado e corço, entre o consumo de plantas lenhosas nos trilhos e os resultados correspondentes, relativos à análise micro-histológica. Os valores da correlação entre o consumo de lenhosas nos trilhos e o obtido na análise micro-histológica indicam elevada concordância entre os dois métodos (tabela 3), o que realça as potencialidades do método de avaliação do consumo de plantas lenhosas por observação indirecta ao longo de trilhos percorridos por cervídeos.



**Figura 7: Representação da frequência relativa das espécies consumidas ao longo dos trilhos e presentes na dieta de veado e corço em três estações do ano. (Querot -Azinheira; Quepyr -Carvalho-negral; Cramon -Pilriteiro; Cistac - Cistaceas; Pteiri -Fetos; Ericac -Ericaceas, Legumi -Leguminosas; Pteiri -Carqueja; Rubus -Silvas; Arbust- Arbustos; Folhos -Folhosas; Resino-Resinosas. Vea 02 e Cor 02 corresponde à dieta de cada espécie no ano de 2002 ConVL refere-se ao consumo de vegetação lenhosa nos trilhos**

**Tabela 3: Valores da correlação de Spearman (rs) entre os valores referentes ao consumo de plantas lenhosas nos trilhos e os resultados correspondentes relativos à análise micro-histológica para veado e corço**

<b>Variáveis</b>	<b>rs</b>	<b>p</b>
Consumo lenhosas X Dieta Veado 2001	0,374	<b>0,032</b>
Consumo lenhosas X Dieta Veado 2002	0,387	<b>0,026</b>
Consumo lenhosas X Dieta Corço 2001	0,421	<b>0,015</b>
Consumo lenhosas X Dieta Corço 2002	0,467	<b>0,006</b>

De referir, ainda o consumo de carvalho-negral e pilriteiro, ambas espécies caducifolias, no período invernal. Este consumo ocorreu apenas na extremidade de alguns raminhos, de modo que os gomos apicais e uma pequena parte de material lenhoso foram consumidas. Tendo em conta os dados das figuras 6 e 7, o corço revelou uma tendência para consumir as extremidades de raminhos de folhosas no Inverno. Estes consumos reflectem a capacidade destes cervídeos consumirem plantas lenhosas, nomeadamente o corço, num período em que as gramíneas são pouco abundantes (Fig. 4).

#### **4- Discussão**

A diferença encontrada entre os máximos de disponibilidade de herbáceas e o seu consumo pelos animais, na figura 4, deve-se provavelmente ao facto de que a partir de Maio as gramíneas florescem, tornando-se menos interessantes para os animais, dada a diminuição do valor alimentar (Clark 2003). A correlação entre a biomassa de gramíneas nos lameiros e a sua proporção na dieta dos veados mostrou-se significativa apenas para 2001 provavelmente porque neste ano houve maior produtividade durante a Primavera do que em 2002 (fig. 1), pelo facto de ter ocorrido menos precipitação no Inverno de 2001/02, tendo os cervídeos, naturalmente, dirigido mais a sua atenção para o consumo de lenhosas em 2002.

O estudo da estratégia alimentar dos cervídeos através do registo de marcas de consumo de plantas ao longo de trilhos é um método pouco utilizado e requer experiência, no que respeita à identificação de plantas, no reconhecimento dos trilhos propriamente ditos, bem

como na verificação da existência de consumo e altura em que possa ter ocorrido. Através deste método podemos dizer que os padrões da dieta dos cervídeos apresentam variações sazonais importantes. O seguimento de trilhos usados pelos herbívoros permite a identificação de espécies consumidas mas é necessário efectuar as observações em intervalos de tempo suficientemente alargados para permitir diferenciar os consumos novos dos já contabilizados. Não utilizamos qualquer tipo de marcação nas plantas consumidas para evitar perturbar o comportamento dos animais. Porém, este processo não permitiu esclarecer exactamente o que consome cada espécie de cervídeo, uma vez que não se trata de observações directas dos animais a alimentar-se. Além disso, cada período de recolha inclui potencialmente o consumo referente não apenas a um, mas a todos os indivíduos que passaram entre dois períodos consecutivos de visita do observador. De qualquer modo, consideramos que utilizando um valor proporcional para a disponibilidade, todas as plantas ficam com igual peso relativamente ao grau de consumo, assumindo assim que a razão entre este e a disponibilidade, que designamos por abundância relativa, nos permite obter uma medida da preferência pelas diferentes espécies lenhosas.

A identificação de deposições recentes ao longo dos trilhos permitiu garantir a utilização dos mesmos por cervídeos, evitando assim confusão com trilhos originados por javali ou outros animais. Porém, não nos permitiu isolar o corço e o veado relativamente ao consumo de plantas em Onor, onde as duas espécies de cervídeos coexistem.

Os resultados obtidos através do seguimento dos trilhos revelaram uma concordância interessante com os que se encontraram através da análise micro-histológica. Por conseguinte, o registo de marcas de consumo de plantas ao longo de trilhos afigura-se como um método eficaz na avaliação do consumo de espécies lenhosas nesta área de estudo. Apesar de terem sido detectadas algumas diferenças na comparação entre o consumo de plantas lenhosas obtida pela análise micro-histológica e pelas observações nos trilhos, estas podem dever-se, provavelmente, ao peso relativo de cada espécie na dieta. Por exemplo, se uma espécie foi encontrada poucas vezes e supondo que em metade das observações indicava consumo, resulta que, sendo pouco abundante, ela foi eventualmente preferida em relação a outras. Por outro lado, como os animais não se alimentam apenas nas orlas, mas em diferentes zonas de mato, lameiros, áreas agrícolas e florestais, naturalmente estão presentes outras plantas na dieta que não foram detectadas nos trilhos, o que deverá contribuir para explicar a correlação significativa entre a dieta obtida através dos trilhos e da análise micro-histológica. De um modo geral, as observações de consumo de plantas nos trilhos melhoraram o nosso

conhecimento sobre o tipo de plantas lenhosas que são mais procuradas e consumidas em diferentes alturas do ano nesta área. Por um lado, porque algumas plantas não foram detectadas pela análise micro-histológica e, por outro, porque além de conhecer a sua presença na dieta dos animais, tornou possível avaliar a sua importância no regime alimentar dos animais, através da determinação do seu grau de preferência.

Importa referir que a observação destes dados deve ter em conta que, sendo proporções, dizem respeito a um universo de dados que não é igual para ambos os casos, isto é, o percurso diário dos animais para se alimentarem não se limita às áreas de orla onde se localizaram os trilhos, pelo que o leque de plantas disponível para consumo pelos animais é diferente ao nível das espécies e correspondente abundância relativa. Contudo, tem a grande vantagem de permitir, em simultâneo, avaliar o consumo e a disponibilidade de plantas. Se tivermos em consideração a memória espacial dos herbívoros (Laca 1998, Chevallier-Redor *et al.* 2001, Hewitson *et al.* 2005) no que respeita ao pastoreio, este método assume maior relevância, na medida em que se avaliam mais particularmente as áreas que os animais usam para se alimentar. Outro aspecto a realçar prende-se com o facto de permitir evidenciar o consumo de espécies que nem sempre está patente na análise micro-histológica de excrementos e que efectivamente foi consumida. Um último aspecto a referir diz respeito ao facto de que os períodos em análise não serem absolutamente coincidentes, na medida em que a análise microhistológica foi efectuada antes do acompanhamento dos trilhos, pelo que estes resultados também devem ser olhados com cuidado, necessitando de melhor confirmação no que respeita à comparação dos métodos.

A opção dos cervídeos para satisfazer as suas necessidades alimentares neste estudo revelou diferenças no consumo de espécies de plantas, dentro da mesma estação e entre estações do ano, mostrando que algumas espécies são consumidas mais frequentemente que outras, e que algumas espécies, embora muito abundantes, não são consumidas. Ao longo do ano verifica-se uma alteração da qualidade nutritiva das plantas, sobretudo em termos de proteína bruta, sendo mais elevada na Primavera e mais baixa no Verão (Cortez 1991, Tixier *et al.* 1997, Baraza 2004). Esta alteração de qualidade pode explicar em parte as opções dos herbívoros de entre um leque de espécies disponíveis. Durante a Primavera muitas herbáceas são consumidas, mas ao chegar o Verão, as plantas anuais começam a secar, diminuindo o seu interesse para os animais, que passam a ter como melhor alternativa as plantas lenhosas. O maior consumo de plantas lenhosas no Verão e Inverno, relativamente à Primavera ficou bem patente a partir do registo de marcas de consumo de plantas ao longo dos trilhos.

Alguns factos interessantes sobressaem deste estudo. No Inverno, as Cistaceas revelaram um elevado consumo, nomeadamente os sargaços (*Halymium alyssoides* e *Cistus psilosepalus*), embora a esteva (*Cistus ladanifer*) também tenha sido consumida. Quanto aos sargaços, estão também presentes na análise micro-histológica e frequentemente encontram-se consumidos, mas não foram encontrados estudos sobre o seu valor nutritivo, que permitissem justificar por essa via estes resultados. Outro facto é o consumo de carvalho-negral por parte dos corços na Nogueira. Porém, uma vez que no Inverno neva com alguma frequência na Serra da Nogueira, cobrindo toda a vegetação, o consumo de gomos e raminhos de Carvalho negral deve ser uma forma do Corço obter alimento em períodos de disponibilidade reduzida. Encontramos ainda um maior número de espécies de plantas preferidas em Onor, tanto no Inverno (a azinheira, o carvalho-negral, a carqueja, as silvas, as Cistaceas, as Folhosas e o pilriteiro) como no Verão (as Folhosas, onde se destacou claramente o castanheiro, as silvas, o pilriteiro, a azinheira, o carvalho-negral e as Arbustivas). Isto reflecte a necessidade de os animais procurarem a vegetação lenhosa em períodos de escassez de herbáceas. Tixier e Duncan (1996) sugerem, num estudo baseado na análise de conteúdos estomacais, que o corço é não selectivo, alimentando-se predominantemente de plantas na medida da sua disponibilidade, o que difere dos resultados aqui apresentados.

## **5- Conclusões**

Do presente trabalho podemos apontar como primeira conclusão o facto de as gramíneas afectarem a dieta do veado de forma mais marcada do que a do corço, embora ambas as espécies de cervídeos aumentem gradualmente o consumo de herbáceas ao longo da Primavera. A partir do Verão, tanto o corço como o veado satisfazem as suas necessidades nutritivas fundamentalmente em plantas lenhosas. Outra conclusão importante consiste no facto de a determinação da dieta de lenhosas através do registo de marcas de consumo de plantas ao longo de trilhos criados pelos cervídeos ser uma metodologia eficaz, uma vez que os resultados obtidos não diferem significativamente dos que se obtiveram com a análise micro-histológica.

Outro aspecto importante resulta da identificação de um conjunto de espécies, às quais os cervídeos manifestaram preferência e cujo conhecimento pode constituir uma interessante

ferramenta de gestão de habitats. A sua aplicação, contudo, deve ser cuidadosa, na medida em que a recolha de informação sobre a disponibilidade e sobre o uso variam com as metodologias utilizadas. Thomas e Taylor (1990) referem que nem sempre é possível determinar as preferências dos animais correctamente. A disponibilidade passa também pela percepção que cada animal tem do seu habitat e das opções de escolha relativamente à qualidade do alimento a ingerir. O balanço entre a quantidade ingerida e a qualidade nutritiva das plantas pode levar a que um animal se desloque um pouco mais, de modo a consumir determinada espécie, mas nem sempre estes aspectos são tidos em conta quando se avalia a disponibilidade de alimento. Em termos práticos e do ponto de vista do animal, em qualquer das situações detectamos que eles procuram activamente determinadas plantas e essa é que poderá ser a chave para a compreensão da sua ecologia alimentar, de modo a permitir uma gestão de habitats orientada para determinadas espécies que consideramos mais importantes num determinado contexto vegetal.



## CAPITULO III

### **AS MARCAÇÕES DE VEADO E CORÇO EM PLANTAÇÕES FLORESTAIS NO PARQUE NATURAL DE MONTESINHO**



## 1- Introdução

As populações de cervídeos têm vindo a aumentar tanto na Europa como na América do Norte (Fuller e Gill 2001, Rooney 2001) em parte devido a alterações da ocupação do solo, nomeadamente o abandono agrícola e aumento de áreas florestadas (Putman e Moore 1998, Fuller e Gill 2001). O impacto destes herbívoros no crescimento de árvores e vegetação tem sido bastante estudado em sistemas florestais temperados (Gill e Beardall 2001, Kirby 2001, Virtanen *et al.* 2002, Harmer 2002), enquanto outros tipos de interacção com as árvores, como o descasque provocado pelas marcações com as hastes são menos conhecidos.

Os cervídeos manifestam um comportamento que consiste em esfregar as hastes nas árvores danificando-as e arrancando frequentemente partes da casca. Apenas os machos possuem hastes e este processo ocorre tanto para limpar o veludo que as cobre, numa fase que antecipa a época do cio, como para demarcação territorial (Geist 1998). A importância relativa e significado ecológico deste comportamento, tanto para os animais como para as árvores varia em termos de ecologia, forma de uso do habitat, grau de territorialidade e época de cio para cada espécie de cervídeo. Os danos resultantes nas árvores (e.g. diminuição de qualidade da madeira ou morte das árvores) podem levar a perdas economicamente significativas em plantações florestais (Nielsen *et al.* 1982, Gill 1992a).

A selecção de árvores para marcação foi estudada em Veado-da-Virgínia (*Odocoileus virginianus* (Boddaert)) (Kile e Marchinton 1977, Miller *et al.* 1987, Oeheler *et al.* 1988), em Gamo (*Dama dama* L.) (Massei e Bowyer 1999), em Alce (*Alces alces* L.) (Bowyer *et al.* 1994) e em Corço (*Capreolus capreolus* L.) (Johansson e Liberg 1996), verificando-se que varia em função da espécie de árvore, propriedades aromáticas, diâmetro do tronco ou acessibilidade das próprias árvores (Massei e Bowyer 1999). Bowyer *et al.* (1994), Johansson *et al.* (1995), Carranza e Mateos-Quesada, (2000) sugerem que as marcações podem simplesmente produzir uma marca visual nas árvores, delimitando um território, evidenciar a presença de um macho numa determinada área, ou estar associado a marcações odoríferas. Contudo, enquanto as marcas visuais poder estar associadas a um tipo de comunicação visual tipo “poste de sinalização” (Benner e Bowyer 1988), as marcações com odor estão normalmente associadas ao estabelecimento de hierarquias sociais entre machos (Ralls 1977, Geist 1998). Assim, as marcações podem servir simultaneamente como marcas visuais e de cheiro, relacionadas com a dominância dos machos. Segundo Benner e Bowyer (1988), a

marcação de árvores já evidenciadas por outros machos da mesma espécie pode ser vantajoso. Se, por um lado, a função e importância das marcações varia com a espécie de cervídeo que a provoca, por outro também é diferente o efeito sobre as árvores. Embora seja frequente a coexistência de várias espécies de cervídeos numa mesma área, poucos trabalhos têm focado cada espécie individualmente. Além disso, alguns apontam para outros aspectos que não as implicações das marcações nas árvores e na floresta (Johansson e Liberg 1996) e poucos quantificam os efeitos deste comportamento dos animais (Putman e Moore 1998).

As populações de veado e corço estão em expansão pela Europa (Gill 1992a, Putman e Moore 1998) e os seus efeitos sobre as árvores também têm aumentado. No Nordeste de Portugal, nomeadamente no Parque Natural de Montesinho a marcação de árvores por corço e veado constituem uma importante fonte de prejuízos, tanto em floresta como em pomares (J.L. Rosa, com. pess.). Torna-se por este motivo necessário compreender os factores que afectam a selecção de árvores, bem como a variação espacial e temporal das marcações, causadas pela coexistência destas duas espécies de cervídeos, de modo a poder encontrar medidas que minimizem estes prejuízos, tanto numa perspectiva biológica como económica.

Neste estudo procuramos encontrar factores associados ao comportamento das marcações do corço e do veado, duas espécies simpátricas que diferem sazonalmente, no NE de Portugal. Avaliamos as árvores com e sem marcações de cada um dos cervídeos no que respeitou à espécie, diâmetro do tronco e acessibilidade física do mesmo, em plantações monoespecíficas de Pinheiro bravo, *Pseudotsuga*, *Betula*, e Carvalho alvarinho. O padrão de crescimento das hastes de veado e corço é marcadamente diferente ao longo do tempo. Para o primeiro, as hastes começam a crescer no início da Primavera (Março), enquanto no corço este ocorre no fim do Outono-Inverno (Novembro-Dezembro) (Semperé *et al.* 1998). Consequentemente, os principais períodos de actividade de marcação, associados à limpeza do veludo devem ocorrer desfasadamente no tempo para ambos.

Objectivamente, pretendemos (1) estudar a variação temporal e espacial relativamente ao número de árvores marcadas por corço e veado, (2) caracterizar as árvores seleccionadas por ambos os cervídeos para marcarem, (3) comparar as árvores marcadas com as disponíveis e com as mais próximas não marcadas e (4) avaliar o grau de mortalidade provocado pelas marcações dos cervídeos.

## 2- Metodologia

### 2.1- Métodos de Campo

A maioria das plantações tem uma forma basicamente rectangular e foram estabelecidos dois transectos para cada plantação: um ao longo do maior comprimento e outro na perpendicular a meio do primeiro. O comprimento do transecto varia entre 50 e 600m. Pontos de amostragem foram seleccionados sistematicamente a cada trinta metros ao longo dos transectos e a árvore mais próxima de cada ponto (designada seguidamente como “árvores disponíveis”) foi marcada. Além disso, as árvores encontradas com marcações de veado ou corço (designadas como “árvores marcadas”) numa faixa de 10 metros ao longo de cada transecto (5m para cada lado) foram registadas e etiquetadas com uma corda. Consideramos uma árvore como marcada quando uma fracção da casca foi arrancada com as hastes. A marcação de corço e veado diferem muito entre si e podem ser facilmente identificadas com alguma experiência do observador. As do primeiro são de menor dimensão e localizadas mais próximo do chão. Por exemplo, na nossa área de estudo, a distância entre o chão e o meio da marcação (média  $\pm$  erro padrão) é de  $1.10 \pm 0.03$  m para os veados ( $n=94$ ) e de  $0.50 \pm 0.03$  m para o corço ( $n=42$ ). Assim os erros na atribuição da marcação a cada espécie terão uma probabilidade muito reduzida. Todas as árvores marcadas foram identificadas e devidamente etiquetadas. Além disso, por cada árvore com marcação foi identificada a árvore não marcada mais próxima (doravante designada como “árvore não marcada”). Foram amostradas 160, 46, 46 e 20 árvores de Pinheiro bravo, Pseudotsuga, Betula, e Carvalho-alvarinho respectivamente. Esta amostragem inclui árvores “marcadas”, “não marcadas” e “disponíveis”. Com o intuito de conhecer a variação temporal do número de árvores marcadas, efectuamos transectos em 5 plantações (3 em Pinheiro bravo, 1 em Pseudotsuga e 1 de Betula), durante cinco períodos diferentes de modo a englobar as épocas de cio de corço e veado: o primeiro em meados de Setembro, o segundo de meados de Novembro até final de Dezembro, de 2000, o terceiro do meio de Janeiro até meio de Fevereiro, o quarto do meio de Abril ao meio de Maio e o quinto em finais de Julho de 2001. As novas árvores marcadas por cada espécie de cervídeo ao longo de cada dois transectos por plantação foram identificadas e contadas em cada período atrás referido. As três restantes plantações foram apenas percorridas duas vezes (de meados de Novembro a finais de Dezembro e de Abril a Maio), para aumentar o tamanho da amostra para árvores marcadas e não marcadas.

Análises preliminares mostraram, um número aparentemente maior de árvores marcadas na orla das plantações. Assim, registamos também a distância das árvores marcadas à orla mais próxima, utilizando as seguintes classes de distância: 0-10, 11-20, 21-30 e >30m. Deste modo, as “árvores disponíveis” correspondem à variabilidade de todas as árvores do povoamento (i.e. numa escala mais alargada), as “árvores marcadas” e as “não marcadas” correspondem à variabilidade local (numa escala local de seleção) dentro de cada plantação.

As variáveis referentes ao tamanho e acessibilidade das árvores (tabela 1) foram registadas para as populações de árvores “disponíveis”, “marcadas e “não marcadas”. As características das árvores marcadas e não marcadas foram medidas em cada período de amostragem mas as das árvores disponíveis apenas se mediram em Setembro, uma vez que para este grupo não seria de esperar alterações significativas entre este período e Maio seguinte.

**Tabela 1: Variáveis medidas para as árvores disponíveis, para as árvores marcadas e respectivas árvores mais próximas não marcadas.**

<b>Variável</b>	<b>Descrição</b>
Diâmetro (cm)	Diâmetro da árvore 10 cm acima do solo
Árvore mais próxima (cm)	Distância à árvore mais próxima
Arbustos (%)	Volume de copa de arbustos entre 0 e 1,5 m de altura (estimativa ocular)

## **2.2- Análise estatística**

Utilizamos o teste G (Sokal e Rohlf 1995) para comparar os principais períodos de marcação de corço e veado e testar a hipótese nula (o número de árvores marcadas por cada espécie de cervídeo não difere relativamente à distância à orla de cada plantação). Quinze árvores marcadas por veado identificadas a mais de trinta metros da orla da plantação foram retiradas da análise uma vez que se encontravam numa clareira. O teste G foi também utilizado para comparar a proporção de árvores de cada espécie marcadas por corço e veado.

Comparamos as características das árvores disponíveis (diâmetro, acessibilidade e distância à árvore mais próxima) com as árvores marcadas por corço e veado, as características das árvores marcadas com as das árvores não marcadas mais próximas, e ainda as características das árvores marcadas por corço com as das marcadas por veado, utilizando a

análise de “Residual Maximum Likelihood” (REML, com o Genstat 6<sup>th</sup> para Windows 2002), que permite um design não balanceado e um número de repetições desigual em cada tratamento. Efectuamos comparações pos-hoc específicas entre categorias de variáveis em que o principal efeito fosse significativo, usando o teste Least Significant Difference (LSD) para um nível de probabilidade de 0.05 (Snedecor e Cochran 1980).

Para comparar as características das árvores disponíveis com as árvores marcadas, consideramos como factores fixos em REML a espécie em quatro níveis (*B.alba*, *P.pinaster*, *P.Menziensii*, *Q.robur*) e a marcação em três (árvore disponível, marcada por veado e marcada por corço). Para comparar as características das árvores marcadas com as não marcadas mais próximas efectuamos análises REML para veado e corço em separado, considerando como factores fixos as espécies de árvores em quatro níveis (como acima) e marcações a dois níveis (árvore marcada e não marcada mais próxima). Além disso cada par árvore marcada e correspondente árvore não marcada mais próxima foi bloqueado e considerado como um factor aleatório em REML de modo a permitir a comparação das características das árvores como controladoras de factores ambientais a nível local. A análise de REML como descrito acima foi também feita para cada espécie de árvores em separado. Efectuamos uma transformação arcoseno das proporções referentes ao grau de coberto de arbustos de modo a cumprir os requisitos de normalidade (Zar 1996).

### **3- Resultados**

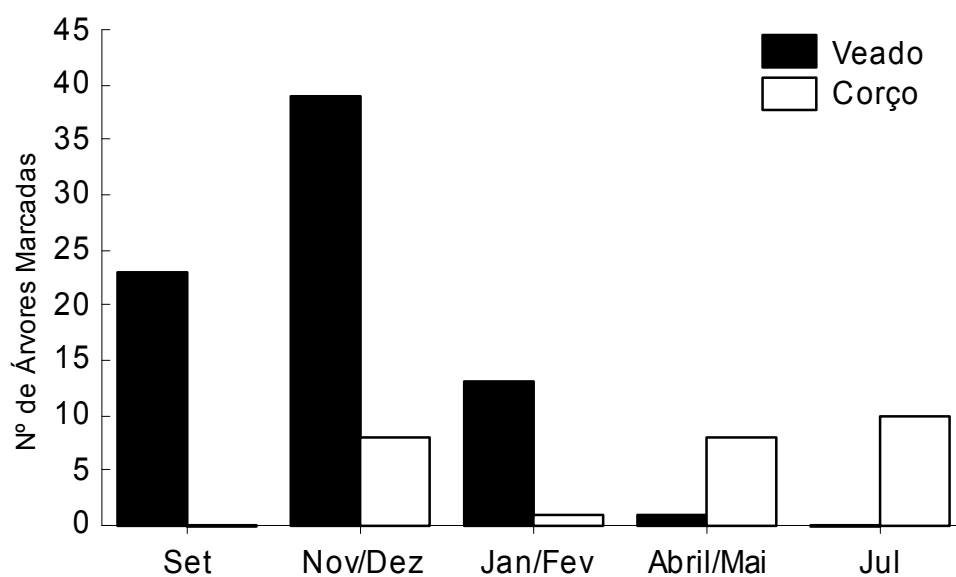
#### **3.1. Variações temporais e espaciais das marcações**

Encontramos 94 árvores marcadas por veado e 42 árvores marcadas por corço (tabela 2) mostrando que a selecção de espécies arbóreas para marcação difere entre as duas espécies de cervídeos (G- espécie cervídeo x espécie arbórea = 20.6, df=3, P<0.001).

A distribuição de marcações das diferentes espécies de cervídeos sobre diferentes espécies de árvores demonstra que os veados e os corços variam no seu procedimento de marcações numa escala alargada. As secções seguintes abordam estas diferenças a uma escala mais pormenorizada.

**Tabela 2: Número de árvores marcadas por veado e corço em plantações de *P. pinaster*, *P. menziesii*, *B. alba* e *Q. robur* e frequências esperadas (entre parêntesis) respectivas, calculadas através do teste G de probabilidade**

<u>Espécie</u>	<i>P. pinaster</i>	<i>P. menziesii</i>	<i>B. alba</i>	<i>Q. robur</i>	<b>Total</b>
Veado	50 (55.3)	22 (15.9)	19 (15.9)	3 (6.9)	94
Corço	30 (24.7)	1 (7.1)	4 (7.1)	7 (3.1)	42
<b>Total</b>	<b>80</b>	<b>23</b>	<b>23</b>	<b>10</b>	<b>136</b>



**Figura 1. Variação sazonal do n.º de novas árvores marcadas por veado e corço**

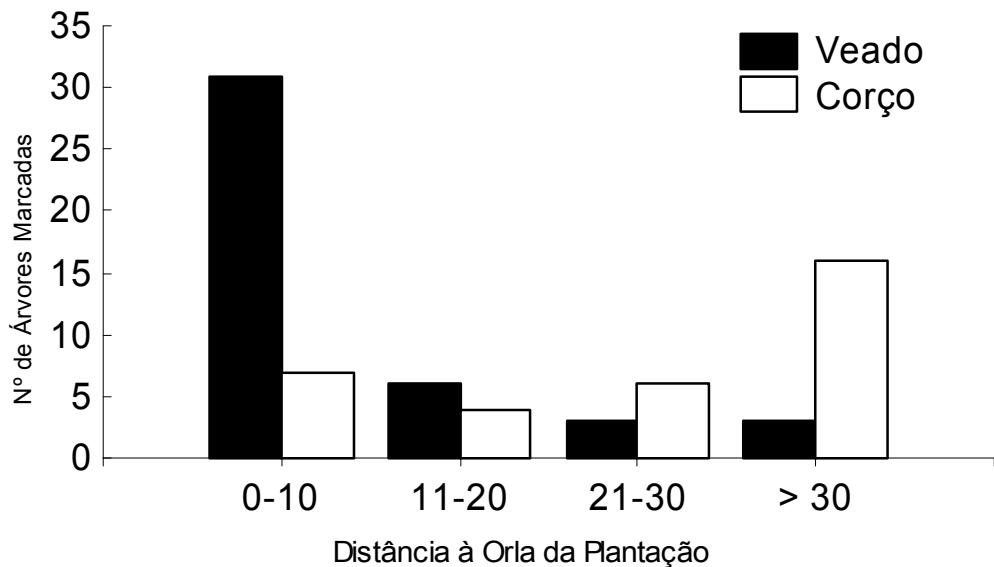


Figura 2: Número de árvores marcadas por corço e veado em plantações florestais em função da distância à orla das mesmas.

### 3.2. Árvores disponíveis e marcadas

O diâmetro do tronco diferiu significativamente entre as espécies de árvores (Wald=17.8, df=3, P=0.001) com tendência para as folhosas (Bétula e Carvalho alvarinho) em possuírem diâmetros maiores do que as resinosas (Pinheiro bravo e Pseudotsuga), como se pode ver na tabela 3. Também se registaram diferenças significativas na Distância à árvore mais próxima entre as espécies de árvores (Wald=50.9, df=3, P<0.001), sendo esta maior nas plantações de Bétula e diferindo significativamente da distância à árvore mais próxima nas plantações de Pinheiro bravo e Carvalho alvarinho. O coberto arbustivo variou significativamente entre as espécies de árvores (Wald=28.1, df=3, P<0.001), o qual foi maior para Pinheiro bravo, diferindo também significativamente do coberto arbustivo de Pseudotsuga e de Carvalho alvarinho mas não do das plantações de Bétula. Encontramos uma interação significativa entre as espécies de árvores e as marcações de veado e de corço relativamente ao diâmetro do tronco (Wald=24.7, df=6, P<0.001), uma diferença quase significativa para o coberto arbustivo (Wald=10.8, df=6, P=0.094) e uma diferença não significativa para a distância à árvore mais próxima (Wald=4.4, df=6, P=0.613).

No geral registaram-se diferenças entre a média dos diâmetros das árvores disponíveis e das marcadas (Wald=83.1, df=2, P <0.001), sendo o das árvores disponíveis significativamente maior do que o das árvores marcadas tanto para o veado como para o corço

(tabela 3). Tal diferença também ocorreu nas plantações de Pinheiro bravo e Carvalho alvarinho, quando examinadas isoladamente com o diâmetro das árvores disponíveis a diferir significativamente do diâmetro das árvores marcadas por veado e corço, e foi quase significativo para as plantações de Bétula, na qual o diâmetro médio das árvores disponíveis diferiu significativamente do das árvores marcadas por corço mas não por veado. O diâmetro das árvores marcadas por corço também foi significativamente mais pequeno do que o diâmetro das árvores marcadas pelo veado (tabelas 3 e 4), registando-se diferenças significativas para todas as árvores em conjunto e isoladamente em plantações de Pinheiro bravo, Bétula e Carvalho alvarinho (tabela 3). O coberto arbustivo diferiu significativamente entre as árvores disponíveis e as marcadas (Wald=14.1, df=2, P <0.001). Registou-se uma tendência para a ocorrência de maior coberto arbustivo nas árvores disponíveis do que nas árvores marcadas. No entanto, foram detectadas diferenças significativas apenas em plantações de Pinheiro bravo para veado e em todas as espécies arbóreas para corço (tabela 3).

Os Pinheiros bravos marcados por veado também apresentaram um coberto arbustivo significativamente mais alto do que os Pinheiros bravos marcados por corço. A distância à árvore mais próxima não diferiu significativamente entre as árvores disponíveis e as marcadas.

### **3.3. Árvores marcadas e árvores não marcadas mais próximas**

As árvores marcadas apresentaram diâmetros menores do que as não marcadas tanto para veado (Wald=15.4, df=1, P <0.001) como para corço (Wald=31.8, df=1, P<0.001) (Tabela 4). Registou-se uma interação significativa entre a espécie de árvore e a marcação por corço (Wald=17.2, df=3, P <0.001) mas não por veado (Wald=2.4, df=3, P=0.494). Também foram detectadas diferenças significativas na média do diâmetro do tronco entre as árvores marcadas e as árvores não marcadas mais próximas para veado, nas plantações de Pinheiro bravo e de Pseudotsuga e para corço nas plantações de Pinheiro bravo e de Carvalho alvarinho, como podemos ver na tabela 4.

**Tabela 3 – Comparação das características das árvores “disponíveis”, “marcadas por veado” e “marcadas por corço” em plantações de Pinheiro bravo, Pseudotsuga, Bétula e Carvalho alvarinho. SED é o erro padrão da diferença para comparações entre linhas. Comparações entre “disponíveis”, “marcadas por veado” e “marcadas por corço” foram efectuadas dentro das espécies de árvores utilizando o teste Least Significance Difference (LSD). Letras diferentes representam diferenças significativas na mesma linha. O tamanho das amostras para árvores “disponíveis”, “marcadas por veado” e “marcadas por corço” foi, respectivamente, de: Todas as Espécies (70,94,42), Pinheiro bravo (40,50,30), Pseudotsuga (14,22,1), Bétula (12,19,4) e Carvalho alvarinho (4,3,7).**

	Espécie de árvore	Disponível	Marcada por veado	Marcada por corço	SED	Wald	g.l.	P
<b>Diâmetro</b>								
	Todas	17.1 <sup>a</sup>	9.9 <sup>b</sup>	4.4 <sup>c</sup>	1.8	83.06	2	<b>0.001</b>
	P. bravo	13.4 <sup>a</sup>	7.6 <sup>b</sup>	3.2 <sup>c</sup>	1.34	69.20	2	<b>0.001</b>
	Pseudotsuga	10.7	9.9	4.3	4.69	1.99	2	0.370
	Bétula	17.1 <sup>a</sup>	15.5 <sup>a</sup>	7.0 <sup>b</sup>	2.93	4.64	2	0.098
	Carvalho alv.	27.1 <sup>a</sup>	6.7 <sup>b</sup>	3.1 <sup>c</sup>	4.07	21.55	2	<b>0.001</b>
<b>Árvore mais próxima (cm)</b>								
	Todas	173.5	178.8	144.0	26.89	3.42	2	0.181
	P. bravo	153.1	137.3	125.4	20.03	1.86	2	0.394
	Pseudotsuga	182.9	214.1	230.0	70.30	1.66	2	0.437
	Bétula	242.9	250.3	157.5	43.80	2.15	2	0.342
	Carvalho alv.	115.0	113.7	63.3	60.93	4.88	2	0.087
<b>Grau de coberto (transf arcsen)</b>								
	Todas	0.3874 <sup>a</sup>	0.4025 <sup>ab</sup>	0.172 <sup>b</sup>	0.0920	14.07	2	<b>0.001</b>
	P. bravo	0.6337 <sup>a</sup>	0.4776 <sup>b</sup>	0.3333 <sup>c</sup>	0.0682	15.99	2	<b>0.001</b>
	Pseudotsuga	0.4128	0.5239	0.0000	0.2391	4.16	2	0.125
	Bétula	0.4749	0.5751	0.2736	0.1491	3.25	2	0.197
	Carvalho alv.	0.025	0.0334	0.0811	0.2074	1.81	2	0.404

**Tabela 4: Comparação entre as características das árvores marcadas e não marcadas mais próximas para veado e corço. SED é o erro padrão entre as características das árvores com e sem marcação**

	Espécie de árvore	Veado						Corço					
		Marcada	Mais Prox. Não Marcada	SED	Wald	g.l	P	Marcada	Mais Prox. Não Marcada	SED	Wald	g.l	P
<b>Diâmetro</b>													
	Todas	9.7	13.2	0.9	15.4	1	<0.001	4.4	13.0	2.7	31.8	1	<0.001
	P. bravo	7.6	11.7	1.0	15.4	1	<0.001	3.2	8.8	1.4	15.2	1	<0.001
	Pseudotsuga	9.9	14.5	1.6	8.1	1	0.004	4.3	10.0	n.d.			
	Bétula	15.5	16.6	2.8	0.2	1	0.700	7.0	9.7	2.3	1.4	1	0.238
	Carvalho alv.	6.7	9.2	4.0	0.4	1	0.534	3.1	23.1	5.2	15.0	1	<0.001
<b>Árvore mais próxima (cm)</b>													
	Todas	177.4	146.6	8.6	12.8	1	<0.001	144.0	120.1	18.4	10.3	1	<0.001
	P. bravo	137.3	106.6	9.9	9.6	1	0.002	125.4	89.6	12.4	8.3	1	0.004
	Pseudotsuga	214.1	189.5	18.8	1.7	1	0.192	230.0	220.0	n.d.			
	Bétula	250.3	214.2	25.6	2.0	1	0.159	157.5	107.5	29.2	2.8	1	0.086
	Carvalho alv.	113.7	70.0	14.5	9.1	1	0.003	63.3	63.3	0.2	0.0	1	1.000
<b>Grau de coberto (transf arcsen)</b>													
	Todas	0.494	0.493	0.037	0.0	1	0.994	0.172	0.274	0.070	17.7	1	0.001
	P. bravo	0.478	0.523	0.042	1.2	1	0.271	0.333	0.511	0.048	13.9	1	<0.001
	Pseudotsuga	0.524	0.419	0.078	1.8	1	0.176	0.000	0.000	n.d.			
	Bétula	0.551	0.575	0.112	0.1	1	0.831	0.274	0.462	0.076	6.1	1	0.014
	Carvalho alv.	0.033	0.199	0.066	6.4	1	0.012	0.081	0.124	0.032	1.8	1	0.184

A distância entre as árvores marcadas e as árvores não marcadas mais próximas diferiu significativamente tanto para veado (Wald=12.8, df=1,  $P < 0.001$ ) como para corço (Wald=10.3, df=1,  $P < 0.001$ ), (Tabela 4). Foram também detectadas diferenças significativas relativamente à distância entre as árvores marcadas e as árvores não marcadas mais próximas, nas plantações de Pinheiro bravo e Carvalho alvarinho, para o veado. No caso do corço, as diferenças foram significativas em Pinheiro bravo, sendo estas quase significativas nas plantações de Bétula (tabela 4). Na totalidade, o coberto arbustivo foi significativamente diferente entre as árvores marcadas e as árvores não marcadas mais próximas, sendo menor nas árvores marcadas por corço (Wald=17.7, df=1,  $P < 0.001$ ) mas não por veado (tabela 4).

## 4. Discussão

### 4.1. Variação temporal nas árvores marcadas

Neste estudo ocorreu uma clara segregação temporal no número de árvores marcadas por veado e por corço. O número de árvores marcadas por veado atingiu o pico em Novembro-Dezembro, enquanto o número de árvores marcadas pelo corço apresentou uma distribuição homogénea de Novembro até Julho. Este padrão reflecte o ciclo biológico e a época de cio de cada espécie. No caso do veado, o número máximo de árvores marcadas coincidiu com o pico de acasalamento do veado na área (de Outubro até Novembro). O veado não é uma espécie territorial mas os machos defendem os haréns de fêmeas durante o cio (Clutton-Brock *et al.* 1982). O cio é um período de grande interacção entre os machos. Se as marcações dos veados estão associadas a sinais visuais ou olfactivos durante o cio, a intensidade das marcações pode coincidir com este período. Não encontramos estudos relativos a marcações de *Cervus elaphus* na bibliografia. No entanto Bowyer e Kitchen (1987) mostraram que no caso do veado de Roosevelt (*C. elaphus roosevelti*) as marcações estavam associadas a marcas odoríferas e coincidiam com o período de máxima actividade dos machos durante o cio.

No caso do corço, os nossos resultados mostram que o nº de árvores marcadas tende a aumentar de Janeiro-Fevereiro até Julho. Esta espécie é muito territorial e com elevado grau de fidelidade ao seu habitat durante o Verão (Johansson 2000, Linnell e Andersen 1998). As marcações estão associadas com marcas odoríferas que definem os seus territórios (Linnell e

Andersen 1998). Este comportamento normalmente inicia-se no início da Primavera (Março-Abril), prolongando-se até ao fim do período de cio, no Verão (finais de Agosto) (Geist 1998, Linnel e Andersen 1998, Johansson 2000), o que em parte está de acordo com os nossos resultados. O elevado número de árvores marcadas por corço no início do Inverno (Novembro-Dezembro) é surpreendente e relativamente difícil de explicar. A queda das hastes nesta espécie ocorre normalmente entre Outubro e Novembro, iniciando-se de imediato o crescimento das novas (Sempéré *et al.* 1998). Assim, em Novembro-Dezembro as hastes de corço devem estar em crescimento e cobertas de veludo. Johanson (1996) refere que, na Suécia, o comportamento territorial dos machos tem início em Março e os territórios estão definidos 1 a 3 semanas antes da perda do veludo, concluindo que a delimitação dos territórios não depende das hastes estarem limpas. Em latitudes menores, os ciclos biológicos, incluindo os ciclos reprodutivos dos cervídeos tendem a iniciar-se mais cedo (Bronson 1989). Apesar de não termos encontrado estudos sobre o ciclo das hastes de corço à latitude de Portugal, é possível que em Novembro-Dezembro este esteja a iniciar a marcação de árvores num processo de manutenção dos territórios de Inverno.

#### **4.2 Variação espacial das marcações**

Os veados marcam preferencialmente as árvores ao longo da orla das plantações (embora em clareiras de maior dimensão no interior das mesmas também se verifiquem obs. pess.), enquanto o corço tende a fazer as suas marcações no interior das plantações. O veado é uma espécie gregária e não-territorial durante a maior parte do ano, necessitando de espaços abertos e provavelmente está mais dependente de comunicação visual do que o corço (Geist 1998). As marcações nas orlas são bastante visíveis e presumivelmente mais eficazes como meio de comunicação visual do que se estivessem inseridas em vegetação densa (Massei e Bowyer 1999). O corço, pelo contrário, é muito mais territorial, vivendo solitário ou em pequenos grupos, manifestando preferência por espaços relativamente fechados (Geist 1998, Liberg *et al.* 1998). Os resultados por nós obtidos sobre a variação espacial das marcações podem então reflectir uma preferência diferencial, em termos de habitat, para cada espécie.

Apesar de não termos quantificado a regeneração natural e conseqüentemente as plantas novas, esta é baixa para a pseudotsuga e para a bétula (obs. pess.). As árvores mais pequenas e finas são normalmente as mais seleccionadas pelo corço, o que pode ser a explicação para o

facto de termos detectado um número muito mais baixo de marcações desta espécie do que de veado em bétula e pseudotsuga.

### **4.3. Características das árvores disponíveis e das não marcadas mais próximas**

As árvores marcadas por corço e veado foram significativamente menores do que as disponíveis, o que indica selecção em termos de tamanho (diâmetro do tronco) para ambos os cervídeos. O diâmetro das árvores seleccionadas está provavelmente relacionado com o tamanho dos animais, o qual determina o tamanho e conformação das hastes. Certamente será mais eficaz para um veado esfregar as suas hastes em árvores de porte médio, um pouco flexíveis mas resistentes, enquanto para um corço, as árvores mais pequenas se ajustam melhor ao espaço entre as suas hastes. Encontramos um menor grau de coberto de arbustos associado às árvores marcadas por corço do que as marcadas por veado, o que revela selecção por árvores livres de arbustos no caso do primeiro. Isto sugere que o corço escolhe áreas relativamente limpas de sub-bosque no interior das plantações, uma vez que as marcações também surgem associadas a uma maior distância à orla das mesmas (ver fig.2).

Ambos os cervídeos seleccionaram árvores para marcar com diâmetros inferiores aos das árvores não marcadas mais próximas, indicando selecção de diâmetros. No caso do corço as marcações tendem a ser mais próximas umas das outras do que no caso do veado. O tamanho dos indivíduos está relacionado com a área que utilizam (área vital –home range) (Peters 1983) e possivelmente com a percepção do meio envolvente (Kiltie 2000, Fernandez-Juricic *et al.* 2004). O veado apresenta uma área vital maior e consequentemente mais área para fazer marcações do que o corço, o qual é muito mais territorial e utiliza uma área vital menor. Deste modo, não faz marcações tão extensivamente e nem tão distantes umas das outras.

A acessibilidade física das árvores afecta a possibilidade de serem marcadas de forma diferente por cada espécie de cervídeo. Isto pode estar relacionado com o tamanho dos animais. O veado, mais corpulento e com hastes maiores que o corço, provavelmente consegue chegar ao tronco de uma árvore envolvida por arbustos mais facilmente.

#### **4.4. Mitigação e implicações na gestão de povoamentos**

Em última análise as marcações podem provocar a morte das árvores. Por exemplo, Bowyer *et al.* (1994) mostraram que a flecha de 18.5% de 54 árvores marcadas por alce morreu, comparativamente com 0.5% de 201 árvores disponíveis para marcação. A mortalidade devido às marcações parece variar de acordo com a espécie de cervídeo e de árvore (resinosa ou folhosa), bem como com o período em que é feita. Por exemplo, as feridas produzidas por veado são geralmente maiores e mais profundas que as de corço. Embora o tamanho dos ferimentos deva ser considerado relativamente às dimensões do tronco (e as árvores marcadas são menores no caso do corço que no veado), as hastes de veado provavelmente danificam mais os meristemas cambiais e conseqüentemente causam mais estragos.

Os nossos resultados sugerem que os danos provocados pelas marcações têm maior probabilidade de ocorrer ao longo das orlas e clareiras. No interior das plantações, as pequenas árvores provenientes de plantação ou regeneração natural têm maior probabilidade de ser danificadas por corço, pelo que provavelmente deveriam ser protegidas desta espécie em particular. Encontramos também evidências de que os arbustos que se encontram à volta das árvores podem constituir uma protecção eficaz para os ataques de corço, mas não dos de veado. Assim, deixar o sub-bosque nas plantações florestais com o intuito de diminuir os estragos provocados pelos cervídeos pode constituir uma medida minimizadora a ter em conta, que contudo deve ser pesada tanto com o acréscimo do risco de incêndio como da competição pela luz. O controlo das populações de cervídeos e a protecção das árvores são outras medidas possíveis para reduzir os danos provocados pelos cervídeos, que devem ser tidos em linha de conta com os benefícios provenientes do abate dos animais, como forma de compensar as perdas monetárias devido às marcações.

A densidade de animais, bem como as razões macho-fêmea poderão afectar a quantidade de marcações. De acordo com Johansson (2000), no caso de espécies territoriais, como o corço, a densidade global da população pode influenciar o tamanho e número de territórios estabelecidos, o que afecta também o n.º e características das árvores marcadas. No caso de espécies como o veado, que defende haréns no período da brama, a razão macho-fêmea pode afectar o comportamento de acasalamento e conseqüentemente o número e localização das áreas de brama, bem como as árvores nessas áreas. Contudo, é necessária mais investigação para perceber melhor estas interacções.

## CAPITULO IV

### **EFEITOS DO PASTOREIO POR VEADO E CORÇO NA MORFOLOGIA DE VEGETAÇÃO LENHOSA E NA REGENERAÇÃO DE AZINHEIRA**



## **1- Introdução**

### **1.1- O pastoreio em vegetação lenhosa**

A relação dos herbívoros com as plantas tem sido estudada em muitas regiões do globo, tanto ao nível dos animais silvestres (Hanley 1982, Holechek *et al.* 1982, Gordon e Iason 1989, Bryant *et al.* 1992, Bugalho *et al.* 2001, Illius *et al.* 2002) como dos domésticos (Bourbouze e Guessous 1979, Rodriguez 1984, Launchbaugh *et al.* 2001). Esta relação implica uma constante evolução do comportamento alimentar, reflectindo-se a dois níveis complementares: (1) os efeitos dos herbívoros sobre a vegetação e (2) a reacção das plantas ao ataque dos animais.

Em termos evolutivos, podemos dizer que as plantas “aprenderam” a defender-se do ataque dos animais, desenvolvendo mecanismos de resposta, por exemplo, ao consumo por herbívoros. Essas respostas podem ser de natureza química (através da produção de compostos secundários como taninos, terpenos, etc.) (Karban e Baldwin 1997, Tixier *et al.* 1997), de natureza física (pela produção de espinhos e pelos nas suas estruturas) e morfológica (capacidade de alterar as taxas de crescimento e/ou forma das diferentes partes da planta). O aspecto actual de algumas plantas resulta de reacções aos constantes ataques de herbívoros, vertebrados ou invertebrados e nem sempre faz parte das características originais da espécie dessas plantas (Karban e Baldwin 1997). Relativamente ao efeito dos herbívoros, nomeadamente os ungulados, sobre a morfometria das plantas, destaca-se a capacidade de redução da biomassa em condições de elevada densidade populacional e consequente pressão de pastoreio (Gonzalez-Hernandez e Silva-Pando 1996, San Miguel *et al.* 1996). Nestas circunstâncias, os herbívoros podem ser aproveitados para gerir a quantidade de matéria verde existente localmente. Por outro lado, as plantas reagem frequentemente aos ataques provocados pelos herbívoros.

Este tipo de reacções pressupõe a existência de uma constante acção - reacção com os herbívoros a procurar plantas e espécies com as características adequadas às suas capacidades, mas à medida que estas evoluem, continuam a ajustar a sua própria estratégia alimentar. A forma como os animais “atacam” as plantas e as espécies que consomem varia de acordo com as características físicas dos próprios animais (Belovsky 1997, Ginnett e Cooper 2002), dependendo, quer da morfologia externa (a abertura bucal, o tamanho do pescoço, da altura),

quer interna (capacidade estomacal, estratégia digestiva). De acordo com o conjunto de características que cada espécie de herbívoro apresenta, estará habilitado para consumir plantas com determinadas características, integrando um determinado padrão alimentar, como no caso dos ruminantes (Hofmann 1989). Além disso, a morfologia externa permite-lhes escolher, em alguns casos, as partes de cada planta que mais lhes interessa em cada momento. A morfologia das plantas lenhosas varia com a pressão dos ungulados, que podem alterar o desenvolvimento das mesmas (Zamora *et al.* 2001). Em parte, isso está relacionado com o facto de estas serem consideradas como organismos modulares (Begon *et al.* 1996) na medida em que, removendo alguns módulos, outros conseguem sobreviver e desenvolver-se, obrigando a uma reconfiguração de toda a planta (Karban e Baldwin 1997). Por este motivo, prever a forma final das plantas sob acção dos herbívoros torna-se difícil.

Ao nível da bacia mediterrânica, os regimes pluviométricos, concentrados no Outono/Inverno impõem uma importante limitação ao crescimento, exigindo por parte das plantas uma resposta ao consumo dos herbívoros que pode variar de espécie para espécie. Uma parte das plantas, nomeadamente as herbáceas, apresenta um ciclo vegetativo anual, deixando de estar disponíveis no Verão, o período de maior secura, ficando latentes até que as condições lhes sejam favoráveis. Deste modo, o interesse dos herbívoros pela vegetação lenhosa aumenta a partir do Verão (Cortez, 1999). Estas plantas lenhosas encontram variadas formas de resposta, desenvolvendo estruturas de protecção, como espinhos nas folhas mais próximas do solo (Resenberg 2001). Por outro lado, Kummerow (1989) refere que em condições de secura uma maior parte dos hidratos de carbono disponíveis é alocada nas raízes finas. Deste modo, as plantas mantêm reservas longe do alcance da maior parte dos herbívoros, sendo deslocados do sistema radicular para a parte aérea em resposta à perda de capacidade fotossintética (Caldwell *et al.* 1981), permitindo às plantas recuperar mais facilmente ao ataque dos herbívoros. Por outro lado, algumas espécies desenvolvem respostas fisiológicas que lhes permitem favorecer a sua própria dispersão, através da ingestão de sementes pelos animais (Gill e Beardall, 2001, Heinken e Raudnitschka 2002, Heinken *et al.* 2002), encerradas em cápsulas ou frutos nutritivamente atractivos (Malo e Suárez 1995). Este trabalho pretende avaliar a reacção morfológica de plantas lenhosas ao consumo por cervídeos.

Considerando as espécies consumidas pelos cervídeos existentes no Nordeste de Portugal (Corço e Veado) optamos por utilizar a Azinheira (*Quercus rotundifolia*), a Carqueja (*Pterospartum tridentatum*) e a Esteva (*Cistus ladanifer*). A primeira por ser espécie nativa,

que se encontra em pequenos bosquetes relativamente degradados e cuja regeneração é, também, objecto de estudo. A carqueja, é uma leguminosa arbustiva bastante procurada e relativamente abundante na região. Juntamente com a azinheira, apresenta uma estratégia de regeneração vegetativa. A esteva é outra das espécies arbustivas comum na região, mas com uma estratégia reprodutiva pela via seminal. Apesar de ter sido detectado o seu consumo por cervídeos em alguns estudos (Machado 1993, Maia *et al.* 1996, Fernandes 1997, Bugalho e Milne 2003) não é uma espécie muito procurada nesta área de estudo (Cap I e Cap II, neste documento). Contudo pertence ao grupo das plantas com estratégia reprodutiva pela via seminal, pelo que consideramos interessante avaliar a resposta desta espécie ao pastoreio simulado conjuntamente com espécies que se propagam pela via vegetativa.

## **1.2- A regeneração dos bosques e os cervídeos**

Na região mediterrânea, os carvalhais constituem um género de árvores que assume uma importância elevada devido ao múltiplo interesse ecológico: como fonte de alimento e abrigo para animais silvestres, recursos para as populações humanas e também para o gado doméstico. Assim, a recuperação dos bosques naturais e semi-naturais do género *Quercus* pode contribuir para a sustentabilidade dos povos que habitam nas suas proximidades, mas sobretudo servir de base à gestão dos ecossistemas (McShea e Healy 2002) e às populações animais que neles vivem (Plieninger *et al.* 2004).

A influência dos cervídeos na regeneração arbórea tem sido objecto de diversos estudos em diferentes regiões do globo, tanto em floresta produtiva (Kuiters e Slim 2002, Martin e Baltzinger 2002) como em bosques naturais (Mitchell e Kirby 1990, Rooney e Dress 1997, Danell *et al.* (2003) referem que densidades elevadas de ungulados têm um profundo impacto nas florestas e seus ecossistemas. Por um lado, a remoção de biomassa pelo consumo pode ser significativa (Heitschmidt *et al.* 1982) e por outro, o comportamento de algumas espécies, associado à reprodução, também pode ter como consequência danos sérios nas árvores (Ramos *et al.* 2006). Podemos assim apontar dois níveis de efeitos que algumas espécies de ungulados exercem sobre as florestas: (a) a remoção de biomassa por consumo, afectando o desenvolvimento das árvores, e (b) os danos físicos por descasque e quebra de ramos e troncos de árvores jovens.

Embora o coberto florestal predominante na zona de estudo seja constituído por resinosas, o seu consumo por parte dos cervídeos tem sido praticamente inexistente (Cortez

1999), ao contrário dos carvalhos, que são bastante mais procurados. Por conseguinte, este estudo sobre o efeito dos cervídeos ao nível da regeneração recai sobre a azinheira, uma espécie com grande interesse para a região.

A azinheira ocupa, na floresta portuguesa, cerca de 465 mil hectares, o que corresponde a 15% da área florestada no nosso país (DGF 1993). A sua distribuição estende-se essencialmente pelo interior do país, onde desempenha um papel importante tanto pelo seu valor ecológico como pelo suporte que proporciona nas economias familiares. A paisagem actual revela que, na região transmontana, a azinheira raramente atinge um porte adulto dada a frequência com que vai sendo cortada. Encontram-se facilmente pequenas manchas de bosques degradados, em bordaduras de campos agrícolas, em afloramentos rochosos e zonas íngremes, ou junto a linhas de água, onde não sofreu o efeito dos fogos ou do corte para lenha.

Do ponto de vista ecológico, trata-se de uma espécie arbórea de pequeno porte, em muitos casos condicionada a ocupar áreas marginais, proporcionando alimento para muitos animais, que consomem as suas folhas, rebentos e os frutos outonais. É uma espécie de folha persistente, sendo por este motivo procurada como abrigo por muitos animais, sobretudo nos períodos de Inverno. A produção de bolota reveste-se de grande importância ecológica. McShea e Healy (2002) referem que a produção de fruto nos carvalhos pode ser de extrema importância no funcionamento dos ecossistemas. Trata-se de um alimento nutritivamente interessante, procurado por muitas espécies animais, vertebrados e invertebrados. No contexto económico o seu interesse passa pela produção de fruto, usado na pecuária e pela lenha de elevada qualidade, sendo por este motivo frequentemente utilizada como fonte de energia para aquecimento doméstico em algumas regiões do nordeste do país.

A regeneração da azinheira tem sido estudada sobretudo ao nível das espécies que dispersam as suas bolotas (Herrera *et al.* 1994, Gomez *et al.* 2003, Gomez 2004) ou em diferentes formas de uso do solo (Plieninger *et al.* 2004), tendo em conta os efeitos dos ungulados domésticos (Herrera 1995, Rensburg 2001), que consome as bolotas sobretudo na proximidade ou debaixo das árvores. O efeito de ungulados silvestres como corço e o veado sobre a regeneração da azinheira é ainda pouco conhecido, embora no caso do veado contribuições importantes tenham sido apontadas por Bugalho *et al.* (2006).

Este estudo teve como objectivos principais:

- 1- Analisar o efeito do pastoreio sobre as plantas lenhosas
- 2- Avaliar o efeito dos cervídeos sobre a regeneração de azinheira

Em relação ao primeiro ponto, este estudo teve como principal objectivo conhecer a resposta de algumas espécies de plantas ao consumo por parte dos cervídeos, nomeadamente no que se refere à distribuição de biomassa entre a parte aérea e radicular. Espera-se uma redução do crescimento (Gill 1992b), do comprimento dos raminhos, bem como um aumento do seu número (Keigley *et al.* (2002, Danell *et al.* 2003) em resposta ao pastoreio simulado. Simultaneamente, a raiz deveria aumentar em diâmetro e biomassa (Arredondo e Johnson 1998, Rodà *et al.* 1999).

Em relação ao segundo ponto, dada a importância ecológica (e económica) da azinheira na região e sabendo que é consumida pelo veado e pelo corço (Cap I e Cap II), pretendemos estudar em que medida a presença destes cervídeos afecta a regeneração natural desta espécie lenhosa no Nordeste transmontano.

## 2- Metodologia

### 2.1- Ensaio de pastoreio simulado

Neste ensaio optamos por utilizar plantas no seu meio natural, para melhor representar as condições a que as plantas estão sujeitas. As espécies escolhidas foram a azinheira, a esteva e a carqueja. Foram seleccionadas 15 plantas de cada uma das três espécies numa plantação de azinheira com cerca de três anos e com regeneração natural de algumas espécies de arbustos. Mediram-se as alturas de 22 azinheiras, 16 estevas e 23 carquejas (Paton *et al.* 1998) com características semelhantes. Destas, foram seleccionados aleatoriamente 10 indivíduos de cada espécie, sem evidência de terem sido consumidas por herbívoros e foram isoladas com vedações individuais para evitar o pastoreio. 5 plantas não sofreram qualquer intervenção e 5 plantas de cada espécie foram submetidas a tratamento de pastoreio simulado. Cada planta foi medida no Verão, após terminar o crescimento vegetativo, sendo registados a altura total (**Altura**), o maior diâmetro da copa (**>Diam**) o diâmetro medido na perpendicular do anterior (**Diam<sup>^</sup>**) (Messina *et al.* 2002, Sah *et al.* 2004), o diâmetro da base (**Dbase**), medido a cerca de 0,5cm do solo limpo, ou abaixo da primeira ramificação, no caso de alguns arbustos ramificados a partir da base. Foram ainda contados todos os raminhos do ano (**NºRam**) e medido o comprimento de cada um, sendo apresentado o respectivo comprimento médio (**CompRam**). O diâmetro da base foi medido com uma craveira e apresenta-se em milímetros

(mm) enquanto as restantes medidas foram obtidas com fita métrica e apresentam-se em centímetros (cm). As plantas utilizadas neste estudo foram acompanhadas individualmente e não houve interferência de vertebrados, embora em alguns casos tenham surgido problemas de natureza fitossanitária, provocando a morte de alguns raminhos, que deixaram de ser contabilizados, considerando que este efeito ocorre naturalmente sem relação directa com os tratamentos de corte a que foram sujeitas.

O tratamento de corte consistiu no corte de 5 raminhos com mais de 2 cm de comprimento em cada planta. Simulando o consumo observado noutras plantas, foram cortados cerca de 3 a 4 cm em cada raminho, utilizando um alicate (Gadd *et al.* 2001) de cortar arame em vez de um instrumento aguçado, de modo a que a extremidade cortada se assemelhasse mais ao que ocorre nas plantas consumidas por herbívoros. Por esse mesmo motivo, foram seleccionados os raminhos mais altos e/ou mais expostos (normalmente com comprimentos superiores a 4 cm). O período de aplicação do tratamento foi no Verão, após o fim do crescimento vegetativo. Esta opção resulta também da análise dos períodos em que os cervídeos consomem estas espécies (Cap I e Cap II). Em cada ano foi contado e medido o comprimento de todos os raminhos do ano com mais de 2 centímetros. Harmer (2001) utilizou a medida de 1 centímetro num estudo com folhosas. Porém entendemos que raminhos muito pequenos dificilmente seriam notados por herbívoros quando há muitos de maiores dimensões, pelo que se utilizou a medida de 2cm como mínimo. Os raminhos cortados foram identificados com arame colorido, usando uma cor diferente para cada ano de tratamento.

### 2.1.2- A biomassa

Em 2004, no final do tratamento, as plantas foram arrancadas com o cuidado de as recolher completas para quantificação da biomassa tanto aérea como radicular. As raízes foram lavadas e limpas de terra e pedras antes de serem submetidas a secagem. Foram registadas as medidas (Schenk e Jackson 2002, Silva e Rego 2004) respeitantes ao comprimento total de raiz (**CompRaiz**), medido a partir da base de cada planta até à extremidade mais afastada das raízes, bem como à profundidade das raízes (**ProfRaiz**), medido pela altura do sistema radicular, desde a posição inicial do nível do solo até ao ponto mais profundo em que se encontrou raiz da planta. Outros parâmetros foram ainda registados, com o intuito de serem relacionados com a resposta das plantas ao pastoreio. Assim, medimos em laboratório o diâmetro de base da raiz (**Dbi**), medido logo acima da primeira raiz lateral ou

bifurcação, ou a um centímetro abaixo da marca da superfície do solo. Medimos também o diâmetro das três raízes laterais mais grossas (**Diam R1**, **Diam R2** e **Diam R3**). Estes diâmetros foram quantificados com o intuito de verificar diferentes respostas das espécies ao tratamento de pastoreio. Posteriormente a planta foi cortada para separar a parte aérea da subterrânea e foi colocada em estufa a 60° C durante 48 horas para determinação da biomassa em peso seco. Os vários diâmetros foram também medidos com craveira e para o comprimento e profundidade da raiz usou-se a fita métrica.

## 2.2- A regeneração de azinheira

Para o estudo da regeneração foram seleccionados 5 locais com azinheiras de porte semi-arbustivo. Em cada local foram instaladas duas parcelas quadradas com 20 metros de lado para avaliar a regeneração desta espécie, sendo aplicada a uma delas, em cada local, uma vedação de rede com 2m de altura, de modo a impedir o acesso de cervídeos. A regeneração de azinheira foi avaliada considerando apenas a propagação por via seminal.

### 2.2.1- Caracterização das parcelas

Para caracterizar as parcelas foi quantificado o grau de coberto através do método da linha de intercepção (Wambolt *et al.* 2006), usando uma fita métrica (esquema da figura 1). Foram feitas três medições por parcela, paralelas, igualmente distanciadas entre si e uma passando pelo meio da parcela (Tr2).

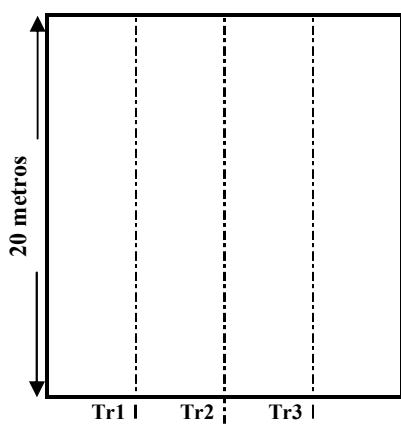


Figura 1: Esquema para a avaliação do coberto nas parcelas para contagem de plântulas, com o posicionamento das 3 linhas de intercepção

Foram também medidos alguns parâmetros biométricos relativamente às azinheiras presentes em cada parcela, nomeadamente o diâmetro de base (**Dbase**) medido a cerca de 10cm do solo, o diâmetro à altura de 1,30m (**Dap**) e a altura total (**Alt**) de todas as árvores a partir de 1,50 metros. Consideramos esta altura porque algumas azinheiras já produziam fruto com estas dimensões. Os diâmetros do tronco apresentam-se em centímetros (cm) e a altura das árvores em metros (m).

### **2.2.2-Contagem de Bolotas**

Foi contabilizada a totalidade de bolotas em todas as parcelas, por observação, durante o final do Outono e Inverno de 2002 (Novembro-Dezembro), com o intuito de conhecer a produção de fruto e de a relacionar com a germinação de plântulas. Atendendo a que a grande maioria das azinheiras inseridas nas parcelas apresentava um porte arbustivo, optamos por contar a totalidade das bolotas, tanto na copa como as que já se encontravam no chão. No Verão seguinte, no segundo ano de estudo, foi possível contar as plântulas nascidas desta geração de bolotas, permitindo conhecer o grau de germinação.

### **2.2.3- Contagem de Plântulas**

Em cada parcela todas as plântulas foram contadas e identificadas com etiquetas numeradas. Foi também elaborado um mapa para facilitar a localização e monitorização das mesmas. As plântulas foram contadas no Verão, entre Julho e Setembro e no Inverno, de Dezembro a Janeiro. Nos dois anos seguintes as novas plântulas foram também contadas e marcadas, permitindo obter uma segunda e terceira gerações, já com as parcelas instaladas.

## **2.3- Análise estatística**

### **2.3.1- O pastoreio simulado**

O efeito do pastoreio simulado foi analisado de uma forma global através de uma Análise de Componentes Principais (PCA), tendo como variáveis explicativas os parâmetros biométricos quantificados no final do ensaio (3º ano) com o intuito de descrever o efeito do pastoreio em cada uma das espécies utilizadas. Efectuamos seguidamente uma ANOVA com os “scores”, para analisar os factores Tratamento (Corte ou Pastoreio e Não Corte ou

Controlo), Espécie de planta e Ano. Perante os resultados obtidos exploramos a variação do efeito da simulação de pastoreio na azinheira, na esteva e na carqueja ao longo de 3 anos com base numa Análise de Variância de medições repetidas (ANOVA Repeated Measures), de modo a descrever separadamente para cada espécie o efeito do pastoreio simulado na estratégia que cada uma utiliza como resposta a esse efeito. As variáveis explicativas consideradas para cada espécie de planta foram o Ano (2002-2004) e o Tratamento (Pastoreio). Os resultados significativos ( $p < 0,05$ ) (Zar 1996) foram assinalados a negrito.

### **2.3.2- Características das parcelas e contagem de bolotas**

Em virtude de a área de estudo não estar apenas inserida em terrenos públicos e devido a práticas de aproveitamento dos recursos, correntes na região, uma das parcelas não vedadas, embora devidamente sinalizada, foi parcialmente cortada para lenha após o primeiro ano de recolha de dados, tendo sido destruídas algumas plântulas. Apenas no último ano voltamos a esta parcela e foi efectuada uma contagem das plântulas remanescentes. Também por este motivo apenas se apresenta a caracterização inicial das parcelas com base nos dados recolhidos antes desta ocorrência. As parcelas foram comparadas ao nível do grau de coberto total, através de uma ANOVA de uma via apenas para avaliar diferenças entre locais. As características das azinheiras existentes em cada parcela (Dap, Dbase e Alt) foram comparadas de modo a detectar diferenças entre estas.

A contagem de bolotas foi efectuada apenas durante o Outono/Inverno de 2003

### **2.3.3- Contagem de plântulas**

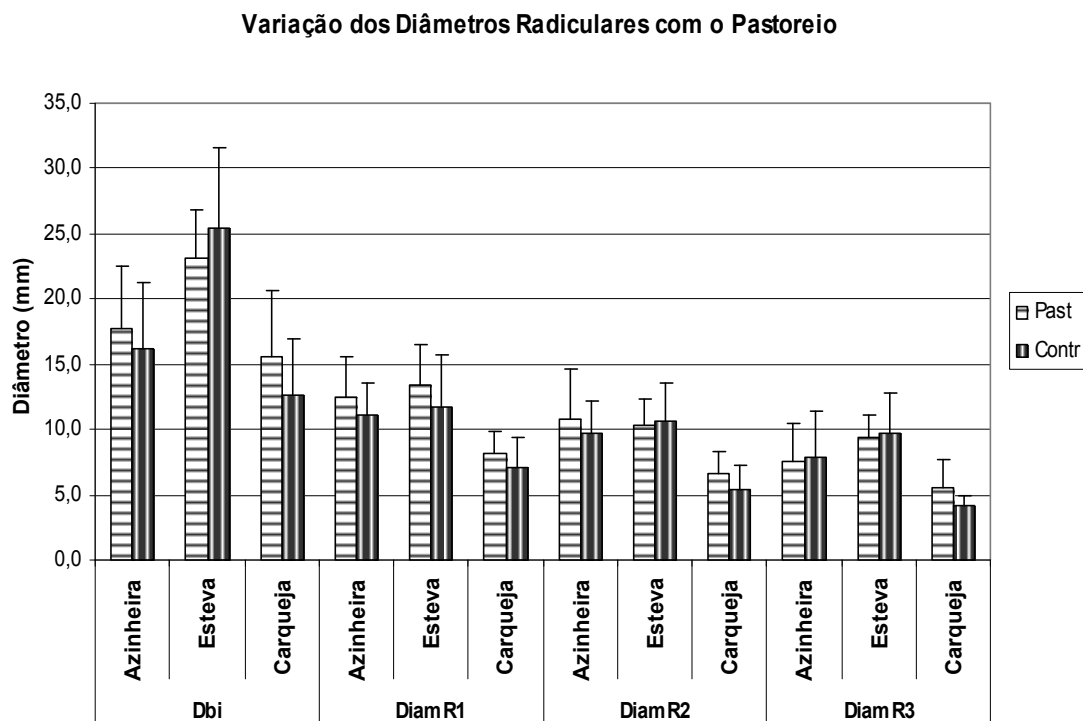
Tendo por base os dados relativos à contagem de plântulas de azinheira, efectuamos uma análise de variância de medições repetidas (Repeated Measures ANOVA) para testar o efeito da exclusão de cervídeos na germinação de plântulas ao longo do tempo. As variáveis explicativas consideradas foram o Ano (2002-2004), o Tratamento (Vedada, Não Vedada) e Período de Contagem (Verão, Inverno).

### 3- Resultados

#### 3.1- O pastoreio simulado

Os resultados obtidos (Anexo IV) e seguidamente apresentados, foram agrupados considerando em primeiro lugar as características biométricas referentes à evolução da parte aérea e depois à biomassa (aérea e radicular) das plantas. Nas tabelas 1a, 1b e 1c podemos ver a evolução média, por espécie de planta e por ano, dos principais parâmetros medidos ao longo do estudo, acompanhados do respectivo desvio padrão.

Nas Figuras 2 e 3 podemos ver as dimensões radiculares médias para cada espécie, medidas após o arranque das plantas inteiras. De um modo geral o comprimento de raiz mostrou uma reacção inversa aos diâmetros radiculares, enquanto a profundidade do sistema radicular revelou uma tendência semelhante entre a azinheira e a esteva, com maior profundidade no caso das plantas pastoreadas, mas contrária à da carqueja. Na Figura 4, a carqueja mostrou uma resposta positiva ao pastoreio, com aumento da biomassa radicular e total, enquanto a esteva se mostrou mais sensível ao pastoreio, com maior diferença de biomassa e uma resposta mais negativa ao tratamento.



**Figura 2:** Variação média dos diferentes diâmetros radiculares com o pastoreio simulado para cada espécie estudada. As médias encontram-se acompanhadas do respectivo desvio-padrão. Dbi corresponde ao diâmetro medido cerca de 1cm abaixo do nível do solo e Diam R1, R2 e R3 aos diâmetros da 1ª, 2ª e 3ª raízes mais grossas respectivamente.

**Tabela 1a: Média dos parâmetros medidos nos indivíduos das três espécies de plantas utilizadas no ensaio de pastoreio e respectivo desvio padrão. > Diam = Maior diâmetro, Diam^= Diâmetro perpendicular, Dbase = Diâmetro da base, N° Ram = Número de raminhos, Comp Ram = Comprimento dos raminhos.**

<b>Azinheira</b>		<b><u>PASTOREIO SIMULADO</u></b>				
	<b>Altura (cm)</b>	<b>&gt; Diam (cm)</b>	<b>Diam^ (cm)</b>	<b>Dbase (mm)</b>	<b>N° Ram</b>	<b>Comp Ram</b>
<b>2002</b>	31,60 ± 2,88	30,60 ± 10,11	23,60 ± 9,40	11,80 ± 2,17	52,80 ± 27,81	3,60 ± 0,72
<b>2003</b>	35,00 ± 7,52	38,00 ± 6,67	30,20 ± 10,66	14,92 ± 2,94	72,60 ± 43,60	3,50 ± 0,58
<b>2004</b>	37,60 ± 9,07	42,00 ± 7,91	35,00 ± 9,70	17,56 ± 4,53	95,00 ± 79,59	3,55 ± 0,61
		<b><u>CONTROLO</u></b>				
	<b>Altura (cm)</b>	<b>&gt; Diam (cm)</b>	<b>Diam^ (cm)</b>	<b>Dbase (mm)</b>	<b>N° Ram</b>	<b>Comp Ram</b>
<b>2002</b>	32,60 ± 4,51	20,60 ± 7,40	16,60 ± 6,27	12,20 ± 3,35	40,60 ± 27,38	3,70 ± 1,05
<b>2003</b>	38,40 ± 7,27	29,40 ± 8,73	26,60 ± 9,86	14,18 ± 4,70	68,80 ± 46,73	3,58 ± 0,67
<b>2004</b>	41,00 ± 8,86	37,60 ± 10,78	33,40 ± 11,63	16,20 ± 5,11	121,60 ± 107,25	3,52 ± 1,13

**Tabela 1b: Média dos parâmetros medidos nos indivíduos das três espécies de plantas utilizadas no ensaio de pastoreio e respectivo desvio padrão. > Diam = Maior diâmetro, Diam^= Diâmetro perpendicular, Dbase = Diâmetro da base, N° Ram = Número de raminhos, Comp Ram = Comprimento dos raminhos.**

<b>Esteva</b>		<b><u>PASTOREIO SIMULADO</u></b>				
	<b>Altura (cm)</b>	<b>&gt; Diam (cm)</b>	<b>Diam^ (cm)</b>	<b>Dbase (mm)</b>	<b>N° Ram</b>	<b>Comp Ram</b>
2002	42,00 ± 6,44	30,80 ± 7,66	25,40 ± 5,86	13,60 ± 2,61	25,80 ± 11,12	12,66 ± 2,47
2003	64,40 ± 12,58	42,40 ± 7,80	35,80 ± 6,06	16,88 ± 3,35	38,60 ± 20,01	10,87 ± 3,31
2004	79,60 ± 17,70	58,40 ± 11,37	48,40 ± 15,11	21,30 ± 4,63	96,80 ± 47,08	10,84 ± 1,09
		<b><u>CONTROLO</u></b>				
	<b>Altura (cm)</b>	<b>&gt; Diam (cm)</b>	<b>Diam^ (cm)</b>	<b>Dbase (mm)</b>	<b>N° Ram</b>	<b>Comp Ram</b>
2002	44,20 ± 2,49	31,80 ± 6,14	28,40 ± 7,92	15,20 ± 4,76	16,20 ± 5,36	14,35 ± 5,29
2003	72,40 ± 13,76	50,40 ± 14,74	42,60 ± 19,50	17,90 ± 5,42	64,60 ± 21,24	14,15 ± 4,67
2004	88,80 ± 14,65	66,00 ± 10,61	55,40 ± 6,02	23,26 ± 6,19	194,40 ± 118,52	7,33 ± 0,86

**Tabela 1c: Média dos parâmetros medidos nos indivíduos das três espécies de plantas utilizadas no ensaio de pastoreio e respectivo desvio padrão. > Diam = Maior diâmetro, Diam^= Diâmetro perpendicular, Dbase = Diâmetro da base, N° Ram = Número de raminhos, Comp Ram = Comprimento dos raminhos.**

<b>Carqueja</b>		<b><u>PASTOREIO SIMULADO</u></b>				
	<b>Altura (cm)</b>	<b>&gt; Diam (cm)</b>	<b>Diam^ (cm)</b>	<b>Dbase (mm)</b>	<b>N° Ram</b>	<b>Comp Ram</b>
2002	38,00 ± 3,54	38,00 ± 16,90	28,40 ± 9,45	9,00 ± 3,74	37,00 ± 18,38	5,91 ± 1,58
2003	48,20 ± 13,61	49,80 ± 20,32	37,20 ± 19,43	11,48 ± 4,34	105,20 ± 67,40	8,94 ± 2,79
2004	52,00 ± 13,66	56,20 ± 20,33	41,60 ± 19,69	15,32 ± 4,88	190,80 ± 123,41	4,37 ± 0,61
		<b><u>CONTROLO</u></b>				
	<b>Altura (cm)</b>	<b>&gt; Diam (cm)</b>	<b>Diam^ (cm)</b>	<b>Dbase (mm)</b>	<b>N° Ram</b>	<b>Comp Ram</b>
2002	32,20 ± 5,12	27,60 ± 7,44	20,20 ± 5,63	8,60 ± 2,70	32,40 ± 17,14	5,24±0,42
2003	39,40 ± 2,61	36,80 ± 7,09	30,40 ± 6,95	10,92 ± 5,76	142,00 ± 105,75	8,97±2,09
2004	44,20 ± 6,22	44,00 ± 7,71	32,40 ± 6,27	12,48 ± 4,08	128,80 ± 56,66	4,65±1,51

Variação da Dimensão da Raiz com o Pastoreio

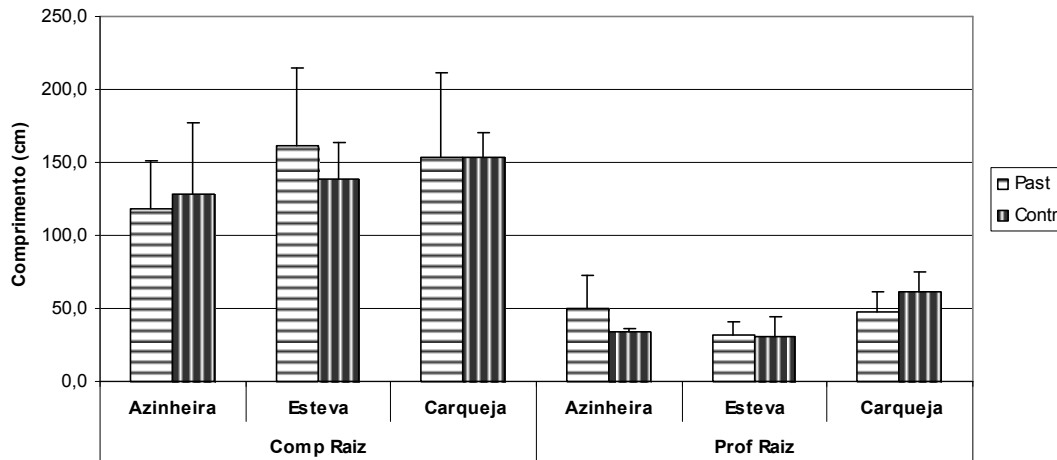


Figura 3: Dimensão média (e desvio-padrão) do comprimento radicular (Comp Raiz) e profundidade do sistema radicular (Prof Raiz) por espécie de planta e tratamento.

Variação da Biomassa Radicular e Total com o Pastoreio

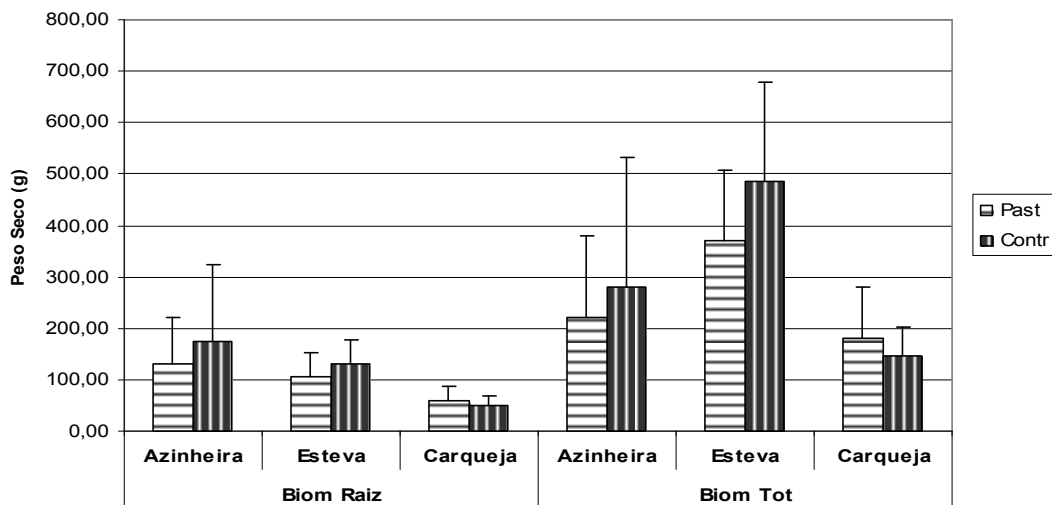


Figura 4: Representação da biomassa radicular (Biom Raiz) e biomassa total (Biom Tot) das plantas por espécie e tratamento. Estão representados a média e o respectivo desvio-padrão

Para melhor avaliar o efeito do pastoreio nas três espécies em estudo, efectuamos uma análise de componentes principais com todos os parâmetros biométricos medidos no último ano do ensaio, que originou três componentes com “Eigen values” superiores a 1, explicando uma variância total de 77% (Tabela 2). O primeiro eixo das componentes principais (PCA1) registou uma correlação positiva significativa com as variáveis de diâmetro relativas à raiz, com a biomassa radicular e com a biomassa total. O segundo eixo (PCA2) revelou uma

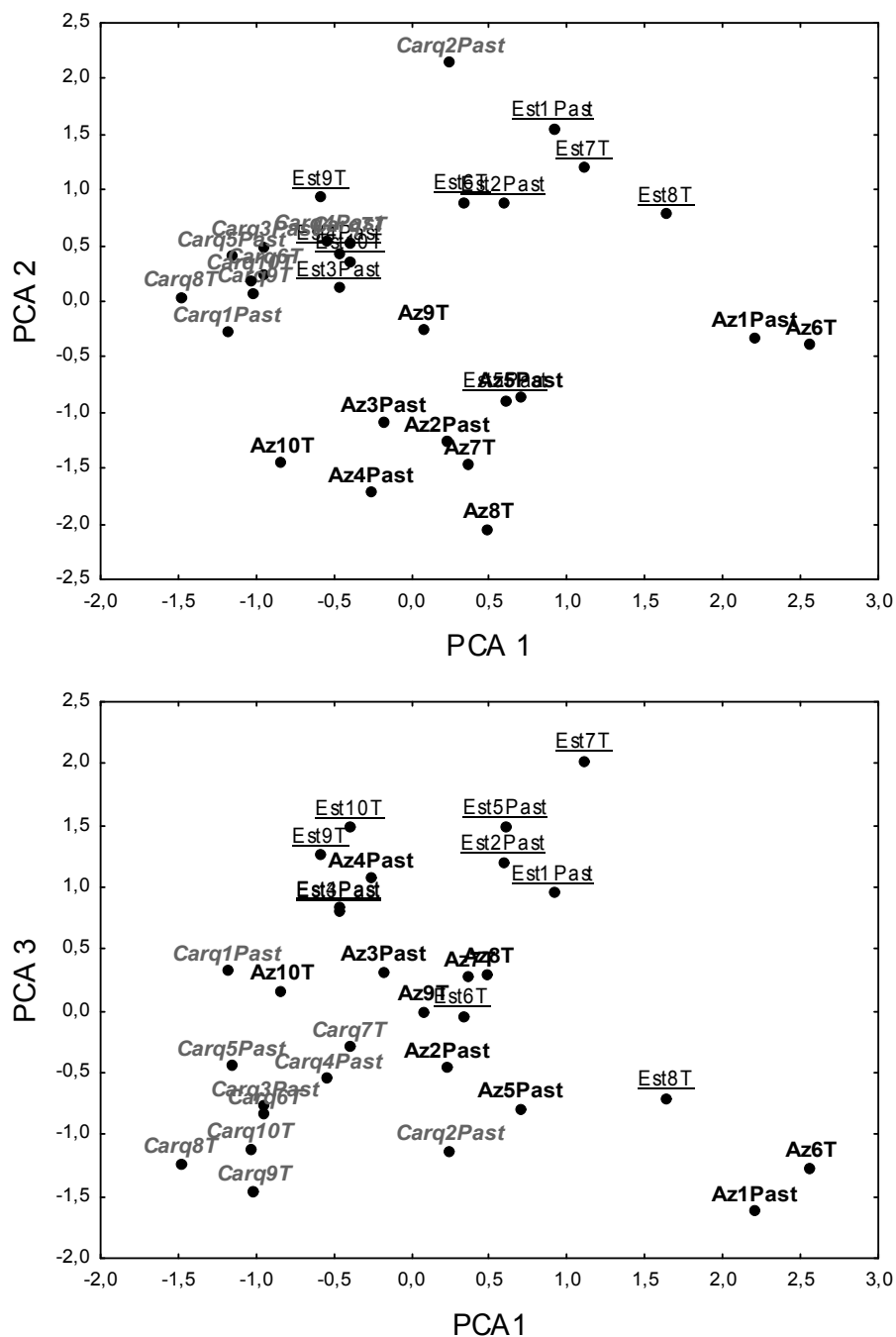
correlação positiva com o maior diâmetro e o diâmetro perpendicular (copa da planta) e uma relação negativa com o comprimento médio dos raminhos. Finalmente, o terceiro eixo (PCA3) revelou uma relação significativa com a profundidade da raiz.

**Tabela 2** Análise de componentes principais dos parâmetros biométricos das plantas submetidas a pastoreio simulado. Apresentam-se as correlações entre as variáveis (biométricas) e os componentes principais no terceiro ano de ensaio. Os resultados significativos ( $P < 0,05$ ) encontram-se a negrito

	PCA 1	PCA 2	PCA 3
Altura	0,22	0,68	0,54
> Diam	0,33	<b>0,82</b>	0,21
Diâm <sup>^</sup>	0,44	<b>0,74</b>	0,16
Db	0,69	0,45	0,41
CompRam	0,35	<b>-0,72</b>	0,09
NºRam	0,49	0,56	-0,37
CompRaiz	0,10	0,58	-0,12
Prof Raiz	-0,22	0,06	<b>-0,81</b>
Dbi	<b>0,71</b>	0,44	0,26
DiamR1	<b>0,86</b>	0,09	0,30
DiamR2	<b>0,93</b>	0,03	0,16
DiamR3	<b>0,88</b>	0,17	0,28
Biomassa Radicular	<b>0,88</b>	0,01	-0,16
Biomassa Total	<b>0,82</b>	0,45	0,09
“Eigen Value”	5,59	3,49	1,63
Variância Explicada (%)	39,95	24,92	11,66

A Fig. 5, obtida com base nos *scores* da PCA, permite ainda perceber que o primeiro eixo (PCA1) separou mais a carqueja das outras espécies, o que pressupõe que esta espécie esteja mais directamente relacionada com a profundidade da raiz e as outras duas espécies estão positivamente relacionadas com os diâmetros radiculares e com as biomassas. Quanto ao segundo eixo (PCA2), relacionado com o comprimento dos raminhos com os diâmetros de copa separou de forma mais clara a azinheira, aparentemente indicando que esta espécie deve de certo modo com a parte aérea da planta. O terceiro eixo (PCA3) está negativamente relacionado com a profundidade da raiz e separa a esteva das restantes espécies. Em qualquer das representações desta figura podemos verificar que a carqueja se apresentou sempre mais isolada das restantes espécies. De salientar que em nenhum dos eixos se verificou a separação

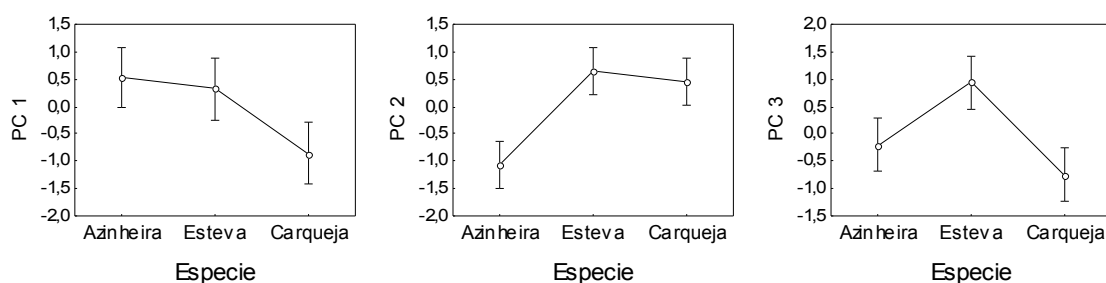
de plantas pastoreadas e plantas controle, o que sugere a grande influência da espécie na resposta ao pastoreio.



**Figura 5:** Representação gráfica dos três primeiros eixos principais (PCA1xPCA2 e PCA1xPCA3) de uma Análise de Componentes Principais sobre os parâmetros biométricos das plantas submetidas a três anos de pastoreio simulado e correspondentes plantas de controle. Az, Est e Carq corresponde respectivamente à azinheira (a negro), à esteva (sublinhado) e à carqueja (a cinza). Cada planta está acompanhada do seu número (1 a 10) seguido do tratamento respectivo: Past para as que foram pastoreadas e T para as plantas controle.

**Tabela 3: Quadro resumo das ANOVAs testando o efeito do Pastoreio (Corte, Não Corte) e a Espécie nos parâmetros biométricos medidos nas plantas. A negrito assinalam-se os casos com significância estatística ( $p < 0,05$ ).**

	PCA 1			PCA 2		PCA 3	
	g l	F	p	F	p	F	p
Pastoreio	1	0,01	0,935	0,02	0,885	0,44	0,512
Espécie	2	7,54	<b>0,003</b>	20,26	<b>&lt;0,001</b>	13,09	<b>0,001</b>
Pastoreio x Espécie	2	0,17	0,843	1,08	0,355	0,50	0,611
Error	24						



**Figura 6: Representação da média dos “scores” espécies estudadas em cada eixo da PCA. As barras verticais correspondem ao erro padrão.**

A análise de variância efectuada com os “scores” da PCA (tabela 3) revelou diferenças entre as espécies em qualquer dos eixos. Tal como evidenciado na análise de componentes principais, não se registou o efeito do tratamento nem da interacção entre o tratamento e a espécie de planta. Os testes *à posteriori* (Tukey HSD) efectuados para a variável espécie, revelaram que para o primeiro eixo (PCA 1) apenas a carqueja diferiu das restantes, para o segundo eixo (PCA 2) apenas a azinheira se distinguiu das outras espécies e para o terceiro (PCA) 3 só a esteva foi diferente. A Figura 6 elucida este facto, mostrando que para cada eixo há uma espécie que se distingue das restantes, o que permite esperar que cada espécie se relacione mais com as variáveis explicadas pelo eixo correspondente.

Apesar das diferenças detectadas entre as espécies de plantas, não foi evidente o efeito do tratamento, pelo que se analisou em pormenor a variação dos parâmetros biométricos com o intuito de conhecer melhor a estratégia que cada espécie utiliza como resposta ao pastoreio. Assim, os dados recolhidos ao longo dos três anos de ensaio foram analisados através de uma ANOVA de medições repetidas e apresentados na tabela 4 e nas Figuras 7a e 7b.

**Tabela 4: Dados resumidos da ANOVA “Repeated Measures” para as variáveis biométricas e para cada espécie de planta. Alt é a altura total, > Diam é o maior diâmetro da copa, Diam^ é o diâmetro perpendicular (ao > Diam), Dbase é o diâmetro da base, N°Ram é o número de raminhos e ComRam é o comprimento médio dos raminhos do ano.**

		Alt		> Diam		Diam ^		Dbase		N°Ram		CompRam	
<b>Azinheira</b>	g.l.	F	p	F	p	F	p	F	p	F	p	F	p
Pastoreio	1	0,34	0,575	2,20	0,176	0,51	0,497	0,06	0,82	0,01	0,922	1,04	0,338
Erro	8												
Ano	2	8,28	<b>0,003</b>	36,57	<b>&lt;0,001</b>	25,79	<b>&lt;0,001</b>	36,78	<b>&lt;0,001</b>	7,23	<b>0,006</b>	29,93	<b>&lt;0,001</b>
Ano x Pastoreio	2	0,06	0,944	1,53	0,246	0,96	0,405	1,23	0,319	0,78	0,475	1,27	0,308
Erro	16												
		F	p	F	p	F	p	F	p	F	p	F	p
<b>Esteva</b>													
Pastoreio	1	1,05	0,335	0,95	0,358	0,62	0,453	0,34	0,573	2,49	0,153	0,90	0,370
Erro	8												
Ano	2	41,20	<b>&lt;0,001</b>	33,98	<b>&lt;0,001</b>	17,42	<b>0,001</b>	7,30	<b>0,006</b>	19,69	<b>&lt;0,001</b>	21,05	<b>&lt;0,001</b>
Ano x Pastoreio	2	0,29	0,750	0,48	0,627	0,14	0,870	0,02	0,982	3,48	0,056	1,11	0,352
Erro	16												
		F	p	F	p	F	p	F	p	F	p	F	p
<b>Carqueja</b>													
Pastoreio	1	2,51	0,152	1,75	0,222	1,14	0,316	0,24	0,635	0,07	0,804	3,04	0,119
Erro	8												
Ano	2	14,27	<b>0,003</b>	42,03	<b>&lt;0,001</b>	14,62	<b>0,002</b>	17,69	<b>0,001</b>	13,51	<b>0,004</b>	24,48	<b>&lt;0,001</b>
Ano x Pastoreio	2	0,19	0,829	0,25	0,785	0,12	0,886	1,27	0,309	2,01	0,167	4,06	<b>0,037</b>
Erro	16												

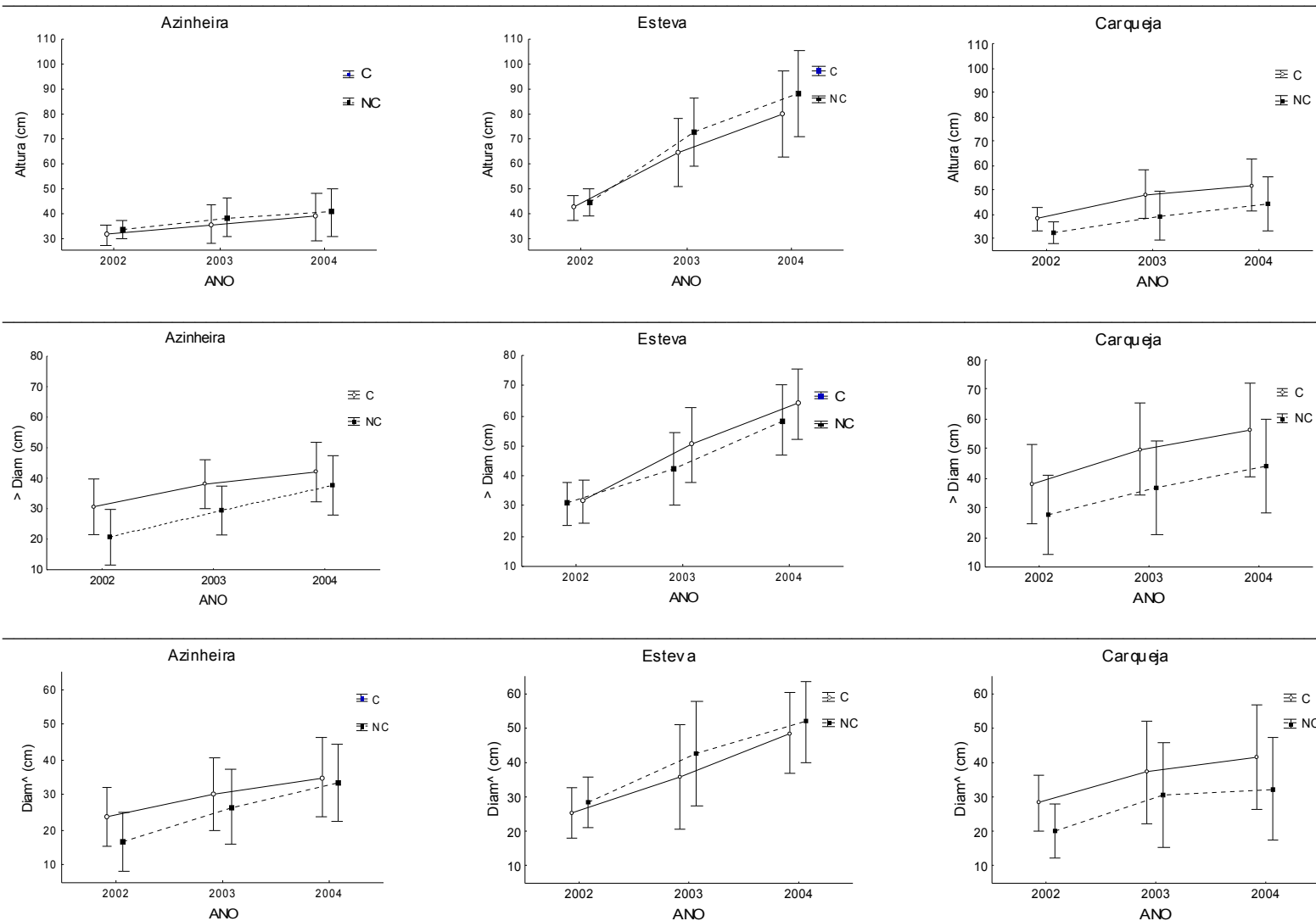


Figura 7a: Variação dos parâmetros biométricos durante o ensaio de pastoreio simulado. A linha a cheio (C) refere-se ao corte ou pastoreio simulado e a linha tracejada (NC) refere-se às plantas controlo, não cortadas. >Diam corresponde ao maior diâmetro de copa, Diam<sup>⊥</sup> é o diâmetro perpendicular

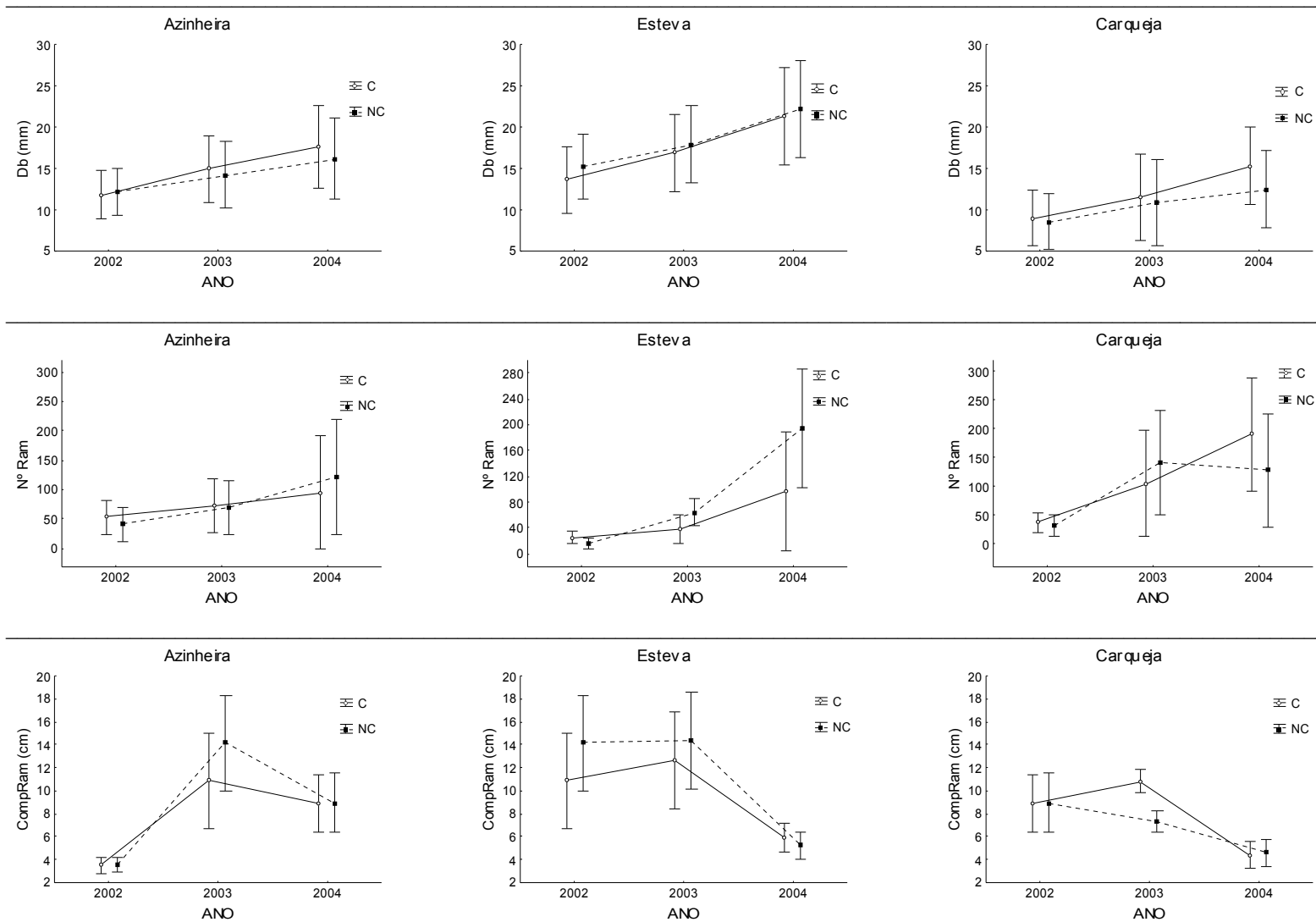


Figura 7b: Variação dos parâmetros biométricos durante o ensaio de pastoreio simulado. A linha a cheio (C) refere-se ao corte ou pastoreio simulado e a linha tracejada (NC) refere-se às plantas não cortadas. Db é o diâmetro da base, N°Ram é o número de raminhos e ComprRam é o comprimento de raminhos.

Observando a tabela 4 constatamos que houve diferenças significativas entre anos para todas as variáveis biométricas e para todas as espécies. A simulação de pastoreio (Tratamento) não revelou diferenças significativas, mas no caso da carqueja foi detectada uma diferença para a interação Ano x Tratamento. Os testes *à posteriori* (Tukey HSD) revelaram que o terceiro ano foi o responsável pelas diferenças detectadas. Apesar de só um caso de interação ter sido significativo, testamos todas as interações e praticamente todas revelaram diferenças significativas para o terceiro ano e tratamento de pastoreio. Isto permite perceber que, apesar de o tratamento e as respectivas interações com o ano não terem sido significativas (com excepção da carqueja para o comprimento dos raminhos), parece desenhar-se já uma tendência para que o pastoreio comece a influenciar o desenvolvimento das plantas, como pode ser apreciado nas Figuras 7a e 7b. De referir que no último ano (2004) a precipitação foi escassa, resultando essencialmente numa diminuição do comprimento dos raminhos.

Por outro lado, a carqueja respondeu positivamente a esta escassez de água com o pastoreio. Nesta espécie as plantas de controlo (NC) produziram menos raminhos novos em 2004 (Fig. 7b) porque os gomos se mantiveram dormentes, enquanto as plantas pastoreadas responderam com mais raminhos. Este facto foi observado no campo, durante o ensaio. Ainda na mesma figura, verificamos que a esteva manifestou uma resposta mais acentuada nas plantas pastoreadas, tendo inclusivamente morrido parte da copa de algumas plantas pastoreadas (C).

## **3.2- Efeito dos cervídeos na regeneração de azinheira**

### **3.2.1- Características das parcelas**

A caracterização das parcelas apresenta-se na tabela 5, onde podemos ver o número de árvores medidas nas parcelas vedadas e nas não vedadas, bem como os parâmetros medidos. Está representado também o grau de coberto total da vegetação existente. Relativamente a este, as parcelas não diferiram de local para local ( $F_{4,24} = 1,92$ ,  $P = 0,140$ ) nem no que respeita ao tratamento ( $F_{1,24} = 0,67$   $P = 0,422$ ), ou seja, as parcelas escolhidas para serem vedadas não diferiram das parcelas não vedadas. Contudo, podemos constatar que apenas em Vale de Vime o coberto é inferior a 50%, revelando que de um modo geral o coberto é abundante.

**Tabela 5: Número de azinheiras (N) e respectiva média ( $\pm$  erro padrão) para os parâmetros medidos –Dap corresponde ao diâmetro à altura do peito e Db é o diâmetro da base**

	Altura (m)	Dap (cm)	Dbase (cm)	Coberto Azinheira (%)	Coberto Tota (%)
Vedadas (N= 251)	2,95 $\pm$ 0,05	5,59 $\pm$ 0,23	8,73 $\pm$ 0,21	28,3 $\pm$ 3,65	58 $\pm$ 0,04
Não Vedadas (N= 508)	2,91 $\pm$ 0,03	5,37 $\pm$ 0,14	8,24 $\pm$ 0,14	27,65 $\pm$ 4,51	63 $\pm$ 0,04

### 3.2.2- Contagem de Bolotas

As contagens de bolotas estão representadas na tabela 6, onde podemos ver o valor médio para as parcelas com e sem tratamento. A percentagem de germinação tendo em conta a totalidade de bolotas contada no Outono/Inverno de 2002/03 e o número de novas plântulas detectada no Verão de 2003 apresenta-se na tabela 7.

**Tabela6: Produção média de bolotas nas parcelas e erro padrão associado**

Tratamento	Nº Bolotas
	Média $\pm$ Erro padrão
Vedada	1950,2 $\pm$ 248,3
Não Vedada	1295,6 $\pm$ 386,9

**Tabela 7: Percentagem de germinação observada em 2003 a partir do total de bolotas contadas em parcelas vedadas e não vedadas**

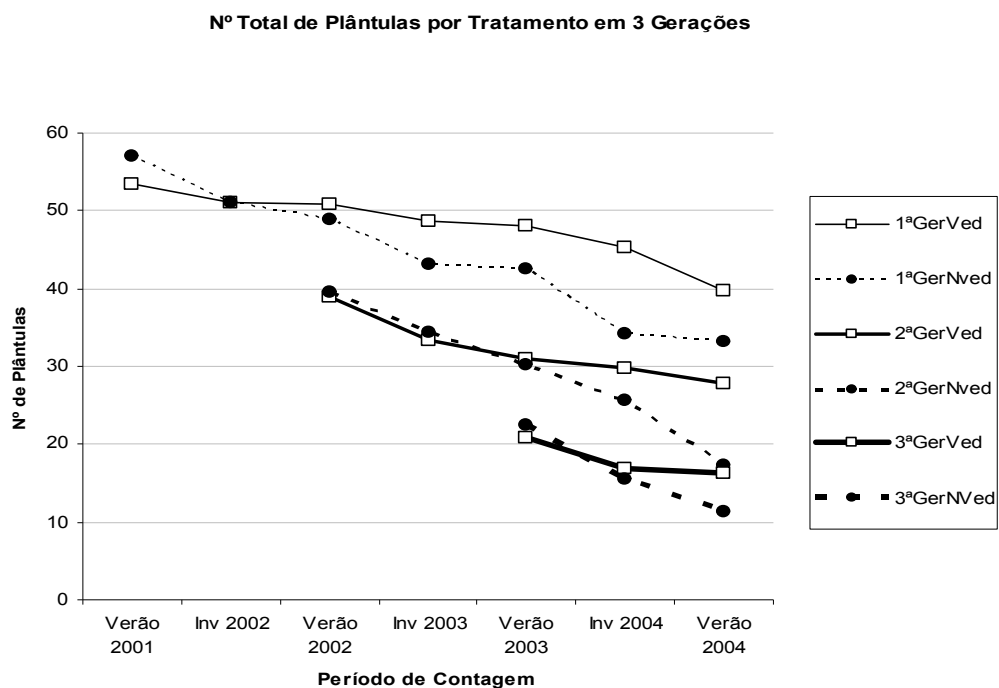
	Vedadas	Não Vedadas
Total de Bolotas	9751	6377
Nº de Plântulas	104	90
% Germinação	1,07	1,41

### 3.2.3- Contagem de Plântulas

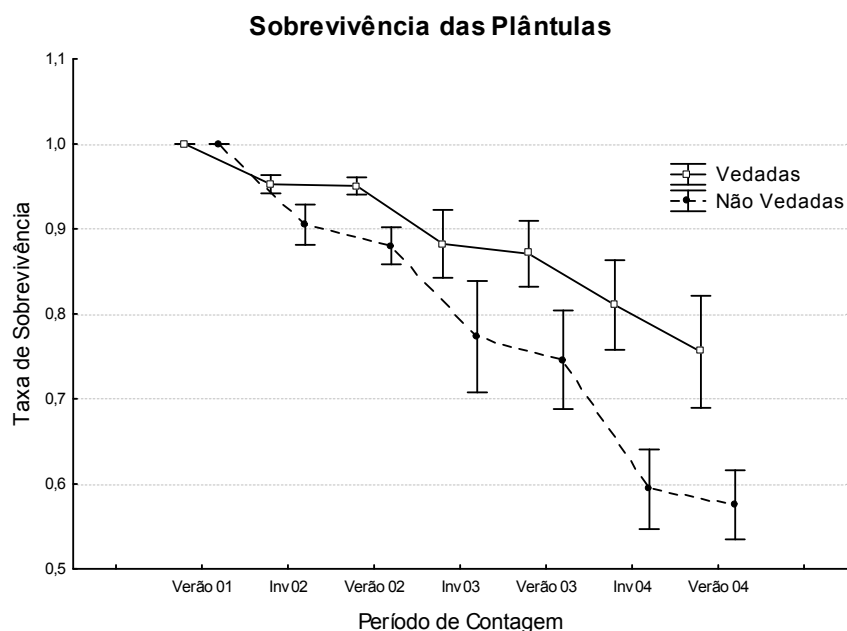
A contagem de plântulas de azinheira encontra-se no Anexo IV e pode ser vista nas figuras seguintes. A Figura 8 representa a variação do número de plântulas durante o estudo para três gerações consecutivas. Verificou-se um desaparecimento mais rápido das plântulas nas parcelas sem exclusão de cervídeos (Não vedadas) coincidente nas três gerações monitorizadas. Esta tendência manteve-se mesmo após a instalação das parcelas de exclusão (gerações 2 e 3).

A Figura 9 mostra a variação da proporção de plântulas sobreviventes da primeira geração com o respectivo erro padrão associado. A curva de sobrevivência para a primeira geração permite evidenciar que a mortalidade ocorre de forma mais acentuada no período entre a visita de Verão e a de Inverno, o que corresponde à procura de azinheira detectada pelo consumo verificado nos Capítulos I e II. De referir que após a instalação do ensaio se constatou a presença de corço e veado em todas as parcelas sem vedação.

O efeito da exclusão dos cervídeos na regeneração de azinheira foi testado com uma ANOVA de Medições Repetidas e o resultado pode ver-se na tabela 8. Como se pode verificar, o factor Ano foi significativo, bem como a interacção Ano x Tratamento. Os testes *à posteriori* (Tukey HSD) mostraram que o terceiro ano foi significativo ( $p < 0,05$ ). Estes testes revelaram também que de um modo geral as interacções referentes ao terceiro ano na parcela não vedada foram significativas, evidenciando uma tendência para o efeito do tratamento na sobrevivência das plântulas, com o passar do tempo. O período de visita também revelou diferenças significativas, o que está de acordo com o referido para as Figuras 8 e 9, ou seja, que as plântulas morrem mais entre o Verão e o Inverno. A interacção das visitas com o tratamento é quase significativa, como se pode ver na tabela 8. Do ponto de vista biológico, o que está em causa é que as visitas começam também a ser diferentes com o tratamento, permitindo realçar que as diferenças entre visitas podem acentuar-se devido ao tratamento. Por outras palavras, as diferenças detectadas na sobrevivência das plântulas são mais acentuadas nas parcelas não vedadas, percorridas pelos cervídeos.



**Figura 8:** Variação do número de plântulas de azinheira durante o período de estudo para três gerações. Ved corresponde às parcelas vedadas e NVed às não vedadas.



**Figura 9:** Curva de sobrevivência das plântulas de azinheira durante o período de estudo (taxa média e o respectivo erro padrão. A abcissa mostra os períodos de contagem (Verão e Inverno)

**Tabela 8: Resultado da ANOVA “Repeated Measures” testando o Tratamento (Vedada, Não Vedada) com repetição durante 3 Anos e 2 vezes por ano (Visita, no Verão e no Inverno).**

Origem de Variação	gl	F	p
Tratamento	1	0,04	0,844
Error	8		
Ano	2	19,04	<b>&lt;0,001</b>
Ano x Tratamento	2	4,25	<b>0,033</b>
Error	16		
Visita	1	23,34	<b>0,001</b>
Visita x Tratamento	1	4,94	0,057
Error	8		
Ano x Visita	2	0,26	0,771
Ano x Visita x Tratamento	2	0,12	0,889
Error	16		

## 4- Discussão

### 4.1 O Pastoreio simulado

O efeito dos herbívoros sobre a morfologia das plantas tem sido bastante estudado, sobretudo no que respeita a respostas ao nível da biomassa aérea e do sistema radicular, bem como ao nível das respostas químicas. Diversos estudos referem o efeito do gado doméstico sobre as espécies herbáceas (Defossé *et al.* 1990, Motazedian e Sharrow 1990) e também sobre a vegetação lenhosa (Bourbuze e Guessous 1977, Cuartas e Garcia-Gonzalez 1992). Os efeitos dos herbívoros silvestres em algumas florestas de resinosas e folhosas foram também avaliados (Welch *et al.* 1992, Gadd *et al.* 2001, Zamora *et al.* 2001, Rossel *et al.* 2007), revelando que de um modo geral a biomassa pode ser efectivamente reduzida com cargas elevadas, aumentando a pressão do pastoreio sobre a vegetação. A simulação de pastoreio através do corte de partes das plantas foi estudada em diferentes regiões climáticas para algumas espécies herbáceas e arbustivas (Mullahey *et al.* 1990, Arredondo e Johnson 1998, Rooke 2003) e em árvores (Hjaltén *et al.* 1993, Relvas e Sancholuz 2000, Harmer 2001,

Morrissey *et al.* 2008). Contudo, muitos destes estudos foram realizados com plântulas, não sendo claro que estas manifestem a mesma capacidade de resposta de indivíduos mais desenvolvidos ou mesmo adultos. Os resultados obtidos neste trabalho podem contribuir significativamente para aprofundar o conhecimento da ecologia de espécies lenhosas abundantes em ecossistemas mediterrânicos.

Os resultados relativos à biomassa e aos parâmetros alométricos obtidos neste estudo apenas revelaram diferenças significativas em relação à espécie e ao ano, respectivamente, indicando que a simulação de pastoreio efectuada necessitaria de mais tempo para provocar alterações mais sensíveis nas plantas. Contudo, os resultados obtidos permitiram detectar diferenças na estratégia de resposta para cada espécie de planta, bem como evidenciar os parâmetros alométricos que podem ser mais importantes na avaliação deste tipo de estudos. Numa primeira análise, os diâmetros e outros parâmetros como o comprimento e profundidade do sistema radicular, já indicados por Silva e Rego (2004) revelaram-se importantes para distinguir as espécies estudadas, sobretudo a carqueja. A altura total não revelou ser uma medida directamente relacionada com nenhuma espécie, embora Palmer *et al.* (2004) tenha detectado uma relação negativa deste parâmetro com o pastoreio por herbívoros. Os valores por nós obtidos variaram ligeiramente, diminuindo na azinheira e na esteva, mas aumentando com o pastoreio no caso da carqueja. Outros parâmetros importantes foram os dois diâmetros de copa, relacionados com o volume e a biomassa aérea (Messina *et al.* 2002) e que são afectados mais directamente pelo pastoreio. Estes parâmetros, junto com o diâmetro da base revelaram tendência semelhante entre a azinheira e a carqueja, aumentando nas plantas pastoreadas. Respostas de compensação à perda de biomassa aérea foram detectadas por Gadd *et al.* (2001) em acácias (*Acacia drepanolobium*), mas não por Relva e Sancholuz (2000) num ensaio com *Austrocedrus chilensis*, (uma espécie resinosa), o que pode estar relacionado com outros factores não avaliados neste estudo.

O sistema radicular é referido como fundamental para as espécies que apostam na regeneração vegetativa (Canadell e Roda 1989, Harmer 1999, Silva e Rego 2004), o que está de certa forma em concordância com os resultados deste estudo, nomeadamente para a carqueja. A esteva destacou-se mais pela tendência inversa. Apresentou os maiores valores de diâmetro na base da raiz e de biomassa provavelmente porque as plantas seleccionadas foram sempre de maior dimensão. Contudo, revelou a menor profundidade de raiz, como evidenciado pelo eixo 3 da PCA, tendo ainda manifestado uma redução geral destes parâmetros com o pastoreio.

A análise temporal do pastoreio simulado permitiu analisar as respostas para cada espécie, ao nível da parte aérea. Convém referir que o tratamento de corte efectuado foi considerado leve (Willard e Mckell 1978), na medida em que geralmente o número de raminhos afectado por planta foi inferior a 20% do número médio de raminhos em todas as espécies e anos, com excepção da esteva no primeiro ano. Apesar de o pastoreio simulado não ter provocado respostas significativas, estas foram mais evidentes ao nível do diâmetro da base, do número e comprimento dos raminhos. Embora os diâmetros da base tenham aumentado em todos os casos, a carqueja e a azinheira evidenciaram um maior desenvolvimento para as plantas pastoreadas. Quanto ao número e dimensão dos raminhos, as respostas obtidas divergiram com a espécie, salientando-se a carqueja com uma resposta ao pastoreio de acordo com o que se esperava – mais raminhos e de menores dimensões. O aumento da produção de novos raminhos foi detectado com cortes leves a moderados para outras espécies lenhosas (Willard e Mckell 1978, Bilbrough e Richards 1993). De acordo com esses estudos, os cortes moderados e severos ultrapassam a capacidade de resposta das plantas ocorrendo diminuição da biomassa e da produção de sementes. A aplicação de um tratamento de pastoreio leve neste estudo prende-se fundamentalmente com o facto de a densidade de veado e corço nesta área ser também relativamente baixa (Paiva 2004), sendo pontuais as evidências de consumo elevado observadas em plantas durante a recolha de dados. De um modo geral, os resultados aqui obtidos apontam para uma maior sensibilidade da esteva ao pastoreio e uma reacção mais favorável por parte da carqueja, o que pode estar relacionado com a sua estratégia reprodutiva. Será necessário aprofundar mais este aspecto e verificar se a produção de semente também é afectada neste tipo de espécies, bem como conhecer a influência do stress hídrico (Hawkes e Sullivan 2001, Leuschner *et al.* 2001) nas respostas ao corte. Estudos a uma maior escala temporal podem ajudar a esclarecer estes efeitos para espécies sob pressão de pastoreio.

#### **4.2- O efeito dos cervídeos na regeneração de azinheira**

A azinheira é uma espécie de grande importância para os ecossistemas mediterrânicos, proporcionando coberto e alimento a muitas espécies animais. A produção de bolota desempenha um dos papéis mais importantes dos carvalhos (McShea e Healy 2002) nos habitats em que estão representados, dado que constituem uma fonte de alimento que pode ser relativamente abundante. Neste estudo, verificamos heterogeneidade na frutificação das

azinheiras que, à semelhança de outras espécies de carvalhos (Ffolliott 2002), apresentam diferenças de indivíduo para indivíduo. Durante os trabalhos de campo, as bolotas foram contadas apenas num ano. Porém verificamos que alguns indivíduos não produziram bolotas, ou em quantidades mínimas, enquanto outras árvores com características semelhantes apresentaram sempre bons níveis de produção, revelando uma acentuada variação individual, bem como interanual referida por Koenig e Knops (2002) para outras espécies de carvalhos, (anos de safra ou “mast”).

Os resultados obtidos neste estudo permitiram compreender que a procura de bolota pelos animais é elevada, tanto por ungulados como por aves. Gomez *et al.* (2003) referem que apenas 2% das bolotas escapa à predação, por parte de diversas espécies de aves e ungulados. Relativamente ao efeito sobre as plântulas de azinheira, a exclusão dos cervídeos resultou numa redução da mortalidade das mesmas dentro das parcelas, indicando uma clara tendência em termos de potencial regeneração. Alguns estudos referem que o corço (Tixier e Duncan 1996, Garin *et al.* 2001,) e o veado (Herrera *et al.* 1994, Maia *et al.* 1996) consomem muita bolota, permitindo antever este efeito negativo sobre a regeneração da azinheira. Várias experiências com vedações têm concluído que diferentes espécies de cervídeos em vários tipos de habitat influenciam negativamente as comunidades florestais (Mitchel e Kirby 1990, Rooney e Waller 2003, Fernandez-Olalla *et al.* 2006), nomeadamente ao nível da riqueza específica do sub-bosque, bem como a própria regeneração das espécies florestais (Rossel *et al.* 2007). Por conseguinte, os cervídeos devem ser tidos em consideração quando se aborda a regeneração das florestas, especialmente em zonas mediterrânicas, onde se verifica alteração do crescimento de algumas espécies lenhosas sujeitas a stress hídrico (Ogaya *et al.* 2003).

Apesar de os resultados aqui apresentados não permitirem atribuir ao tratamento (exclusão dos cervídeos) as diferenças detectadas, eles apresentam alguma consistência, na medida em que estão em concordância com os encontrados por Bugalho *et al.* (2006) e são coincidentes para as 3 gerações de plântulas por nós acompanhadas revelando a importância das parcelas de exclusão. O maior efeito dos cervídeos será provavelmente ao nível do consumo de bolota e não no consumo de plântulas. Keigley *et al.* (2002) refere a ausência de consumo abaixo nos primeiros 20 centímetros acima do solo para uma espécie de salgueiro, o que pressupõe que os animais não se esforçam por consumir plantas ao nível do solo que elas estiverem mais elevadas e por conseguinte mais acessíveis, como refere Duncan *et al.* (1998) para o caso do corço.

Além do consumo, Bugalho *et al.* (2006) refere a escassez de água no Verão como possível causa de mortalidade para as plântulas, o que pode contribuir para o efeito sazonal verificado neste estudo, na medida em que a mortalidade foi mais elevada entre o Verão e o Inverno. Porém, podemos referir a este respeito que várias das plântulas contadas neste estudo recuperaram de uma aparente mortalidade, emitindo novos rebentos da base no período de contagem invernal. A emissão de propágulos vegetativos pelas plântulas de azinheira, bem como a existência de rebentação junto do tronco de algumas árvores, aponta para a necessidade de aprofundar os conhecimentos sobre as vantagens desta estratégia sobre a via seminal no caso da azinheira (Espelta *et al.* 1999). De referir, ainda, que as parcelas de exclusão afastaram também outro ungulado que consome bolota - o javali (Gomez 2004), sendo necessário esclarecer a importância relativa desta espécie que também foi identificada em algumas parcelas não vedadas.

## **5- Conclusões**

Este estudo deve ser entendido como um contributo ao efeito do corço e do veado sobre a vegetação, nomeadamente da azinheira. O pastoreio simulado resultou numa estratégia de resposta que se revelou discrepante entre as três espécies de plantas utilizadas, embora não tenha provocado reações significativas por parte de cada uma das espécies. A esteva foi a espécie globalmente mais afectada e a carqueja a espécie que revelou uma resposta mais compensatória, manifestando um comportamento dentro do que se esperava, ou seja, revelou maior desenvolvimento dos parâmetros medidos ao nível da parte aérea, com excepção do comprimento dos raminhos. Este comportamento não foi tão evidente na azinheira. Trata-se de uma espécie que se pode regenerar pela via vegetativa e simultaneamente pela via seminal, pelo que parece ecologicamente habilitada a ocupar um importante papel nos ecossistemas mediterrânicos.

Os parâmetros biométricos que se revelaram mais importantes foram os relacionados com os diâmetros radiculares e da copa, a biomassa e a profundidade da raiz. Destes, a biomassa radicular e total, bem como os diâmetros de raiz mostraram-se mais relacionados com a carqueja, os diâmetros de copa e o comprimento dos raminhos com a azinheira e a profundidade do sistema radicular revelou-se mais relacionado com a esteva.

Quanto à regeneração da azinheira, a exclusão dos cervídeos permitiu detectar uma redução da mortalidade das plantulas, como pretendíamos verificar. Contudo, a presença de javali também foi detectada em algumas parcelas, pelo que será necessário esclarecer o papel dos diferentes ungulados no processo regenerativo da azinheira.

## DISCUSSÃO GERAL E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Uma das vertentes das interações animal-planta prende-se com o facto de os animais se alimentarem directamente das plantas, o que conduz à necessidade de estas reagirem, sob pena de irem desaparecendo de forma gradual. Neste contexto, a necessidade de conhecer o comportamento alimentar dos animais resulta da diversidade de espécies de plantas que se encontram em cada comunidade vegetal e em cada ecossistema e dos efeitos que os animais podem ter no seu crescimento e prevalência nessas comunidades. Por outro lado, a forma como as plantas se adaptam e respondem ao consumo continuado por parte dos animais constitui o reverso destas interações, possibilitando um conhecimento mais aprofundado dos próprios ecossistemas. Esperamos com este trabalho dar um contributo significativo para o conhecimento destas relações entre os cervídeos e as plantas lenhosas, como parte integrante da dinâmica ecológica dos ecossistemas mediterrânicos.

O estudo do comportamento alimentar dos cervídeos na região mediterrânica já tem dado alguns passos e com este trabalho esperamos ter contribuído para aumentar o grau de conhecimento existente. Há poucos trabalhos nesta região que apresentem um ciclo anual da dieta destes animais, englobando duas espécies que coexistem e se alimentam nas mesmas áreas, embora em períodos distintos. Os resultados obtidos permitiram perceber que apesar do conhecimento actual em termos de comportamento alimentar sobre o veado e o corço (Picard *et al.* 1986, Heroldová 1996, Cortez 1999, Faria 1999, Bugalho *et al.* 2001, Gebert e Verheyden-Tixier 2001, Mussa *et al.* 2003), os animais conseguem ajustar a dieta em função de pequenas alterações do habitat, ainda que resultantes do regime de precipitação. Por outro lado, a utilização de diferentes metodologias permite completar o conhecimento sobre as plantas consumidas efectivamente ao longo do ano. A sobreposição da dieta entre o veado e o corço tende a aumentar ao longo do ano, sobretudo a partir de Maio, reflectindo as diferenças detectadas para o período primaveril, durante o qual o veado procura mais gramíneas (Bugalho *et al.* 2001, Gebert e Verheyden-Tixier 2001) do que o corço, que se alimenta fundamentalmente de plantas lenhosas, o que sugere uma dieta mais dinâmica por parte do primeiro, ano após ano, com adaptação do consumo à disponibilidade de alimento. Para ambas as espécies de cervídeos o consumo de plantas lenhosas parece aumentar em caso de menor disponibilidade de plantas herbáceas. Um outro aspecto importante resulta do aumento

do consumo de árvores (folhosas) no período estival, altura em sobretudo o corço procura espécies como o castanheiro, uma espécie economicamente importante na região (Sales Luís e Monteiro 1998). No norte da Europa, estes cervídeos consomem espécies resinosas (Welch *et al.* 1992, Latham *et al.* 1999, Garin *et al.* 2001) durante o período invernal, facto que não foi comprovado neste estudo, provavelmente devido à elevada diversidade de plantas arbustivas e abundância de alimento. Neste período, uma das espécies mais consumida foi a carqueja.

No que respeita às espécies de plantas mais procuradas, detectamos a preferência por um maior número de espécies lenhosas no Verão e também no Inverno sem, contudo, ter sido possível distinguir entre corço e veado. Este comportamento revela que espécies como a azinheira, a carqueja ou as silvas são muito importantes para os cervídeos, podendo condicionar a presença dos animais por diferentes áreas, de modo a satisfazer as suas necessidades alimentares, ou seja, são espécies que podem ser interessantes no âmbito da gestão de habitats. Um outro aspecto que é necessário referir consiste no facto de os animais poderem memorizar os locais onde se alimentam e onde encontram este tipo de espécies “preferidas” (Chevallier-Redor *et al.* 2001, Parsons e Dumont 2003, Hewitson *et al.* 2005), o que permite às fêmeas perpetuar estes comportamentos junto das suas crias. Por este motivo, será de esperar diferentes padrões de dieta em diferentes habitats, até que ocorram perturbações drásticas no meio ou que os animais sejam forçados a ocupar novos territórios.

Relativamente ao efeito sobre as espécies arbóreas, verificamos neste trabalho que as marcações maiores produzidas pelo veado em plantações florestais resultam em danos mais consideráveis do que o corço, que procura árvores relativamente mais finas, essencialmente no interior dos povoamentos. O veado efectua marcas em árvores relativamente visíveis nas orlas, o que parece estar relacionado com a área vital (Peters 1983) e com a percepção que têm do meio envolvente (Kiltie 2000). Contudo, estas marcações resultam frequentemente na mortalidade das árvores, o que pode representar prejuízos consideráveis com densidades de cervídeos elevadas (Bowyer *et al.* 1994, Motta 1996). Um ano após o estudo sobre as marcações dos cervídeos voltamos a visitar os mesmos povoamentos. A mortalidade detectada para cada espécie de cervídeo em função das marcações respectivas, foi observada, embora tenha sido impossível relacionar essas árvores com as previamente marcadas. Contudo, permitiu verificar que, de um modo geral, as árvores com uma extensão de descasque em torno do tronco superior a 80% geralmente morrem. A relação entre a extensão perimetral do descasque e a mortalidade deve ser melhor estudada de modo a aprofundar o conhecimento das marcações na dinâmica dos povoamentos florestais, inclusivamente no que

respeita à importância das clareiras, onde surgem espécies de plantas oportunistas que são consumidas pelos herbívoros.

O papel dos ungulados na redução da biomassa tem sido explorado em diversas situações (Gonzalez-Hernandez e Silva-Pando 1996, Relva e Sancholuz 2000, Palmer *et al.* 2004), podendo desempenhar um papel importante na dinâmica da vegetação, alterando a forma das plantas (Karban e Baldwin 1997, Zamora *et al.* 2001) e a diversidade dos bosques (Mitchell e Kirby 1990, Gill e Beardall 2001, Danell *et al.* (2003). Os resultados obtidos no ensaio de pastoreio simulado apontam essencialmente para diferenças ao nível das espécies utilizadas. Apesar de o corte das plantas propriamente dito não ter provocado diferenças muito grandes, é de realçar a importância da estratégia de resposta revelada pela carqueja, pela azinheira e pela esteva, na medida em que sendo espécies que são consumidas pelos cervídeos (Cap.I e CapII deste trabalho, Cortez 1999, Bugalho e Milne, 2003) e que são espécies com características diferentes em termos de fenologia reprodutiva. Estudos desta natureza devem ser superiores a 3 (5) anos para permitir resultados significativos. Contudo, a carqueja foi a espécie que mostrou respostas mais significativas, estando relacionadas com a redução do comprimento dos raminhos e aumento do diâmetro de copa, bem como uma maior relação com a biomassa radicular (Silva e Rego 2004), provavelmente por ser uma planta que facilmente regenera vegetativamente, tal como a azinheira. A esteva revelou uma redução do número de raminhos do ano, permitindo prever uma redução ao nível da biomassa produzida anualmente.

Ao nível da regeneração da azinheira pela via seminal, a aplicação de parcelas de exclusão resultou numa clara divergência no que respeita à sobrevivência das plântulas, coincidindo uma maior mortalidade sazonal com o período a azinheira é mais consumida pelos cervídeos, mas também corresponde à altura em que novas bolotas são produzidas. O corço consome muita bolota (Tixier e Duncan 1996, Garin *et al.* 2001,), bem como o veado (Herrera *et al.* 1994, Maia *et al.* 1996), além de outros ungulados como o javali (Gomez *et al.* 2003). As parcelas de exclusão não permitiram clarificar qual das espécies tem maior influência neste processo, nem na mortalidade das plântulas. Contudo, os resultados obtidos apontam para a vantagem da instalação de parcelas de exclusão no processo de regeneração dos bosques em presença de ungulados silvestres.



## BIBLIOGRAFIA

- Agroconsultores e Coba (1991). *Carta de Solos, Carta de Uso Actual da Terra e Carta de Aptidão da Terra do Nordeste de Portugal*. Projecto de Desenvolvimento Rural Integrado de Trás-os-Montes. UTAD, Vila Real.
- Aguiar C. (1994). *Carta de Vegetação Actual do Parque Natural de Montesinho e Serra de Nogueira*. Memória descritiva. ESAB IPB Bragança.
- Alipayo D., Valdez R., Holecheck J.L. e Cardenas M. (1992). *Evaluation of microhistological analysis for determining ruminant diet botanical composition*. J. Range Manage. 45 (2): 148-151.
- Alvarez G. (1990). *El Uso del Cereal por las Poblaciones de Cervidos (Cervus elaphus, Dama dama, Capreolus capreolus) en una Finca Cinegetica Mediterranea*. Ecologia 4: 159-169.
- Alvarez G. e Ramos J. (1991). *Estratégias alimentares del ciervo (Cervus elaphus L.) en Montes de Toledo*. Doñana, Acta Vertebrata 18: 63-99.
- Arredondo J. T. e Johnson D.A. (1998). *Clipping effects on root architecture and morphology of 3 range grasses*. J. Range Manage. 51: 207-214.
- Aulak W. e Babinska-Werka J. (1990). *Estimation of roe deer density based on the abundance and rate of disappearance of their faeces from the forest*. Acta Theriol. 35 (1-2): 111-120.
- Austin P.J., Suchar L.A., Robbins C.T. e Hagerman A.E. (1989). *Tannin-binding proteins in saliva of deer and their absence in saliva of sheep and cattle*. J. of Chem. Ecol. 15(4): 1335-1347
- Baraza E. (2004). *Efecto de los pequeños ungulados en la regeneración del bosque de montaña mediterránea: desde la química hasta el paisaje*. Thesis Doctoral, Universidad de Granada, Departamento de Biología Animal y Ecología. Granada.
- Barnes T.G.; Blankenship L.H.; Varner L.W. e Gallagher J.F. (1991). *Digestibility of Guajillo for White-tailed Deer*. J. Range Manage. 44 (6).

- Bartolomé J., Franch J., Plaixats J. e Seligman N.G. (1998). *Diet Selection by Sheep and Goats on Mediterranean Heath-Woodland Range*. J. Range Manage. 51(4): 383-391.
- Begon M., Harper J. L. e Townsend C. R. (1996). *Ecology, Individuals, Populations and Communities*. 3rd Ed. Blackwell Scientific Publications.
- Belovsky G.E. (1997). *Optimal foraging and community structure: The allometry of herbivore food selection and competition*. Evolutionary Ecology 11: 641-672.
- Beltzer A.H. (1995). *Biología alimentaria del pirincho Guirra guira (Aves: Cuculidae) en el valle alluvial del Río Paraná medio, Argentina*. Rev. Ecol. Lat. Am. 2 (1-3): 13-18.
- Benner J. M. e Bowyer R. T. (1988). *Selection of trees for rubs by white-tailed deer in Maine*. J. Mammal. 69: 624-627.
- Bergstrom R. e Guillet C. (2002). *Summer browsing by large herbivores in short-rotation willow plantations*. Biomass and Bioenergy 23: 27-32.
- Bourbouze A., Guessous F. (1977). *La chèvre et l'utilisation des ressources dans les milieux difficiles*. Symp. La chèvre des pays méditerranéens. 3-7 October, Murcia, Spain.
- Bowyer R. T., Ballenberghe V., Rock K. R., (1994). *Scent marking by Alaskan moose: characteristics and spatial distribution of rubbed trees*. Can. J. Zool. 72: 2186-2192.
- Bowyer R.T., Kitchen D.W., (1987). *Significance of scent marking by Roosevelt Elk*. J. Mammal. 68: 418-423.
- Bronson F.H., (1989). *Mammalian Reproductive Biology*. University of Chicago Press. Chicago.
- Bryant J.P., Reichardt P.B. e Clausen T.P. (1992). *Chemically mediated interactions between woody plants and browsing mammals*. J. Range Manage. 45: 18-24.
- Bugalho M., Lecomte X., Pile S. e Caldeira MC. (2006). *Efeitos do pastoreio por cervídeos na regeneração natural e composição florística de uma pastagem*. Revista de Ciências Agrárias 29: 145-150.
- Bugalho M.N. and Milne J.A. (2003) *The composition of the diet of red deer (Cervus elaphus) in a Mediterranean environment: a case of summer nutritional constraint?* For. Ecol. Manage. 181: 23–29

- Bugalho M.N. e Milne J.A. (2003). *The composition of the diet of red deer (Cervus elaphus) in a Mediterranean environment: a case of summer nutritional constraint?* For. Ecol. Manage. 181: 23–29.
- Bugalho M.N., Mayes R.W. e Milne J. A. (2002). *The effects of feeding selectivity on the estimation of diet composition using the n-alkane technique.* Grass & Forage Science 57(3): 224-231.
- Bugalho M.N., Milne J.A. e Racey P.A., (2001). *The foraging ecology of red deer (Cervus elaphus) in a Mediterranean environment: is a larger body size advantageous?* J. Zool. (London) 255: 285–289.
- Bugalho, M. (2005). Acedido em Dezembro de 2005 <http://www.naturlink.pt/canais/Artigo.asp?iArtigo=1603&iLingua=1>
- Burrell G.C. (1982). *Winter diets of mule deer in relation to bitterbrush abundance.* J. of Range Manage. 35 (4).
- Canadell J. e Roda F. (1989). *Biomasa y mineralomasa subterrânea del encinar de la castanya, Montseny.* Options Méditerranéennes, Serie Séminaires 3: 13-18
- Carranza J. e Mateos-Quesada P., (2001). *Habitat modification when scent marking: shrub clearance by roe deer bucks.* Oecologia 126: 231-238.
- Charnov E.L. (1976) *Optimal foraging, the marginal value theorem.* Theor. Pop. Biol. 9: 129–136.
- Chevallier-Redor N., Verheyden-Tixier H.; Verdier M. e Dumont B. (2001). *Foraging behaviour of red deer (Cervus elaphus) as a function of the relative availability of two tree species.* Anim. Res. 50: 57–65.
- Clauss M. e Lechner-Doll M. (2001). *Differences in selective reticulo-ruminal particle retention as a key factor in ruminant diversification.* Oecologia 129: 321–327.
- Clutton-Brock T.H., Guinness F.E. e Albon S.D., (1982). *Red Deer: Behaviour and Ecology of Two Sexes.* University of Chicago Press. Chicago.
- Cooper S.M., Owen-Smith N. e Bryant J. P. (1988). *Foliage acceptability to browsing ruminants in relation to season changes in the leaf chemistry of woody plants in a South African savanna.* Oecologia 75: 336-342

- Cortez J.P. (1999). Dieta e Uso do Habitat de Cervídeos (*Cervus elaphus* L. e *Capreolus capreolus* L.) em Trás-Os-Montes. Tese de Mestrado. Instituto Superior de Agronomia. Lisboa.
- Cortez J.P.M.G.M. (1991). *O pastoreio na redução de biomassa em áreas de matos dominadas por Ulex europaeus* L. Relatório Final de Estágio. UTAD, Vila Real.
- Cuartas P. e Garcia-Gonzalez R. (1992). *Quercus ilex* browse utilization by Caprini in Sierra de Cazorla and Segura (Spain). *Vegetatio* 99-100: 317-330.
- Danell K.; Bergstrom R.; Edenius L.; e G. Ericsson (2003). *Ungulates as drivers of tree population dynamics at module and genet levels*. *For. Ecol. Manage.* 181: 67–76.
- De Garine-Wichatitsky M.; Fritz H.; Gordon I.J. e Illius A. W. (2004). *Bush selection along foraging pathways by sympatric impala and greater kudu*. *Oecologia* 141: 66–75.
- De Jong C.B., Gill R.M.A., van Wieren S.E. e Burlton F.W.E. (1995). *Diet selection by roe deer *Capreolus capreolus* in Kielder Forest in relation to plant cover*. *For. Ecol. and Manage.* 79: 91-97
- Defossé G., Bertiller M.B. e Ares J.O. (1990). *Above-ground phytomass dynamics in a grassland steppe of Patagônia, Argentina*. *J. of Range Manage.* 43 (2): 157-160.
- Ditchkoff S. S. (2000). *A decade since “diversification of ruminants”: has our knowledge improved?* *Oecologia* 125: 82–84.
- Duncan P. Tixier H., Hofmann R.R. e Lechner-Doll M. (1998) *Feeding strategies and the physiology of digestion in roe deer*. In: Andersen, R., Duncan, P., Linnel, J.D.C. (Eds.). *The European Roe Deer: the Biology of Success*. Scandinavian University Press. Oslo.
- Duncan A.J. e Young S.A. Can goats learn about foods through conditioned food aversions and preferences when multiple food options are simultaneously available? *J. Anim. Sci.* 80:2091–2098
- Elliott H.W. III e Barrett R.H (1985). *Dietary Overlap Among Axis, Fallow, and Blacktailed Deer and cattle*. *J. Range Manage.* 38(6).
- Espelta J.M., Sabaté S. e Retana J. (1999). *Resprouting dynamics*. In: Rodà F., Retana J., Gracia C.A., Bellot J. (Eds.), *Ecology of Mediterranean Evergreen Oak Forests*. Springer, Berlin,

- Faria A.M.S. (1999). *Dieta de corço (Capreolus capreolus L.) no Centro e Nordeste de Portugal*. Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra para a obtenção do grau de Mestre em Ecologia. Univ. Coimbra.
- Fernandes C.A.G. (1997). *Estudo da dieta, no Inverno e Primavera, da população de veados (Cervus elaphus L.) na Serra de Silves: análise micro-histológica das fezes*. Relatório do Trabalho de Fim de Curso de Engenharia Florestal. ISA/UTL. Lisboa.
- Fernandez-Juricic E., Erichsen J.T. e Kacelnik A. (2004). Visual perception and social foraging in birds. *Trends in Ecol. and Evol.* 19: 25-31.
- Fernández-Olalla M., Muñoz-Igualada J., Martínez-Jauregui M., Rodríguez-Vigal C. e San Miguel-Ayanz A. (2006). *Selección de especies y efecto del ciervo (Cervus elaphus L.) sobre arbustados y matorrales de los Montes de Toledo, España central*. *Invest Agrar: Sist Recur For* 15 (3): 329-338.
- Ferreira S., Faria M., Vingada J.V., Eira C., Ferreira A.J. e Soares, A.M.V.M. (1997). *Diet of two red deer (Cervus elaphus) populations in Portugal*. 1º Congresso de Ecologia. Coimbra.
- Ferretti F., Sforzi A. e Lovari S. (2008). *Intolerance amongst deer species at feeding: Roe deer are uneasy banqueters*. *Short report Behavioural Processes* 78: 487–491
- Ffolliott P.F. (2002). *Ecology and management of evergreen oak woodlands in Arizona and New Mexico*. in: McShea W.J e Healy, W.M. (Eds.) *Oak Forest Ecosystems: Ecology and Management for Wildlife*. The John Hopkins University Press.
- Fonseca M., (1998). *Plasticity of mating behaviour in red deer (Cervus elaphus L.) in a Mediterranean environment*. Ph.D. Dissertation. University of London, London
- Fuller R.J. e Gill R.M.A. (2001). *Ecological impacts of increasing numbers of deer in British woodland*. *Forestry*. 74: 193-199.
- Garin I.; Aldezabal A.; Garcia-Gonzalez R. e Aihatza J.R. (2001). *Composición y Calidad de la Dieta del Ciervo (Cervus elaphus L.) en el Norte de la Península Ibérica* *Animal Biodiversity and Conservation* 24 (1): 53-63.
- Geist V. (1998). *Deer of the World*. Mechanicsburg Press. Mechanicsburg.
- Genstat 6<sup>th</sup> for Windows (2002). Lawes Agricultural Trust. Rothamsted Experimental Station.

- Gerbert C. e Verheyden-Tixier H. (2001). *Variations of diet composition of Red Deer (Cervus elaphus L.) in Europe*. Mammal Rev. 31 (3): 189-201.
- Gill R.M.A. (1992a). *A review of damage by mammals in north temperate forests: 1.Deer*. Forestry. 65: 145-169.
- Gill R.M.A. (1992b). *A review of damage by mammals in north temperate forests. 3.Impact on trees and forests*. Forestry 65: 363–388.
- Gill R.M.A. e Beardall V. (2001). *The impact of deer on woodlands: the effects of browsing and seed dispersal on vegetation structure and composition*. Forestry.74: 209-218.
- Ginnett T.F, e Cooper S.M. (2002). *Mechanisms of intake rate depletion for white-tailed deer feeding on spiny shrubs*. In: Forbes T.D.A.e Piccinni G. (eds.), Land Use for Water and Wildlife, D. Texas A&M Agricultural Research and Extension Center at Uvalde.
- Gogan P.J.P. e Barrett R.H. (1995). *Elk and Deer Diets in a Coastal Prairie-Scrub Mosaic, California*. J. Range Manage. 48:327-335.
- Gómez J.M., García D., Zamora R. (2003). *Impact of vertebrate acorn- and seedling-predators on a Mediterranean Quercus pyrenaica forest*. For. Ecol. and Manage. 180: 125–134.
- Gómez J.M. (2004). *Importance of microhabitat and acorn burial on Quercus ilex early recruitment: non-additive effects on multiple demographic processes*. Plant Ecology 192: 287–297.
- Gonçalves D.A. (1991). *O clima e os ecossistemas agro-ecológicos do Parque Natural de Montesinho*. 2º Seminário Técnico sobre Conservação da Natureza nos Países do Sul da Europa. Faro.
- Gonzalez-Hernandez M.P e Silva-Pando F.J. (1996). *Grazing effects of ungulates in a Galician oak forest (northwest Spain)*. For. Ecol. Manage. 88: 65-70.
- González-Hernández M.P. e Silva-Pando F.J. (1999). *Nutritional attributes of understory plants known as components of deer diets*. J. Range Manage. 52: 132–138.
- Gordon I.J. (2003). *Browsing and grazing ruminants: are they different beasts?* For. Ecol. and Manage. 181: 13–21

- Gordon I.J. e Illius A.W. (1996). *The nutritional ecology of African ruminants: a reinterpretation*. J. of Anim. Ecol. 65: 18-28.
- Gordon I.J. e Iason G.R. (1989). *Foraging strategy of ruminants: its significance to vegetation utilisation and management*. Macaulay Land Use Research Institute Annual Report, pp. 34-41.
- Hanley T.A. (1982). *The nutritional basis for food selection by ungulates*. J. of Range Manage. 36(2): 146-151.
- Hansen R.M. e Reid, L.D. (1975). *Diet Overlap of Deer, Elk, and Cattle in Southern Colorado*. J. Range Manage. 21: 1.
- Harmer R. (2001) *The effect on plant competition and simulated summer browsing by deer on tree regeneration*. J. Appl. Ecol. 38: 1094-1103.
- Hawkes C.V. e Sullivan J.J. (2001). *The impact of herbivory on plants in different resource conditions: a meta-analysis*. Ecology 82(7): 2045-2058.
- Heinken T. e Raudnitschka D. (2002). *Do wild ungulates contribute to the dispersal of vascular plants in central European forests by epizoochory? A case study in NE Germany*. Forstw. Cbl 121: 179-194.
- Heinken T., Hanspach H., Raudnitschka D. e Schaumann K. (2002). *Dispersal of vascular plants by four species of wild mammals in a deciduous forest in NE Germany*. Phytocoenologia 32 (4): 627-643.
- Heitschmidt R.K., Gordon R.A. e J.S. Bluntzer (1982). *Short Duration Grazing at the Texas Experimental Range: Effects on Forage Quality*. J. of Range Manage. 35 (3).
- Heroldová M. (1996). *Dietary overlap of three ungulate species in the Palava Biosphere Reserve*. For. Ecol. Manage. 88: 139-142.
- Herrera C.M., Jordano P., López-Soria L. e Amat J.A., (1994). *Recruitment of a mast-fruited, bird-dispersed tree: bridging frugivore activity and seedling establishment*. Ecol. Monogr. 64: 315–344.
- Hewitson L., Dumont B., e Gordon I.J. (2005). *Response of foraging sheep to variability in the spatial distribution of resources*. Animal Behaviour. Vol 69 (5): 1069-1076.

- Hjältén J., Danell K. e Ericson L. (1993). *Effects of simulated herbivory and intraspecific competition on the compensatory ability of birches*. Ecology. 74(4): 1136-1142.
- Hofmann R.R. (1989). *Evolutionary steps of ecophysiological adaptation and diversification of ruminants: a comparative view of their digestive system*. Oecologia 78: 443-457.
- Hofmann R.R (1985). *Digestive physiology of the deer - their morphophysiological specialisation and adaptation*. In: Drew K, Fennessy P (eds) *Biology of Deer Production*. Roy Soc New Zeal Bull 22: 393-407.
- Holand O. (1994). *Seasonal dynamics of digestion in relation to diet quality and intake in European roe deer (*Capreolus capreolus*)*. Oecologia 98: 274-279.
- Holechek J.L., Vavra M., e Pieper R.D. (1982). *Botanical composition determination of range herbivore diets: A review*. J. of Range Manage.35 (3): 309-315.
- Holisova V., Kozena I. e Obrtel, R. (1986). *Rumen content vs. fecal analysis to estimate Roe Deer diets*. Folia Zoologica 35 (1): 21-32.
- Hurtubia J. (1973). *Trophic diversity measurement in sympatric predatory species*. Ecology 54: 885-890.
- Illius A.W., Duncan P, Richard C. e Mesochina, P (2002). *Mechanisms of functional response and resource exploitation in browsing roe deer*. J. Animal Ecol. 71: 723-734.
- Johansson A. (1996). *Territory establishment and antler cycle in male roe deer*. Ethology. 102: 549-559.
- Johansson A. (2000). *Effect of roe removal on marking intensity*. Acta Theriol. 45: 123-128.
- Johansson A e Liberg O. (2000). *Functional aspects of marking behaviour by male roe deer (*Capreolus capreolus*)*. J. Mammal. 77: 558-567.
- Johansson A., Liberg O. e Wahlstrom L.K. (1995). *Temporal and physical characteristics of scaping and rubbing in roe deer (*Capreolus capreolus*)*. J. Mammal. 76: 123-129.
- Johnson D.H. (1980). *The comparaisn of usage and availability measurements for evaluating resource preference*. Ecology 61 (1): 65-71.
- Karban R. e Baldwin I.T. (1997). *Induced Responses to Herbivory*. The University of Chicago Press, Chicago.

- Kerridge FJ e Bullock DJ (1991). *Diet and dietary quality of red deer and fallow deer in the summer*. J. Zool. Vol. 224 (2): 333-337.
- Kile T.L. e Marchinto R.L. (1977). *White-tailed deer rubs and scrapes: spatial, temporal and physical characteristics and social role*. Am. Midl. Nat. 97: 257-266.
- Kiltie R.A. (2000). *Scaling of visual activity acuity with body size in mammals and birds*. Funct. Ecol. 14: 226-234.
- Kirby K.J. (2001). *The impact of deer on the ground flora of British broadleaved woodland*. Forestry. 74: 219-229.
- Kossak S. (1976). *The complex character of the food preferences of Cervidae and phytocenosis structure*. Acta Theriol. 21 (24-31): 359-373.
- Kuiters A.T. e Slim P.A. (2002). *Regeneration of mixed deciduous forest in a Dutch forest-heathland, following a reduction of ungulate densities*. Biol. Cons. 105: 65-74.
- Kummerow J. (1989). *Structural aspects of shrubs in Mediterranean-type plant communities*. Options Méditerranéennes-Série Séminaires 3: pp. 5–11.
- Langvatn R. e Hanley T.A. (1993). *Feeding-patch choice by red deer in relation to foraging efficiency. An experiment*. Oecologia 95: 164-170
- Latham J., Staines B.W. e Gorman, M.L. (1999) *Comparative Feeding Ecology of Red (Cervus elaphus) and Roe (Capreolus capreolus) Deer in Scottish Plantation Forests*. J. Zool. Lond. 247: 409-418.
- Launchbaugh K.L., Provenza F.D. e Pfister J.A. (2001) *Herbivore response to anti-quality factors in forages*. J. Range Manage. 54: 431–440
- Launchbaugh, K.L., Provenza, F.D. e Pfister, J.A. (2001) *Herbivore Response to Anti-quality Factors in Forages* J. Range Manage. 54: 431-440
- Leuschner Ch., Backes K., Hertel D., Schipka F., Schmitt U., Terborg O. e Runge M. (2001). *Drought responses at leaf, stem and fine root levels of competitive Fagus sylvatica L. and Quercus petraea (Matt.) Liebl. trees in dry and wet years*. For. Ecol. and Manage. 149: 33-46
- Liberg O., Johansson A., Andersen R. e Linnell J.D.C. (1998). *Mating system, mating tactics and the function of male territoriality in roe deer*. In: Andersen, R., Duncan, P., Linnell,

- J.D.C. (Eds.). *The European Roe Deer: the Biology of Success*. Scandinavian University Press. Oslo.
- Linnell, J.D.C. e Andersen, R., (1998). *Territorial fidelity and tenure in roe deer bucks*. Acta Theriol. 43: 67-75.
- Lucena E.P., Gomes Castro A.G., Rodrigues Berrocal J. e Medina Carnicer Y.M. (1978) *La Flora Arbustiva Mediterranea y su Valoración .VI. Nota Sobre la Evolucion de la Composición Química de Quercus Ilex L. (Encina)* Archivos de Zootecnia Vol.27(106): 127-131
- Machado F.S.P.S. (1993). *Análise micro-histológica de excrementos de veado (Cervus elaphus L., 1758)*. Relatório do Trabalho de Fim do Curso de Eng<sup>a</sup> Florestal. Universidade Técnica de Lisboa. ISA, Lisboa.
- Maia M.J., Rego F. e Machado F.S. (2003) *Determining Optimal Sampling Schemes to Study Red Deer Diets by Fecal Analysis*. Silva Lusitana 11(1): 91 - 99
- Maia M.J., Rego F.C., Fonseca M.M. e Bugalho J.F. (1996). *Dieta de uma População de Veados (Cervus elaphus L.) Durante o Período de Reprodução: Análise Micro-histológica das Fezes*. Revista Florestal 9(1): 277-289.
- Malo J.E. e Suárez F. (1995). *Herbivorous mammals as seed dispersers in a Mediterranean dehesa*. Oecologia 104: 246-255
- Martin J.L., Baltzinger C. (2002). *Interaction among deer browsing, hunting, and tree regeneration*. Can. J. of Forest Research-Revue Canadienne de Recherche Forestiere, 32 (7): 1254-1264
- Martinho A.M.V. (1990). *Hábitos alimentares do corço (Capreolus capreolus L.) no carvalhal da Serra da Nogueira*. Relatório Final de Estágio. UTAD, Vila Real.
- Massei G., Bowyer, R. T., (1999). *Scent marking in fallow deer: effects of lekking behaviour on rubbing and wallowing*. J. Mammal. 80: 633-638.
- Mcinnis M.L., Vavra M. e Krueger W.C. (1983). *A comparison of four methods used to determine the diets of large herbivores*. J. of Range Manage. 36(3): 302-306.
- McShea W.J e Healy W.M. (2002). *Oaks and Acorns as a Foundation for Ecosystem Management*. **in**: McShea W.J e Healy, W.M. (Eds.) *Oak Forest Ecosystems: Ecology and Management for Wildlife*. The John Hopkins University Press.

- Messina F.J., Durham S.L., Richards J.H. e McArthur E.D. (2002). *Trade-off between plant growth and defense? A comparison of sagebrush populations*. *Oecologia* 131: 43-51.
- Miller K.V., Kammermeyer, K.E., Marchinton R.L. e Moser, E.B., (1987). *Population and habitat influences on antler rubbing by white-tailed deer*. *J. Wildl. Manage.* 51: 62-66.
- Milne J.A. (1991). *Diet selection by grazing animals*. *Proceedings of the Nutrition Society* 50: 17-8.5
- Mitchell, FJG e Kirby, KJ (1990). *The impact of large herbivores on the conservation of semi-natural woods in the British Uplands*. *Forestry*, 64, n°4
- Mofareh M.M., Beck R.F. e Schneberger A.G. (1997). *Comparing Techniques for Determining Steer Diets in Northern Chihuahuan Desert*. *Journal of Range Manage.* 50: 27-32
- Mohammad A.G., Pieper R.D., Wallace J.D., Holechek J.L. e Murray L.W. (1995). *Comparison of Fecal Analysis and Rumination Evacuation Techniques for Sampling diet Botanical Composition of Grazing Cattle*. *J. Range Manage.* 48: 202-205.
- Motta R. (1996). *Impact of wild ungulates on forest regeneration and tree composition of mountain forests in the Western Italian Alps*. *For. Ecol. and Manage.* 88: 93-98
- Morellet N. e Guibert B. (1999) *Spatial heterogeneity of winter forest resources used by deer*. *For Ecol Manage* 123: 11-20
- Morrison M.L., Marcot B.G. e Mannan R.W. (1992). *Wildlife-Habitat Relationships: Concepts and Applications*. The Univ. Wisconsin Press.
- Motazedian I. e Sharrow S.H. (1990). *Defoliation frequency and intensity effects on pasture forage quality*. *J. of Range Manage.* 43 (3): 198-201
- Mussa P.P., Aceto P., Abba C., Sterpone L. e Meineri G. (2003). *Preliminary study on the feeding habits of Roe Deer (Capreolus capreolus) in the western Alps*. *J. Anim. Physiol. a. Anim. Nutr.* 87: 105-108
- Mysterud A. (2000). *Diet overlap among ruminants in Fennoscandia*. *Oecologia*, 124:130–137

- Mysterud A. and Østbye E. (2004). *Roe deer (Capreolus capreolus) browsing pressure affects yew (Taxus baccata) recruitment within nature reserves in Norway*. Biological Conservation
- Mysterud A., Larsen P.K., Ims R.A. e Østbye E. (1999). *Habitat Selection by Roe Deer and Sheep: Does Habitat Ranking Reflect Resource Availability?* Can. J. Zool. 77: 776-783
- Nielsen D.G., Dunlap M.J. e Miller K.V. (1982). *Pre-rut rubbing by white-tailed bucks: nursery damage, social role, and management options*. Wildl. Soc. Bull. 10: 341-348.
- Oeheler M.W., Jenks J.A. e Bowyer R.T. (1995). *Antler rubs by white-tailed deer: the importance of trees in a prairie environment*. Can. J. Zool. 73: 1383-1386.
- Ogaya R., Peñuelas J., Martínez-Vilalta J. e Mangirón M. (2003). *Effect of drought on diameter increment of Quercus ilex, Phillyrea latifolia, and Arbutus unedo in a holm oak forest of NE Spain*. For. Ecol. and Manage. 180: 175–184
- Owen-Smith, N. (1993). *Evaluating optimal diet models for an African browsing ruminant, the kudu: how constraining are the assumed constraints?* Evolutionary Ecology 7, 499-524.
- Owen-Smith N. (2002) *A metaphysiological modelling approach to stability in herbivore–vegetation systems*. Ecological Modelling 149: 153–178
- Paiva J. (2004). *Estimating red and roe deer population densities in Parque Natural de Montesinho*. First Degree Thesis. University of Coimbra. Coimbra (In Portuguese).
- Palmer S.C.F. e Truscott A.M. (2003). *Browsing by deer on naturally regenerating Scots pine (Pinus sylvestris L.) and its effects on sapling growth*. For. Ecol. Manage. 182: 31–47
- Palmer S.C.F., Mitchell R.J., Truscott A.M. e Welch D. (2004). *Regeneration failure in Atlantic oakwoods: the roles of ungulate grazing and invertebrates*. For. Ecol. and Manage. 192: 251–265
- Papachristou T.G. e Nastis A.S. (1993). *Diets of goats grazing oak shrublands of varying cover in northern Greece*. J. Range Manage. 46: 220-226
- Papachristou T.G. e Papanastasis V.P. (1994). *Forage Value of Mediterranean Deciduous Woody Fodder Species and its Implication to Management of Silvo-pastoral systems for Goats* Agroforestry systems 27:269-282

- Parsons A.J. e Dumont B. (2003). *Spatial heterogeneity and grazing processes*. Anim. Res. 52: 161–179
- Patón D., Núñez-Trujillo J., Muñoz A. e Tovar J. (1998). *Determinación de la fitomasa forrajera de cinco especies del genero Cistus procedentes del Parque Natural de Monfragüe mediante regresiones múltiples*. Arch. Zootec. 47: 95-105.
- Persson I.L. (2003). *Moose Population Density and Habitat Productivity as Drivers of Ecosystem Processes in Northern Boreal Forests*. Doctoral thesis. Swedish University of Agricultural Sciences Umea. Acta Universitatis Agriculturae Sueciae. Silvestria 272
- Peters R.H., (1983). *The Ecological Implications of Body Size*. Cambridge University Press. Cambridge.
- Picard J.F., Maillard D. e Oleffe, P. (1986). *Comparaison du régime alimentaire de deux populations de chevreuils (Capreolus capreolus) au moyen de l'analyse cdes contenus stomacaux*. 18<sup>ème</sup> Congrès IUFRO. Ljubljana, Yougoslavie
- Plieninger T., Pulido F.J. e Schaich H. (2004). *Effects of land-use and landscape structure on holm oak recruitment and regeneration at farm level in Quercus ilex L. dehesas*. J. of Arid Environments 57: 345–364
- Putman R.J. e Moore N.P. (1998). *Impact of deer in lowland Britain on Agriculture, forestry and conservation habitats*. Mammal. Rev. 28: 141-164.
- Ralls K. (1971). *Mammalian scent marking*. Science. 171: 443-449.
- Ramos J.A., Bugalho M.N., Cortez P. and Iason G.R. (2006). *Selection of trees for rubbing by red and roe deer in forest plantations*. For. Ecol. Manage, 222 (1-3): 39-45
- Rego F.C. e Barreira, M.G. (1985). *O valor nutritivo de algumas espécies arbustivas e a sua manipulação pelo uso do fogo controlado*. VI Reunião de Primavera da SPPF. Vila Real. Pastagens e Forragens 6.
- Relva M.A e Sancholuz L.A. (2000). *Effects of simulated browsing on the growth of Austrocedrus chilensis saplings*. Plant Ecology 151: 121–127
- Robbins C.T. Spalinger D.E. Van Hoven W. (1995) *Adaptation of ruminants to browse and grass diets: are anatomical-based browser-grazer interpretations valid?* Oecologia 103: 208-213

- Rodá F, Gracia C, Retana J, Bellot J (eds) (1999). *The ecology of Mediterranean evergreen oak forests*. Springer, Berlin Heidelberg. New York
- Rodríguez A.R. (1984). *La utilización del Ganado en el monte arbolado gallego. Un paso hacia el uso integral del monte*. Dep For. Zonas Húmedas. CRIDA-INIA. Pontevedra
- Rodríguez Berrocal J. (1978) *Introducción al estudio y valoración de recursos forestales y arbustivos para el ciervo en el área ecológica de Sierra Morena. I. Estudio de la dieta del ciervo*. Arch Zoot 27: 73-82.
- Rooney T.P. e Waller D.M. (2003). *Direct and indirect effects of white-tailed deer in forest ecosystems*. For. Ecol. and Manage. 181: 165-176.
- Rooney T.P. (2001). *Deer impact on ecosystems: a North American perspective*. Forestry. 74: 201-208.
- Rooney, TP e Dress, WJ (1997). *Species loss over sixty-six years in the ground-layer vegetation of Heart's Content, an old-growth forest in Pennsylvania, USA*. Natural Areas Journ. 17: 297-305.
- Sah J.P., Ross M.S., Koptur S. e Snyder J.R. (2004). *Estimating aboveground biomass of broadleaved woody plants in the understory of Florida Keys pine forests*. For. Ecol. and Manage. 203: 319–329
- Sales Luís J.F. e Monteiro M.L. (1998). *Dynamics of a broadleaved (Castanea sativa) conifer (Pseudotsuga menziesii) mixed stands in Northern Portugal*. For. Ecol. and Manage. 107 (1-3): 183-190
- San Miguel A., Rodríguez Vigal, C. e Sanz, V. 1996. *Ordenación del monte mediterráneo para la caza mayor*. Ecosistemas, 16: 7-13.
- San Miguel A., Roig S. and Gonzalez S. (2000). *Efecto de mejoras pastorales sobre la dieta de una población de ciervos (Cervus elaphus L.) de Los Montes de Toledo*, pp: 749-754. In: S.E.E.P. y S.P.P.F. (Sociedade Portuguesa de Pastagens e Forragens) (Ed.) Actas de la III Reunión Ibérica de Pastos y Forrajes. Bragança-A Coruña
- Schenk, H.J. e Jackson, R.B. (2002). *Rooting depths, lateral root spreads and below-ground/above-ground allometries of plants in water-limited ecosystems*. J. of Ecol. 90: 480–494

- Sempéré A.J., Mauget R. e Mauget, C. (1998). *Reproductive physiology of roe deer*. In: Andersen R., Duncan P., Linnell J.D.C. (Eds). *The European Roe Deer: the Biology of Success*. Scandinavian University Press. Oslo.
- Shipley L.A., Blomqvist S. e Danell, K. (1998). *Diet Choices Made by Free-ranging Moose in Northern Sweden in Relation to Plant Distribution, Chemistry and Morphology*. Can. J. Zool. 76: 1722-1733
- Sibbald A.M e Milne J.A. (1993). *Physical characteristics of the alimentary tract in relation to seasonal changes in voluntary food intake by the red deer (Cervus elaphus)*. J. Agric. Sci. 120: 99-102
- Silva J.S. e Rego F.C. (2004). *Root to shoot relationships in Mediterranean woody plants from Central Portugal*. Biologia Bratislava, 59/Suppl. 13: 1-7
- Snedecor G.W., Cochran, W.G., (1980). *Statistical methods*. Iowa State University Press, Ames, Iowa.
- Sokal R.R. e Rohlf F.J. (1995). *Biometry: the Principles and Practice of Statistics in Biological Research*. W.H. Freeman & Company. New York.
- Tixier H. e Duncan P. (1996). *Are European roe deer browsers? A review of variations in the composition of their diets*. Rev. Ecol. (Terre et Vie) 51, 3–17.
- Tixier H., Duncan P., Schehovic J., Yani A., Gleizes, M. e Lila, M. (1997). *Food selection by european roe deer (Capreolus capreolus): effects of plant chemistry and consequences for the nutritional value of their diets* J. Zool. Lond. 242: 229-245.
- Van Wieren S.E. (1992) *Factors limiting food intake in ruminants and non-ruminants in the temperate zone*. In: Spitz F., Janeau G., Gonzalez G. e Aulagnier, S. (Eds.), *Ongules/Ungulates* 91. SFEPM-IRGM, Paris and Toulouse, pp. 139–145
- Vesk P.A. e Westoby M. (2004). *Sprouting ability across diverse disturbances and vegetation types worldwide*. J. of Ecol 92: 310–320
- Virtanen R., Edwards G.R. e Crawley M.J., 2002 *Red deer management and vegetation on the Isle of Rum*. J. Appl. Ecol. 39, 572-583.
- Wambolt C.L., Frisina M.R., Knapp S.J. e Frisina R.M. (2006) *Effect of Method, Site, and Taxon on Line-Intercept Estimates of Sagebrush Cover*. Wildlife Soc. Bull 34(2): pp. 440–445

- Welch D., Staines B.W., Scott D. e French, D.D. (1992) *Leader browsing by red and roe deer on young Sitka spruce trees in western Scotland. Effects on tree growth and form.* Forestry. 65: 309-330.
- Willms W., McLean A., Tucker R. e Ritcey R. (1980). *Deer and cattle diets on summer range in British Columbia.* J. Range Manage. 33:55-59.
- Zamora R., Gómez J.M., Hódar J.A., Castro J. e García D. (2001). *Effect of browsing by ungulates on sapling growth of Scots pine in a Mediterranean environment: consequences for forest regeneration.* For. Ecol. and Manage. 144: 33-42
- Zar J.H. (1996). *Biostatistical Analysis.* 3rd ed. Prentice Hall International. Upper Saddle River, N.J

# **ANEXOS**

## **ANEXO I**

Resultados da Análise Micro-histológica para Veado em 2001 e 2002

Resultados da Análise Micro-histológica para Corço em 2001 e 2002

Grau de Sobreposição da Dieta para Corço e Veado

Diversidade Trófica da Dieta de Corço e Veado

**-Frequência de epidermes (%) da Análise Micro-histológica para Veado em 2001**

Esp./Grupo	Veado 2001					
	Março	Abril	Maio	Julho	Setembro	Dezembro
<i>Arrhenatherum elatius</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Holcus mollis</i>	0	0	0,75	0	0	0
<i>Festuca elegans</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Dactylis glomerata</i>	0	1,5	6,5	0,75	0,5	0,25
<i>Avena barbata</i>	8	6,5	7,25	3	0	1,75
<i>Secale cereale</i>	0	0	0	1,5	0	0
<i>Agrostis castellana</i>	1	7	4,75	0,25	0	3,25
<b>Outras Gramíneas</b>	13,75	18	13,25	7,75	2,5	7,25
Leguminosas	0	0	1,25	0,5	8,5	0
<i>Geranium robertianum</i>	0	0,25	0	0	0	0
<i>Andryala integrifolia</i>	0	0	0	1	0	0
<i>Pteridium aquilinum</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Chondrilla juncea</i>	0	0	0	0	0,25	0
<i>Teucrium scorodonia</i>	0	0	0	0	0	0
<b>Outras herbáceas</b>	0	0	0	1,5	5,25	0
<i>Rubus sp.</i>	0	1,5	3,75	2,5	0,75	0
<i>Erica scoparia</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Erica arborea</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Calluna vulgaris</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Erica australis</i>	5	20	19	13	10,5	8
<i>Cistus ladanifer</i>	0	1,25	5	2,75	0,25	0
<i>Halimium alyssoides</i>	15	3,5	3,25	0,75	2,75	7,75
<i>Cistus psilosepalus</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Pterospartum tridentatum</i>	44,25	25,25	7	4,25	31,75	44,75
<i>Genista falcata</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Genista florida</i>	0	0	1	0,75	0	0
<i>Cytisus scoparius</i>	0	0	12	4,75	2,75	0
<i>Cytisus striatus</i>	0	0	0	1,25	0,5	0
<i>Phyllirea angustifolia</i>	0	0,5	0	5,75	0,5	1,5
<i>Rosa micrantha</i>	0	0,25	0	8,75	0,5	0
<i>Crataegus monogyna</i>	0	0	0	0	0	0
<b>Outras arbustivas</b>	0	5,25	7,5	9,5	10,75	12,5
<i>Quercus rotundifolia</i>	0	0,25	0	0	1	0
<i>Quercus suber</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Quercus pyrenaica</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Quercus robur</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Prunus avium</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Castanea sativa</i>	0	0	0	10,25	8,25	0
<i>Salix sp.</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Pinus sp.</i>	0,25	0,5	0	1,5	0,25	0
<b>Outras arbóreas</b>	0	0	0	0	0	0
<b>Não identificadas</b>	12,75	8,5	7,75	18	12,5	13

**-Frequência de epidermes (%) da Análise Micro-histológica para Veado em 2002**

Esp./Grupo	Veado 2002					
	Março	Abril	Maió	Julho	Setembro	Dezembro
<i>Arrhenatherum elatius</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Holcus mollis</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Festuca elegans</i>	0	2,75	13	0	0	0
<i>Dactylis glomerata</i>	0	0	0,5	0	0,5	0
<i>Avena barbata</i>	0,5	1,75	10	0	0,75	0
<i>Secale cereale</i>	2,25	4	1,5	0	2	0
<i>Agrostis castellana</i>	0,75	2,5	3	1,5	0,25	3,5
<b>Outras Gramíneas</b>	6	10,5	13	7,75	7,25	4
Leguminosas	0	0	0	0	0,5	0
<i>Geranium robertianum</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Andryala integrifolia</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Pteridium aquilinum</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Chondrilla juncea</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Teucrium scorodonia</i>	0	0	0	0	0	0
<b>Outras herbáceas</b>	0,75	1,75	1,75	5,75	1,75	1,75
<i>Rubus sp.</i>	0	5,5	0	2,25	2,75	0,5
<i>Erica scoparia</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Erica arborea</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Calluna vulgaris</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Erica australis</i>	11	8,25	11,75	14	10,75	5,25
<i>Cistus ladanifer</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Halimium alyssoides</i>	3,5	2,5	2,5	4,5	3,25	2,75
<i>Cistus psilosepalus</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Pterospartum tridentatum</i>	41	19,25	14,75	12,75	23,75	48
<i>Genista falcata</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Genista florida</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Cytisus scoparius</i>	0,5	5,5	0	1,5	0	0,25
<i>Cytisus striatus</i>	0	0	0	0	1,75	2,75
<i>Phyllirea angustifolia</i>	3,25	3,5	5	10	0,75	7,25
<i>Rosa micrantha</i>	0,75	1,75	2,5	3,25	0	0
<i>Crataegus monogyna</i>	0	0	0	0	0	0
<b>Outras arbustivas</b>	15	17,25	8,25	15,5	13	8,5
<i>Quercus rotundifolia</i>	0	0	0	0	9,75	3,5
<i>Quercus suber</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Quercus pyrenaica</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Quercus robur</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Prunus avium</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Castanea sativa</i>	0	0	0,75	4,75	4	0
<i>Salix sp.</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Pinus sp.</i>	0	0	0	0	0	0
<b>Outras arbóreas</b>	0	0	0	0	0	0
<b>Não Identificadas</b>	14,75	13,25	11,75	16,5	17,25	12

**-Frequência de epidermes (%) da Análise Micro-histológica para Corço em 2001**

Esp./Grupo	Corço 2001					
	Março	Abril	Maio	Julho	Setembro	Dezembro
<i>Arrhenatherum elatius</i>	0	0	0	1,25	0	0
<i>Holcus mollis</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Festuca elegans</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Dactylis glomerata</i>	0	0,5	0	0	0	0
<i>Avena barbata</i>	0,5	5,25	2	1	0	0
<i>Secale cereale</i>	0	0,25	0,5	0	0	0
<i>Agrostis castellana</i>	0,25	1	0,25	1	0	0
<b>Outras Gramíneas</b>	7	10	13,25	7,5	3,5	1,5
Leguminosas	0	0	0	3,75	2,25	0
<i>Geranium robertianum</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Andryala integrifolia</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Pteridium aquilinum</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Chondrilla juncea</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Teucrium scorodonia</i>	0	0	0	0	0	0
<b>Outras herbáceas</b>	2,5	2,75	3,5	6,5	7	3,5
<i>Rubus sp.</i>	17,75	18	19,25	22,25	0,75	0
<i>Erica scoparia</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Erica arborea</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Calluna vulgaris</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Erica australis</i>	10,5	5,25	4,75	1,25	4,25	3,25
<i>Cistus ladanifer</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Halimium alyssoides</i>	0,25	2	7,75	1,5	0	14,25
<i>Cistus psilosepalus</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Pterospartum tridentatum</i>	22,25	12	8	2,75	2,5	44
<i>Genista falcata</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Genista florida</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Cytisus scoparius</i>	5,25	7	1,75	0,5	0	0,25
<i>Cytisus striatus</i>	0	2,5	1	5,5	0	0,75
<i>Phyllirea angustifolia</i>	2	0,5	0	0	2	3,25
<i>Rosa micrantha</i>	0	0,75	2,25	3	0	0
<i>Crataegus monogyna</i>	0	0	0	0	0	0
<b>Outras arbustivas</b>	17	18	15,25	15	19,75	14,5
<i>Quercus rotundifolia</i>	0	0	0	1,5	4,25	0
<i>Quercus suber</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Quercus pyrenaica</i>	0	0	0	0	4,25	0
<i>Quercus robur</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Prunus avium</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Castanea sativa</i>	0	0	0	9,75	30,5	0
<i>Salix sp.</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Pinus sp.</i>	0	0	0	0	0	0
<b>Outras arbóreas</b>	0	0	0	0,25	3,5	0
<b>Não Identificadas</b>	14,75	14,25	20,5	15,75	15,5	14,75

**-Frequência de epidermes (%) da Análise Micro-histológica para Corço em 2002**

Esp./Grupo	Corço 2002					
	Março	Abril	Maio	Julho	Setembro	Dezembro
<i>Arrhenatherum elatius</i>	0	0	0	0,25	0	0
<i>Holcus mollis</i>	0	0	0	0	0	0,25
<i>Festuca elegans</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Dactylis glomerata</i>	0	0	0,5	0,25	0,5	0
<i>Avena barbata</i>	1,75	0,75	1,25	0,25	0	0
<i>Secale cereale</i>	0,25	0,5	0	0	0	0
<i>Agrostis castellana</i>	4	1,25	1,75	1	0	1
<b>Outras Gramíneas</b>	6,75	6,5	10,25	6	5	5
Leguminosas	0	0	0	0	0,75	0
<i>Geranium robertianum</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Andryala integrifolia</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Pteridium aquilinum</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Chondrilla juncea</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Teucrium scorodonia</i>	0	0	0	0	0	0
<b>Outras herbáceas</b>	1,75	3,75	4,75	6,25	3,75	4
<i>Rubus sp.</i>	0,75	10,75	13,75	14,5	7,25	4,5
<i>Erica scoparia</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Erica arborea</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Calluna vulgaris</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Erica australis</i>	6	7,5	6,5	5,25	4,5	6,5
<i>Cistus ladanifer</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Halimium alyssoides</i>	4,5	1	4,5	0,5	6	5,25
<i>Cistus psilosepalus</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Pterospartum tridentatum</i>	19	17	10,75	8,25	18	19
<i>Genista falcata</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Genista florida</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Cytisus scoparius</i>	7,5	6,5	2,25	6	0	0
<i>Cytisus striatus</i>	0	0,5	0	4	0	3
<i>Phyllirea angustifolia</i>	3,25	2	2,5	0	1,25	0,75
<i>Rosa micrantha</i>	0	0,5	1,75	1,25	0	0
<i>Crataegus monogyna</i>	0	0	0	0	0	0
<b>Outras arbustivas</b>	17,75	19,75	21,25	19,5	15,25	18,75
<i>Quercus rotundifolia</i>	14,5	7,5	3,75	5,75	12,25	14
<i>Quercus suber</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Quercus pyrenaica</i>	0	0	0	4	0	0
<i>Quercus robur</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Prunus avium</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Castanea sativa</i>	0	0	0,5	1,75	11,25	0
<i>Salix sp.</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Pinus sp.</i>	0	0	0	0	0	0
<b>Outras arbóreas</b>	0	0	0	0	0	0
<b>Não Identificadas</b>	12,25	14,25	14	15,25	14,25	18

## **-Grau de Sobreposição da Dieta para Corço e Veado em 2001 e 2002**

### **Sobreposição da Dieta Veado/Corço (Ind. Schoener) em 2001**

<b>Esp/Grupo</b>	<b>MARÇO</b>	<b>ABRIL</b>	<b>MAIO</b>	<b>JULHO</b>	<b>SETEMBRO</b>	<b>DEZEMBRO</b>
Gramíneas	17,07	16,17	15,18	3,55	0,77	12,59
Outras Herbáceas	2,94	2,93	3,09	8,49	5,06	4,09
Silvas	20,79	19,32	20,14	23,37	0,00	0,00
Ericáceas	6,79	15,72	14,53	14,33	6,85	5,42
Cistáceas	16,85	2,89	0,78	2,49	3,35	7,88
Carqueja	24,72	13,67	2,46	1,78	33,33	0,14
Leguminosas Arbustivas	6,15	11,08	10,65	0,93	3,73	1,17
Outras Arbustivas	22,28	15,94	13,89	8,09	12,21	4,72
Azinheira	0,00	0,27	0,00	1,77	2,87	0,00
Folhosas	0,00	0,00	0,00	0,61	36,75	0,00
Resinosas	0,29	0,54	0,00	1,85	0,29	0,00
<b>índice de Schoener</b>	<b>0,41</b>	<b>0,51</b>	<b>0,60</b>	<b>0,66</b>	<b>0,47</b>	<b>0,82</b>

### **Sobreposição da Dieta Veado/Corço (Ind. Schoener) em 2002**

<b>Esp/Grupo</b>	<b>MARÇO</b>	<b>ABRIL</b>	<b>MAIO</b>	<b>JULHO</b>	<b>SETEMBRO</b>	<b>DEZEMBRO</b>
Gramíneas	3,37	14,34	30,47	1,93	6,53	0,92
Outras Herbáceas	1,12	2,37	3,52	0,48	2,57	2,90
Silvas	0,85	6,11	16,14	14,54	5,11	4,89
Ericáceas	6,07	0,79	5,71	10,60	7,92	1,97
Cistáceas	1,01	1,70	2,49	4,80	3,16	3,31
Carqueja	26,40	2,34	4,34	5,62	7,57	31,54
Leguminosas Arbustivas	7,95	1,88	2,58	9,92	2,06	0,29
Outras Arbustivas	1,67	0,09	11,70	9,88	2,50	5,88
Azinheira	16,50	8,74	4,33	6,69	2,47	13,21
Folhosas	0,00	0,00	0,25	1,21	8,25	0,00
Resinosas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>índice de Schoener</b>	<b>0,68</b>	<b>0,81</b>	<b>0,59</b>	<b>0,67</b>	<b>0,76</b>	<b>0,68</b>

## -Diversidade trófica da Dieta para Corço e para Veado em 2001 e 2002

### H' (Shannon-Wheaver) Veado2001

<b>Esp/Grupo</b>	<b>MARÇO</b>	<b>ABRIL</b>	<b>MAIO</b>	<b>JULHO</b>	<b>SETEMBRO</b>	<b>DEZEMBRO</b>
Gramíneas	0,35	0,37	0,37	0,30	0,11	0,28
Outras Herbáceas	0,00	0,02	0,06	0,12	0,29	0,00
Silvas	0,00	0,07	0,13	0,11	0,04	0,00
Ericáceas	0,16	0,33	0,33	0,29	0,25	0,22
Cistáceas	0,30	0,15	0,22	0,13	0,11	0,21
Carqueja	0,34	0,36	0,20	0,15	0,37	0,34
Leguminosas Arbustivas	0,00	0,00	0,28	0,20	0,12	0,00
Outras Arbustivas	0,00	0,18	0,20	0,36	0,27	0,29
Azinheira	0,00	0,02	0,00	0,00	0,08	0,00
Folhosas	0,00	0,00	0,00	0,26	0,21	0,00
Resinosas	0,02	0,03	0,00	0,07	0,02	0,00
<b>H'</b>	<b>0,82</b>	<b>1,15</b>	<b>1,41</b>	<b>1,70</b>	<b>1,77</b>	<b>1,07</b>

### H' (Shannon-Wheaver) Veado02

<b>Esp/Grupo</b>	<b>MARÇO</b>	<b>ABRIL</b>	<b>MAIO</b>	<b>JULHO</b>	<b>SETEMBRO</b>	<b>DEZEMBRO</b>
Gramíneas	0,24	0,35	0,36	0,24	0,26	0,21
Outras Herbáceas	0,04	0,08	0,08	0,18	0,10	0,08
Silvas	0,00	0,18	0,00	0,10	0,11	0,03
Ericáceas	0,26	0,22	0,27	0,30	0,27	0,17
Cistáceas	0,13	0,10	0,10	0,16	0,13	0,11
Carqueja	0,35	0,33	0,30	0,29	0,36	0,33
Leguminosas Arbustivas	0,03	0,17	0,00	0,07	0,08	0,11
Outras Arbustivas	0,33	0,35	0,31	0,37	0,30	0,31
Azinheira	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,13
Folhosas	0,00	0,00	0,04	0,16	0,15	0,00
Resinosas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>H'</b>	<b>1,40</b>	<b>1,78</b>	<b>1,45</b>	<b>1,87</b>	<b>2,00</b>	<b>1,48</b>

## -Diversidade trófica da Dieta para Corço em 2001 e 2002

### H' (Shannon-Wheaver) Corço 2001

<b>Esp/Grupo</b>	<b>MARÇO</b>	<b>ABRIL</b>	<b>MAIO</b>	<b>JULHO</b>	<b>SETEMBRO</b>	<b>DEZEMBRO</b>
Gramíneas	MAR	ABR	MAI	JUL	SET	DEZ
Outras Herbáceas	0,22	0,32	0,32	0,26	0,13	0,07
Silvas	0,10	0,11	0,14	0,26	0,24	0,13
Ericáceas	0,33	0,33	0,34	0,35	0,04	0,00
Cistáceas	0,26	0,17	0,17	0,06	0,15	0,12
Carqueja	0,02	0,09	0,23	0,07	0,00	0,30
Leguminosas Arbustivas	0,35	0,28	0,23	0,11	0,10	0,34
Outras Arbustivas	0,17	0,24	0,12	0,19	0,00	0,05
Azinheira	0,33	0,34	0,33	0,33	0,35	0,33
Folhosas	0,00	0,00	0,00	0,07	0,15	0,00
Resinosas	0,00	0,00	0,00	0,25	0,36	0,00
<b>H'</b>	<b>1,78</b>	<b>1,87</b>	<b>1,88</b>	<b>1,96</b>	<b>1,53</b>	<b>1,35</b>

### H' (Shannon-Wheaver) Corço 2002

<b>Esp/Grupo</b>	<b>MARÇO</b>	<b>ABRIL</b>	<b>MAIO</b>	<b>JULHO</b>	<b>SETEMBRO</b>	<b>DEZEMBRO</b>
Gramíneas	0,28	0,24	0,29	0,22	0,18	0,20
Outras Herbáceas	0,08	0,14	0,16	0,19	0,15	0,15
Silvas	0,04	0,26	0,29	0,30	0,21	0,16
Ericáceas	0,18	0,21	0,20	0,17	0,15	0,20
Cistáceas	0,15	0,05	0,16	0,03	0,19	0,18
Carqueja	0,33	0,32	0,26	0,23	0,33	0,34
Leguminosas Arbustivas	0,21	0,21	0,09	0,25	0,00	0,12
Outras Arbustivas	0,34	0,35	0,36	0,34	0,32	0,34
Azinheira	0,30	0,21	0,14	0,18	0,28	0,30
Folhosas	0,00	0,00	0,03	0,18	0,27	0,00
Resinosas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>H'</b>	<b>1,92</b>	<b>1,99</b>	<b>1,98</b>	<b>2,10</b>	<b>2,07</b>	<b>1,98</b>

## **ANEXO II**

Disponibilidade e Grau de Consumo de Lenhosas em Onor para Veado e Corço

Disponibilidade e Grau de Consumo de Lenhosas por Corço na Nogueira

Grau de consumo e nº de Plantas por Espécie/Grupo ao Longo do Ano em Onor e Nogueira

**-Disponibilidade e Grau de Consumo de lenhosas, resultante do seguimento dos Trilhos em Onor para Veado e Corço. NãoCons = não consumidas, Cons = Consumidas, Dispon Esp = disponibilidade proporcional por espécie, Prop uso = proporção de indivíduos consumidos por espécie, Prefer = índice de preferência.**

**DEZEMBRO 2002**

<b>Espécie</b>	<b>NãoCons</b>	<b>Cons</b>	<b>Todas</b>	<b>Dispon Esp</b>	<b>Prop uso</b>	<b>Prefer</b>
<i>Quercus rotundifolia</i>	38	18	56	0,03	0,06	1,84
<i>Quercus pyrenaica</i>	18	3	21	0,01	0,01	0,82
<i>Castanea sativa</i>	32	6	38	0,02	0,02	0,90
<i>Crataegus monogyna</i>	54	5	59	0,03	0,02	0,49
<i>Sambucus nigra</i>	7	0	7	0,00	0,00	0,00
<i>Frangula alnus</i>	2	0	2	0,00	0,00	0,00
<i>Alnus glutinosa</i>	2	0	2	0,00	0,00	0,00
<i>Fraxinus angustifolia</i>	1	0	1	0,00	0,00	0,00
<i>Salix atrocinerea</i>	0	1	1	0,00	0,00	<b>5,73</b>
<i>Cistus ladanifer</i>	156	12	168	0,09	0,04	0,41
<i>Cistus laurifolius</i>	17	16	33	0,02	0,05	<b>2,78</b>
<i>Cistus populifolius</i>	3	1	4	0,00	0,00	1,43
<i>Cistus psilosepalus</i>	20	29	49	0,03	0,09	<b>3,39</b>
<i>Pteridium aquilinum</i>	0	0	0	0,00	0,00	0,00
<i>Halimium viscosum</i>	2	0	2	0,00	0,00	0,00
<i>Halimium alyssoides</i>	14	17	31	0,02	0,05	<b>3,14</b>
<i>Erica scoparia</i>	76	2	78	0,04	0,01	0,15
<i>Erica australis</i>	126	8	134	0,07	0,03	0,34
<i>Erica arborea</i>	28	2	30	0,02	0,01	0,38
<i>Erica umbelata</i>	9	0	9	0,00	0,00	0,00
<i>Caluna vulgaris</i>	32	2	34	0,02	0,01	0,34
<i>Cytisus scoparius</i>	109	42	151	0,08	0,13	1,59
<i>Pterospartum tridentatum</i>	48	16	64	0,04	0,05	1,43
<i>Genista falcata</i>	194	6	200	0,11	0,02	0,17
<i>Genista florida</i>	1	0	1	0,00	0,00	0,00
<i>Adenocarpus complicatus</i>	35	22	57	0,03	0,07	<b>2,21</b>
<i>Rosa micrantha</i>	116	23	139	0,08	0,07	0,95
<i>Rubus sp.</i>	192	66	258	0,14	0,21	1,47
<i>Prunus spinosa</i>	38	8	46	0,03	0,03	1,00
<i>Prunus avium</i>	1	0	1	0,00	0,00	0,00
<i>Lonicera peryclimenum</i>	35	0	35	0,02	0,00	0,00
<i>Philirea angustifolia</i>	22	9	31	0,02	0,03	1,66
<i>Daphne gnidium</i>	29	0	29	0,02	0,00	0,00
<i>Lavandula stoechas</i>	36	5	41	0,02	0,02	0,70
<i>Osiris alba</i>	7	0	7	0,00	0,00	0,00
<i>Pinus sylvestris</i>	0	0	0	0,00	0,00	0,00
<i>Betula alba</i>	0	0	0	0,00	0,00	0,00
<i>Pinus nigra</i>	5	0	5	0,00	0,00	0,00
<i>Pseudotsuga menziesii</i>	1	0	1	0,00	0,00	0,00
<i>Pinus pinaster</i>	2	0	2	0,00	0,00	0,00
<b>Total</b>	<b>1508</b>	<b>319</b>	<b>1827</b>	<b>1,00</b>	<b>1,00</b>	

- Disponibilidade e Grau de Consumo de lenhosas, resultante do seguimento dos Trilhos em Onor para Veado e Corço (Cont.)

ABRIL/MAIO 2003

Espécie	NãoCons	Cons	Todas	Dispon Esp	Prop uso	Prefer
<i>Quercus rotundifolia</i>	55	1	56	0,03	0,01	0,38
<i>Quercus pyrenaica</i>	21	0	21	0,01	0,00	0,00
<i>Castanea sativa</i>	38	0	38	0,02	0,00	0,00
<i>Crataegus monogyna</i>	44	15	59	0,03	0,16	<b>5,39</b>
<i>Sambucus nigra</i>	7	0	7	0,00	0,00	0,00
<i>Frangula alnus</i>	2	0	2	0,00	0,00	0,00
<i>Alnus glutinosa</i>	2	0	2	0,00	0,00	0,00
<i>Fraxinus angustifolia</i>	1	0	1	0,00	0,00	0,00
<i>Salix atrocinerea</i>	1	0	1	0,00	0,00	0,00
<i>Cistus ladanifer</i>	164	4	168	0,08	0,04	0,50
<i>Cistus laurifolius</i>	33	0	33	0,02	0,00	0,00
<i>Cistus populifolius</i>	3	1	4	0,00	0,01	<b>5,30</b>
<i>Cistus psilosepalus</i>	41	8	49	0,02	0,09	<b>3,46</b>
<i>Pteridium aquilinum</i>	165	0	165	0,08	0,00	0,00
<i>Halimium viscosum</i>	2	0	2	0,00	0,00	0,00
<i>Halimium alyssooides</i>	24	7	31	0,02	0,07	<b>4,79</b>
<i>Erica scoparia</i>	78	0	78	0,04	0,00	0,00
<i>Erica australis</i>	134	0	134	0,07	0,00	0,00
<i>Erica arborea</i>	29	1	30	0,02	0,01	0,71
<i>Erica umbelata</i>	9	0	9	0,00	0,00	0,00
<i>Caluna vulgaris</i>	34	0	34	0,02	0,00	0,00
<i>Cytisus scoparius</i>	133	18	151	0,08	0,19	<b>2,53</b>
<i>Pterospartum tridentatum</i>	59	5	64	0,03	0,05	1,66
<i>Genista falcata</i>	197	3	200	0,10	0,03	0,32
<i>Genista florida</i>	1	0	1	0,00	0,00	0,00
<i>Adenocarpus complicatus</i>	51	6	57	0,03	0,06	<b>2,23</b>
<i>Rosa micrantha</i>	134	5	139	0,07	0,05	0,76
<i>Rubus sp.</i>	254	4	258	0,13	0,04	0,33
<i>Prunus spinosa</i>	34	12	46	0,02	0,13	<b>5,53</b>
<i>Prunus avium</i>	1	0	1	0,00	0,00	0,00
<i>Lonicera peryclimenum</i>	32	3	35	0,02	0,03	1,82
<i>Philirea angustifolia</i>	31	0	31	0,02	0,00	0,00
<i>Daphne gnidium</i>	29	0	29	0,01	0,00	0,00
<i>Lavandula stoechas</i>	11	0	11	0,01	0,00	0,00
<i>Osiris alba</i>	36	1	37	0,02	0,01	0,57
<i>Pinus sylvestris</i>	0	0	0	0,00	0,00	0,00
<i>Betula alba</i>	0	0	0	0,00	0,00	0,00
<i>Pinus nigra</i>	5	0	5	0,00	0,00	0,00
<i>Pseudotsuga menziesii</i>	1	0	1	0,00	0,00	0,00
<i>Pinus pinaster</i>	2	0	2	0,00	0,00	0,00
Total	1898	94	1992	1,00	1,00	

- Disponibilidade e Grau de Consumo de lenhosas, resultante do seguimento dos Trilhos em Onor para Veado e Corço (Cont.)

AGOSTO 2003

Espécie	NãoCons	Cons	Todas	Dispon Esp	Prop uso	Prefer
<i>Quercus rotundifolia</i>	53	8	61	0,04	0,00	0,13
<i>Quercus pyrenaica</i>	22	2	24	0,01	0,00	0,08
<i>Castanea sativa</i>	21	16	37	0,02	0,01	0,43
<i>Crataegus monogyna</i>	42	7	49	0,03	0,00	0,14
<i>Sambucus nigra</i>	4	2	6	0,00	0,00	0,33
<i>Frangula alnus</i>	3	0	3	0,00	0,00	0,00
<i>Alnus glutinosa</i>	0	0	0	0,00	0,00	0,00
<i>Fraxinus angustifolia</i>	2	0	2	0,00	0,00	0,00
<i>Salix atrocinerea</i>	4	0	4	0,00	0,00	0,00
<i>Cistus ladanifer</i>	70	10	80	0,05	0,01	0,13
<i>Cistus laurifolius</i>	35	5	40	0,02	0,00	0,13
<i>Cistus populifolius</i>	4	0	4	0,00	0,00	0,00
<i>Cistus psilosepalus</i>	36	3	39	0,02	0,00	0,08
<i>Pteridium aquilinum</i>	227	0	227	0,13	0,00	0,00
<i>Halimium viscosum</i>	5	0	5	0,00	0,00	0,00
<i>Halimium alyssoides</i>	26	1	27	0,02	0,00	0,04
<i>Erica scoparia</i>	8	0	8	0,00	0,00	0,00
<i>Erica australis</i>	111	4	115	0,07	0,00	0,03
<i>Erica arborea</i>	0	0	0	0,00	0,00	0,00
<i>Erica umbelata</i>	0	0	0	0,00	0,00	0,00
<i>Caluna vulgaris</i>	0	0	0	0,00	0,00	0,00
<i>Cytisus scoparius</i>	71	6	77	0,05	0,00	0,08
<i>Pterospartum tridentatum</i>	77	6	83	0,05	0,00	0,07
<i>Genista falcata</i>	172	1	173	0,10	0,00	0,01
<i>Genista florida</i>	0	0	0	0,00	0,00	0,00
<i>Adenocarpus complicatus</i>	53	20	73	0,04	0,01	0,27
<i>Rosa micrantha</i>	42	28	70	0,04	0,02	0,40
<i>Rubus sp.</i>	256	52	308	0,18	0,03	0,17
<i>Prunus spinosa</i>	30	0	30	0,02	0,00	0,00
<i>Prunus avium</i>	0	0	0	0,00	0,00	0,00
<i>Lonicera peryclimenum</i>	36	1	37	0,02	0,00	0,03
<i>Philirea angustifolia</i>	24	2	26	0,02	0,00	0,08
<i>Daphne gnidium</i>	34	0	34	0,02	0,00	0,00
<i>Lavandula stoechas</i>	4	0	4	0,00	0,00	0,00
<i>Osiris alba</i>	51	0	51	0,03	0,00	0,00
<i>Pinus sylvestris</i>	0	0	0	0,00	0,00	0,00
<i>Betula alba</i>	0	1	1	0,00	0,00	1,00
<i>Pinus nigra</i>	5	0	5	0,00	0,00	0,00
<i>Pseudotsuga menziesii</i>	1	0	1	0,00	0,00	0,00
<i>Pinus pinaster</i>	0	0	0	0,00	0,00	0,00
Total	1529	175	1704	1,00	0,10	0,10

- Disponibilidade e Grau de Consumo de lenhosas, resultante do seguimento dos Trilhos de Corço na Nogueira. NãoCons = não consumidas, Cons = Consumidas, Dispon Esp = disponibilidade proporcional por espécie, Prop uso = proporção de indivíduos consumidos por espécie, Prefer = índice de preferência.

DEZEMBRO 2002

Espécie	NãoCons	Cons	Todas	Dispon Esp	Prop uso	Prefer
<i>Quercus rotundifolia</i>	0	0	0	0,00	0,00	0,00
<i>Quercus pyrenaica</i>	63	32	95	0,34	0,70	<b>2,07</b>
<i>Castanea sativa</i>	0	0	0	0,00	0,00	0,00
<i>Crataegus monogyna</i>	83	2	85	0,30	0,04	0,14
<i>Sambucus nigra</i>	0	0	0	0,00	0,00	0,00
<i>Frangula alnus</i>	0	0	0	0,00	0,00	0,00
<i>Alnus glutinosa</i>	0	0	0	0,00	0,00	0,00
<i>Fraxinus angustifolia</i>	0	0	0	0,00	0,00	0,00
<i>Salix atrocinerea</i>	0	0	0	0,00	0,00	0,00
<i>Cistus ladanifer</i>	0	0	0	0,00	0,00	0,00
<i>Cistus laurifolius</i>	0	0	0	0,00	0,00	0,00
<i>Cistus populifolius</i>	0	0	0	0,00	0,00	0,00
<i>Cistus psilosepalus</i>	0	0	0	0,00	0,00	0,00
<i>Pteridium aquilinum</i>	0	0	0	0,00	0,00	0,00
<i>Halimium viscosum</i>	0	0	0	0,00	0,00	0,00
<i>Halimium alyssoides</i>	0	0	0	0,00	0,00	0,00
<i>Erica scoparia</i>	18	0	18	0,06	0,00	0,00
<i>Erica australis</i>	0	0	0	0,00	0,00	0,00
<i>Erica arborea</i>	6	2	8	0,03	0,04	1,54
<i>Erica umbelata</i>	0	0	0	0,00	0,00	0,00
<i>Caluna vulgaris</i>	0	0	0	0,00	0,00	0,00
<i>Cytisus scoparius</i>	12	0	12	0,04	0,00	0,00
<i>Pterospartum tridentatum</i>	0	0	0	0,00	0,00	0,00
<i>Genista falcata</i>	16	0	16	0,06	0,00	0,00
<i>Genista florida</i>	0	0	0	0,00	0,00	0,00
<i>Adenocarpus complicatus</i>	0	0	0	0,00	0,00	0,00
<i>Rosa micrantha</i>	1	0	1	0,00	0,00	0,00
<i>Rubus sp.</i>	30	9	39	0,14	0,20	1,42
<i>Prunus spinosa</i>	0	0	0	0,00	0,00	0,00
<i>Prunus avium</i>	0	0	0	0,00	0,00	0,00
<i>Lonicera peryclimenum</i>	7	0	7	0,02	0,00	0,00
<i>Philirea angustifolia</i>	0	0	0	0,00	0,00	0,00
<i>Daphne gnidium</i>	0	0	0	0,00	0,00	0,00
<i>Lavandula stoechas</i>	0	0	0	0,00	0,00	0,00
<i>Osiris alba</i>	0	0	0	0,00	0,00	0,00
<i>Pinus sylvestris</i>	0	0	0	0,00	0,00	0,00
<i>Betula alba</i>	0	0	0	0,00	0,00	0,00
<i>Pinus nigra</i>	0	0	0	0,00	0,00	0,00
<i>Chamaecyparis lawsoniana</i>	1	0	1	0,00	0,00	0,00
<i>Hedera helix</i>	0	1	1	0,00	0,02	<b>6,15</b>
<i>Pyrus sp.</i>	0	0	0	0,00	0,00	0,00
<b>TOTAIS</b>	<b>237</b>	<b>46</b>	<b>283</b>	<b>1,00</b>	<b>1</b>	<b>1,00</b>

- Disponibilidade e Grau de Consumo de lenhosas, resultante do seguimento dos Trilhos de Corço na Nogueira. (Cont.)

MAIO 2003

Espécie	NãoCons	Cons	Todas	Dispon Esp	Prop uso	Prefer
<i>Quercus rotundifolia</i>	0	0	0	0,00	0,00	0,00
<i>Quercus pyrenaica</i>	164	3	167	0,42	0,16	0,37
<i>Castanea sativa</i>	0	0	0	0,00	0,00	0,00
<i>Crataegus monogyna</i>	52	4	56	0,14	0,21	1,48
<i>Sambucus nigra</i>	0	0	0	0,00	0,00	0,00
<i>Frangula alnus</i>	0	0	0	0,00	0,00	0,00
<i>Alnus glutinosa</i>	0	0	0	0,00	0,00	0,00
<i>Fraxinus angustifolia</i>	0	0	0	0,00	0,00	0,00
<i>Salix atrocinerea</i>	0	0	0	0,00	0,00	0,00
<i>Cistus ladanifer</i>	0	0	0	0,00	0,00	0,00
<i>Cistus laurifolius</i>	0	0	0	0,00	0,00	0,00
<i>Cistus populifolius</i>	0	0	0	0,00	0,00	0,00
<i>Cistus psilosepalus</i>	4	0	4	0,01	0,00	0,00
<i>Pteridium aquilinum</i>	42	0	42	0,11	0,00	0,00
<i>Halimium viscosum</i>	0	0	0	0,00	0,00	0,00
<i>Halimium alyssoides</i>	0	0	0	0,00	0,00	0,00
<i>Erica scoparia</i>	29	0	29	0,07	0,00	0,00
<i>Erica australis</i>	3	0	3	0,01	0,00	0,00
<i>Erica arborea</i>	28	0	28	0,07	0,00	0,00
<i>Erica umbelata</i>	0	0	0	0,00	0,00	0,00
<i>Caluna vulgaris</i>	0	0	0	0,00	0,00	0,00
<i>Cytisus scoparius</i>	7	1	8	0,02	0,05	<b>2,59</b>
<i>Pterospartum tridentatum</i>	0	0	0	0,00	0,00	0,00
<i>Genista falcata</i>	18	2	20	0,05	0,11	<b>2,07</b>
<i>Genista florida</i>	0	0	0	0,00	0,00	0,00
<i>Adenocarpus complicatus</i>	0	0	0	0,00	0,00	0,00
<i>Rosa micrantha</i>	0	0	0	0,00	0,00	0,00
<i>Rubus sp.</i>	18	8	26	0,07	0,42	<b>6,36</b>
<i>Prunus spinosa</i>	0	0	0	0,00	0,00	0,00
<i>Prunus avium</i>	3	0	3	0,01	0,00	0,00
<i>Lonicera peryclimenum</i>	1	0	1	0,00	0,00	0,00
<i>Philirea angustifolia</i>	0	0	0	0,00	0,00	0,00
<i>Daphne gnidium</i>	0	0	0	0,00	0,00	0,00
<i>Lavandula stoechas</i>	0	0	0	0,00	0,00	0,00
<i>Osiris alba</i>	0	0	0	0,00	0,00	0,00
<i>Pinus sylvestris</i>	4	0	4	0,01	0,00	0,00
<i>Betula alba</i>	0	0	0	0,00	0,00	0,00
<i>Pinus nigra</i>	0	0	0	0,00	0,00	0,00
<i>Chamaecyparis lawsoniana</i>	0	0	0	0,00	0,00	0,00
<i>Hedera helix</i>	0	0	0	0,00	0,00	0,00
<i>Pyrus sp.</i>	1	1	2	0,01	0,05	<b>10,34</b>
<b>TOTAIS</b>	<b>374</b>	<b>19</b>	<b>393</b>	<b>1,00</b>	<b>1,00</b>	<b>1,00</b>

- Disponibilidade e Grau de Consumo de lenhosas, resultante do seguimento dos Trilhos de Corço na Nogueira. (Cont.)

AGOSTO 2003

Espécie	NãoCons	Cons	Todas	Dispon Esp	Prop uso	Prefer
<i>Quercus rotundifolia</i>	7	0	7	0,02	0,00	0,00
<i>Quercus pyrenaica</i>	136	1	137	0,35	0,06	0,17
<i>Castanea sativa</i>	0	0	0	0,00	0,00	0,00
<i>Crataegus monogyna</i>	16	2	18	0,05	0,12	<b>2,54</b>
<i>Sambucus nigra</i>	0	0	0	0,00	0,00	0,00
<i>Frangula alnus</i>	0	0	0	0,00	0,00	0,00
<i>Alnus glutinosa</i>	0	0	0	0,00	0,00	0,00
<i>Fraxinus angustifolia</i>	0	0	0	0,00	0,00	0,00
<i>Salix atrocinerea</i>	0	0	0	0,00	0,00	0,00
<i>Cistus ladanifer</i>	0	0	0	0,00	0,00	0,00
<i>Cistus laurifolius</i>	0	0	0	0,00	0,00	0,00
<i>Cistus populifolius</i>	0	0	0	0,00	0,00	0,00
<i>Cistus psilosepalus</i>	3	0	3	0,01	0,00	0,00
<i>Pteridium aquilinum</i>	43	0	43	0,11	0,00	0,00
<i>Halimium viscosum</i>	2	0	2	0,01	0,00	0,00
<i>Halimium alyssooides</i>	2	0	2	0,01	0,00	0,00
<i>Erica scoparia</i>	5	0	5	0,01	0,00	0,00
<i>Erica australis</i>	0	0	0	0,00	0,00	0,00
<i>Erica arborea</i>	28	3	31	0,08	0,18	<b>2,21</b>
<i>Erica umbelata</i>	0	0	0	0,00	0,00	0,00
<i>Caluna vulgaris</i>	0	0	0	0,00	0,00	0,00
<i>Cytisus scoparius</i>	32	0	32	0,08	0,00	0,00
<i>Pterospartum tridentatum</i>	5	0	5	0,01	0,00	0,00
<i>Genista falcata</i>	16	0	16	0,04	0,00	0,00
<i>Genista florida</i>	33	0	33	0,09	0,00	0,00
<i>Adenocarpus complicatus</i>	0	0	0	0,00	0,00	0,00
<i>Rosa micrantha</i>	3	0	3	0,01	0,00	0,00
<i>Rubus sp.</i>	35	9	44	0,11	0,53	<b>4,67</b>
<i>Prunus spinosa</i>	0	0	0	0,00	0,00	0,00
<i>Prunus avium</i>	0	0	0	0,00	0,00	0,00
<i>Lonicera peryclimenum</i>	1	0	1	0,00	0,00	0,00
<i>Philirea angustifolia</i>	0	0	0	0,00	0,00	0,00
<i>Daphne gnidium</i>	0	0	0	0,00	0,00	0,00
<i>Lavandula stoechas</i>	0	0	0	0,00	0,00	0,00
<i>Osiris alba</i>	0	0	0	0,00	0,00	0,00
<i>Pinus sylvestris</i>	2	0	2	0,01	0,00	0,00
<i>Betula alba</i>	1	0	1	0,00	0,00	0,00
<i>Pinus nigra</i>	0	0	0	0,00	0,00	0,00
<i>Chamaecyparis lawsoniana</i>	0	0	0	0,00	0,00	0,00
<i>Hedera helix</i>	1	2	3	0,01	0,12	<b>15,22</b>
<i>Pyrus sp.</i>	0	0	0	0,00	0,00	0,00
TOTAIS	371	17	388	1,00	1,00	1,00

**-Grau de consumo (Grau cons) e nº total de indivíduos de cada Espécie/Grupo de plantas detectados (Total obs) nos trilhos em Onor para três estações do ano**

<b>Onor</b> <b>Esp./Grupo</b>	<b>Inverno</b>		<b>Primavera</b>		<b>Verão</b>	
	Grau cons	Total obs	Grau cons	Total obs	Grau cons	Total obs
<b>Azinheira</b>	0.32	56	0.02	56	0.23	61
<b>Carvalho negral</b>	0.14	21	0.00	21	0.05	24
Pilriteiro	0.08	59	0.25	59	0.08	49
Cistáceas	0.26	287	0.07	287	0.13	195
<b>Feto</b>	0.00	0	0.00	165	0.00	227
Ericáceas	0.05	285	0.00	285	0.05	123
Leguminosas Arb.	0.17	409	0.07	409	0.09	323
<b>Carqueja</b>	0.25	64	0.08	64	0.10	83
<i>Rubus</i> sp.	0.26	258	0.02	258	0.32	308
Arbustivas	0.14	328	0.06	328	0.23	252
Folhosas	0.13	52	0.00	52	0.28	53
Resinosas	0.00	9	0.00	8	0.00	6

**Grau de consumo (Grau cons) e nº total de indivíduos de cada Espécie/Grupo de plantas detectados (Total obs) nos trilhos na Nogueira para três estações do ano**

<b>Nogueira</b> <b>Esp./Grupo</b>	<b>Inverno</b>		<b>Primavera</b>		<b>Verão</b>	
	Grau cons	Total obs	Grau cons	Total obs	Grau cons	Total obs
<b>Azinheira</b>	0.00	0	0.00	0	0.00	7
<b>Carvalho negral</b>	0.34	95	0.02	167	0.01	137
Pilriteiro	0.02	85	0.07	56	0.11	18
Cistáceas	0.00	0	0.00	4	0.00	7
<b>Feto</b>	0.00	0	0.00	42	0.00	43
Ericáceas	0.08	26	0.00	60	0.08	36
Leguminosas Arb.	0.00	28	0.11	28	0.00	81
<b>Carqueja</b>	0.00	0	0.00	0	0.00	5
<i>Rubus</i> sp.	0.23	39	0.31	26	0.20	44
Arbustivas	0.11	9	0.33	3	0.29	7
Folhosas	0	0	0.00	3	0.00	1
Resinosas	0	1	0.00	4	0.00	2

## **ANEXO III**

Características das Árvores de Ponto, das Árvores Marcadas e Não  
marcadas para *Betula alba*

Características das Árvores de Ponto, das Árvores Marcadas e Não  
marcadas para *Pinus pinaster*

**-Características das Árvores de PONTO para *Betula alba*. Arv. = árvore, + prox = mais próxima, Arb = arbusto, BT = *Betula alba*, PNIGRA = *Pinus nigra*.**

Ponto nº	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3
Espécie	BT	BT	BT	BT	BT	BT	BT	BT	BT	BT	BT	BT
Diâmetro base (a 10cm) (cm)	15,0	8,5	20,0	6,5	25,5	5,0	13,0	24,0	23,0	18,5	22,0	24,0
Espécie da arv. + prox.	BT	BT	BT	BT	BT	BT	BT	BT	BT	BT	BT	PNIGRA
Distância das 4 arv. + próx. (m)	2,4	2,0	3,0	3,3	2,8	2,6	2,6	2,2	2,3	0,8	2,4	2,9
Média Dist. 4 arv. + Próx. (m)	2,4	2,0	3,0	3,3	2,8	2,6	2,6	2,2	2,3	0,8	2,4	2,9
% Cob. Herbáceo 0<1m	0,0	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,0	5,0
% Cob. Arb / Arv 0<1m	50,0	30,0	0,0	30,0	20,0	25,0	70,0	40,0	0,0	30,0	10,0	5,0
4 alturas de Arbustos 0<1m (cm)												
Média 4 alturas de Arb 0<1m (cm)												
Nº Ramos até DAP												
Volume de ramos até ao DAP (%)	60,0	30,0	90,0	60,0	65,0	60,0	30,0	40,0	30,0	60,0	80,0	90,0
Distância à Orla + Próx. (m)	13,0	30,0	26,0	22,0	18,0	14,0	10,0	5,0	4,5	30,0	30,0	3,0

**-Características das Árvores MARCADAS para *Betula alba*. Arv. = árvore, + prox = mais próxima, Arb = arbusto, BT = *Betula alba*, PNIGRA = *Pinus nigra*.**

Espécie	BT	BT	BT	BT	BT	BT	BT	BT	BT	BT	BT	BT
Diâmetro base (a 10cm) (cm)	8,5	9,0	11,0	24,0	15,0	7,0	12,0	20,0	11,5	20,0	19,5	42,0
Espécie da arv. + prox.	BT	BT	P NIGRA	P NIGRA	P NIGRA					BT	BT	BT
Distância das 4 arv. + próx. (m)	1,3	2,8	3,9	2,8	3,6	0,6	2,2	5,6	1,4	5,6	3,0	3,2
Média Dist. 4 arv. + Próx. (m)	1,3	2,8	3,9	2,8	3,6	0,6	2,2	5,6	1,4	5,6	3,0	3,2
% Cob. Herbáceo 0<1m	0,0	0,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	60,0	0,0	60,0	10,0	0,0
% Cob. Arb / Arv 0<1m	10,0	5,0	0,0	10,0	20,0	5,0	20,0	50,0	90,0	50,0	15,0	40,0
4 alturas de Arbustos 0<1m (cm)												
Média 4 alturas de Arb 0<1m (cm)												
Nº Ramos até DAP												
Volume de ramos até ao DAP (%)	40,0	70,0	80,0	90,0	80,0	15,0	40,0	70,0	60,0	70,0	60,0	70,0
Distância à Orla + Próx. (m)	49,0	51,0	1,0	2,0	1,2	9,0	7,0	2,2	7,0	2,2	7,8	16,0

**-Características das Árvores MARCADAS para *Betula alba*. Arv. = árvore, + prox = mais próxima, Arb = arbusto, BT = *Betula alba*, PS = *Pinus sylvestris*. (Continuação)**

Espécie	BT	BT	BT	BT	BT	BT	BT	B	BT	BT	PS	PS	BT
Diâmetro base (a 10cm) (cm)	22,5	5,5	5,0	11,0	8,0	9,8	29,0	15,0	6,0	7,0	4,0	9,5	4,3
Espécie da arv. + prox.	BT	BT	BT	BT	BT	BT	BT	B	BT	BT	BT	BT	BT
Distância das 4 arv. + próx. (m)	3,1	1,9	1,2	1,3	1,4	2,0	2,0	4,0	0,3	1,9	1,2	1,7	3,0
							4,5	4,5	1,9	1,9	1,65	2,5	3,2
							5,0	5,1	2,4	2,1	3,70	4,6	3,3
							3,6	4,4	3,2	2,7	4,30	2,9	3,5
Média Dist. 4 arv. + Próx. (m)	3,1	1,9	1,2	1,3	1,4	2,0	3,8	4,5	1,9	2,1	2,71	2,9	3,5
% Cob. Herbáceo 0<1m	0,0	5,0	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	5,0
% Cob. Arb / Arv 0<1m	10,0	50,0	20,0	50,0	10,0	50,0	0,0	20,0	30,0	90,0	35,0	15,0	5,0
4 alturas de Arbustos 0<1m (cm)								40,0	20,0	60,0	40,0	60,0	45,0
								50,0	20,0	40,0	60,0	70,0	45,0
								51,0	60,0	50,0	45,0	40,0	35,0
								35,0	60,0	30,0	50,0	75,0	30,0
Média 4 alturas de Arb 0<1m (cm)								44,0	40,0	45,0	48,7	61,2	38,7
Nº Ramos até DAP							29,0	24,0	9,0	14,0	31,0	13,0	
Volume de ramos até ao DAP (%)	60,0	30,0	5,0	30,0	50,0	30,0	60,0	50,0	10,0	10,0	30,0	40,0	
Distância à Orla + Próx. (m)	3,0	10,0	9,0	12,0	9,0	1,40	8,0	8,0	20,0	6,0	16,0	5,0	25,0

**-Características das Árvores NÃO MARCADAS para *Betula alba*. Arv. = árvore, + prox = mais próxima, Arb = arbusto, BT = *Betula alba*, PNIGRA = *Pinus nigra*.**

Espécie	BT	BT	BT	BT	BT	BT	BT	BT	BT	BT	BT	BT
Diâmetro base (a 10cm) (cm)	18,0	22,5	9,5	13,5	17,5	9,0	23,0	29,0	24,0	29,0	13,5	15,0
Espécie da arv. + prox.	BT	BT	BT	P NIGRA	PNIGRA					BT	BT	BT
Distância das 4 arv. + próx. (m)	1,3	2,8	2,4	4,5	1,9	0,6	2,2	2,8	2,2	2,8	3,0	3,2
Média Dist. 4 arv. + Próx. (m)	1,3	2,8	2,4	4,5	1,9	0,6	2,2	2,8	2,2	2,8	3,0	3,2
% Cob. Herbáceo 0<1m	0,0	0,0	10,0	10,0	0,0	0,0	0,0	40,0	40,0	40,0	5,0	0,0
% Cob. Arb / Arv 0<1m	30,0	20,0	60,0	0,0	0,0	5,0	10,0	20,0		20,0	80,0	90,0
4 alturas de Arbustos 0<1m (cm)												
Média 4 alturas de Arb 0<1m (cm)												
Nº Ramos até DAP												
Volume de ramos até ao DAP (%)	75,0	80,0	40,0	90,0	80,0	20,0	50,0	70,0	70,0	70,0	40,0	60,0
Distância à Orla + Próx. (m)	49,0	49,0	6,0	0,0	1,0	9,0	6,0	2,5	5,0	2,5	7,5	19,0

**-Características das Árvores NÃO MARCADAS para *Betula alba*. Arv. = árvore, + prox = mais próxima, Arb = arbusto, BT = *Betula alba*, PS = *Pinus sylvestris*. (Continuação)**

Espécie	BT	BT	BT	BT	BT	BT	BT	BT	BT	BT	BT	BT	BT
Diâmetro base (a 10cm) (cm)	4,0	1,7	11,5	17,0	7,0	23,0	2,0	20,0	14,5	9,5	6,2	7,0	4,8
Espécie da arv. + prox.	BT	BT	BT	BT	BT	BT	BT	BT	BT		PS	PS	BT
Distância das 4 arv. + próx. (m)	0,8	2,0	1,2	1,3	0,5	2,3	1,7	3,2	0,3	1,9	1,7	1,7	1,9
Média Dist. 4 arv. + Próx. (m)	0,8	2,0	1,2	1,3	0,5	2,3	1,7	3,2	0,3	1,9	1,7	1,7	1,9
% Cob. Herbáceo 0<1m	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	2,0
% Cob. Arb / Arv 0<1m	50,0	10,0	60,0	70,0	20,0	0,0	5,0	20,0	30,0	30,0	20,0	60,0	30,0
4 alturas de Arbustos 0<1m (cm)							45,0	80,0	20,0	35,0	60,0	60,0	50,0
							50,0	25,0	20,0	90,0	30,0	40,0	50,0
							20,0	60,0	60,0	30,0	40,0	55,0	105,0
							30,0	30,0	40,0	60,0	45,0	40,0	86,0
Média 4 alturas de Arb 0<1m (cm)							36,3	48,8	35,0	53,8	43,8	48,8	72,8
Nº Ramos até DAP							20,0	35,0	18,0	22,0	23,0	16,0	
Volume de ramos até ao DAP (%)	30,0	40,0	30,0	60,0	5,0	30,0		60,0	40,0	40,0	35,0	60,0	
Distância à Orla + Próx. (m)	1,5	10,0	9,0	12,0	9,0	4,5	6,0	9,0	20,0	7,9	17,0	4,0	26,0

**-Características das Árvores de PONTO para *Pinus pinaster*. Arv. = árvore, + prox = mais próxima, Arb = arbusto, PNB = *Pinus pinaster*.**

Ponto nº	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	4	5	6
Espécie	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB
Diâmetro base (a 10cm) (cm)	15,5	6,5	23,0	28,0	32,0	15,0	25,0	20,0	3,0	9,5	8,5	13,0	6,7
Espécie da arv. + prox.	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB
Distância das 4 arv. + próx. (m)	1,5	2,3	0,3	0,6	2,3	0,1	1,8	1,3	0,9	0,5	0,9	0,8	0,2
Média Dist. 4 arv. + Próx. (m)	1,5	2,3	0,3	0,6	2,3	0,1	1,8	1,3	0,9	0,5	0,9	0,8	0,2
% Cob. Herbáceo 0<1m	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
% Cob. Arb / Arv 0<1m	1,0	0,0	10,0	20,0	30,0	65,0	1,0	20,0	30,0	10,0	70,0	10,0	50,0
4 alturas de Arbustos 0<1m (cm)													
Média 4 alturas de Arb 0<1m (cm)													
Nº Ramos até DAP	0,0	20,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	7,0	18,0	17,0	0,0	9,0
Volume de ramos até ao DAP (%)	0,0	20,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0	5,0	20,0	20,0	0,0	20,0
Distância à Orla + Próx. (m)	0,5	30,0	40,0	10,0	30,0	30,0	1,5	0,0	30,0	60,0	90,0	110,0	150,0

**-Características das Árvores de PONTO para *Pinus pinaster*. Arb. = árvore, + prox = mais próxima, Arb = arbusto, PNB = *Pinus pinaster*. (Continuação)**

Ponto nº	7	8	9	10	11	12	13	1	2	3	4	5	6
Marcação (0,1)													
Espécie	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PB	PB	PB	PNB	PNB	PNB
Diâmetro base (a 10cm) (cm)	7,5	17,5	15,0	5,5	12,1	13,0	12,0	15,0	23,0	13,0	15,0	10,5	7,0
Espécie da arv. + prox.	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB
Distância das 4 arv. + próx. (m)	0,3	2,1	2,2	0,1	0,5	0,5	2,7	2,9	4,2	0,3	1,1	2,0	2,1
Média Dist. 4 arv. + Próx. (m)	0,3	2,1	2,2	0,1	0,5	0,5	2,7	2,9	4,2	0,3	1,1	2,0	2,1
% Cob. Herbáceo 0<1m	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0	0,0	5,0	0,0	0,0	0,0
% Cob. Arb / Arv 0<1m	40,0	5,0	30,0	10,0	40,0	10,0	60,0	5,0	30,0	5,0	20,0	90,0	90,0
4 alturas de Arbustos 0<1m (cm)													
Média 4 alturas de Arb 0<1m (cm)													
Nº Ramos até DAP	11,0	38,0	40,0	13,0	20,0	18,0	28,0	2,0	0,0	26,0	16,0	5,0	20,0
Volume de ramos até ao DAP (%)	50,0	60,0	50,0	40,0	15,0	40,0	40,0	10,0		40,0	40,0		5,0
Distância à Orla + Próx. (m)	180,0	150,0	120,0	90,0	70,0	40,0	10,0	1,5	10,0	60,0	80,0	100,0	105,0

**-Características das Árvores de PONTO para *Pinus pinaster*. Arv. = árvore, + prox = mais próxima, Arb = arbusto, PNB = *Pinus pinaster*. (Continuação)**

Ponto nº	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Espécie	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB
Diâmetro base (a 10cm) (cm)	24,5	13,0	10,0	13,0	24,0	1,0	16,5	11,0	5,5	11,0	9,0	3,5	2,5	23,0
Espécie da arv. + prox.	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB
Distância das 4 arv. + próx. (m)	2,8	3,4	1,9	1,9	0,6	2,9	1,3	2,1	2,6	2,7	1,6	40,0	2,1	1,2
Média Dist. 4 arv. + Próx. (m)	2,8	3,4	1,9	1,9	0,6	2,9	1,3	2,1	2,6	2,7	1,6	40,0	2,1	1,2
% Cob. Herbáceo 0<1m	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0
% Cob. Arb / Arv 0<1m	70,0	40,0	90,0	60,0	60,0	0,0	100,0	10,0	25,0	40,0	50,0	80,0	60,0	80,0
4 alturas de Arbustos 0<1m (cm)														
Média 4 alturas de Arb 0<1m (cm)														
Nº Ramos até DAP	3,0	13,0	17,0	3,0	3,0	1,0	5,0	12,0	15,0	5,0	11,0	9,0	7,0	2,0
Volume de ramos até ao DAP (%)	1,0	10,0	5,0	1,0	1,0		1,0	10,0	5,0	5,0	5,0	1,0	1,0	10,0
Distância à Orla + Próx. (m)	105,0	110,0	110,0	110,0	115,0	85,0	70,0	60,0	55,0	55,0	50,0	50,0	33,0	3,0

**-Características das Árvores MARCADAS para *Pinus pinaster*. Arb. = árvore, + prox = mais próxima, Arb = arbusto, PNB = *Pinus pinaster*.**

Espécie	PS	PNB	PNB	PNS	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB
Diâmetro base (a 10cm) (cm)	7,0	10,5	8,0	10,0	4,0	6,0	3,5	1,5	3,5	5,0	3,5	4,5	1,0
Espécie da arv. + prox.	PNB	PNS	PS	PS	PS	PS	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB
Distância das 4 arv. + próx. (m)	1,8	2,0	1,0	1,5	0,8	1,4	1,0	1,0	1,5	1,5	2,9	1,1	1,5
Média Dist. 4 arv. + Próx. (m)	1,8	2,0	1,0	1,5	0,8	1,4	1,0	1,0	1,5	1,5	2,9	1,1	1,5
% Cob. Herbáceo 0<1m	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
% Cob. Arb / Arv 0<1m	0,0	2,0	5,0	0,0	0,0	0,0	5,0	10,0	5,0	15,0	5,0	10,0	15,0
4 alturas de Arbustos 0<1m (cm)													
Média 4 alturas de Arb 0<1m (cm)													
Nº Ramos até DAP	8,0	0,0	0,0	0,0	15,0	15,0	4,0	13,0	17,0	14,0	17,0	16,0	14,0
Volume de ramos até ao DAP (%)	10,0				5,0	7,0	5,0	10,0	5,0	5,0	10,0	10,0	5,0
Distância à Orla + Próx. (m)	2,0	1,0	5,0	6,0	20,0	22,0	28,0	24,0	15,0	21,0	25,0	20,0	24,0

**-Características das Árvores MARCADAS para *Pinus pinaster*. Arv. = árvore, + prox = mais próxima, Arb = arbusto, PNB = *Pinus pinaster*. (Continuação)**

Espécie	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB
Diâmetro base (a 10cm) (cm)	5,0	2,5	2,0	6,0	9,5	12,5	12,0	6,0	5,5	4,5	5,5	4,5	6,5
Espécie da arv. + prox.	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB
Distância das 4 arv. + próx. (m)	0,9	0,5	1,3	0,8	1,0	1,0	0,9	0,1	3,5	0,8	0,1	0,3	0,7
Média Dist. 4 arv. + Próx. (m)	0,9	0,5	1,3	0,8	1,0	1,0	0,9	0,1	3,5	0,8	0,1	0,3	0,7
% Cob. Herbáceo 0<1m	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
% Cob. Arb / Arv 0<1m	5,0	20,0	1,0	10,0	30,0	40,0	10,0	50,0	40,0	15,0	5,0	15,0	30,0
4 alturas de Arbustos 0<1m (cm)													
Média 4 alturas de Arb 0<1m (cm)													
Nº Ramos até DAP	16,0	7,0	12,0	15,0	12,0	0,0	0,0	10,0	13,0	15,0	5,0	0,0	9,0
Volume de ramos até ao DAP (%)	15,0	1,0	7,0	5,0		0,0	0,0	20,0	20,0		1,0	5,0	25,0
Distância à Orla + Próx. (m)	30,0	45,0	60,0	75,0	97,0	110,0	110,0	130,0	160,0	85,0	85,0	85,0	60,0

**-Características das Árvores MARCADAS para *Pinus pinaster*. Arv. = árvore, + prox = mais próxima, Arb = arbusto, PNB = *Pinus pinaster*. (Continuação)**

Espécie	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB
Diâmetro base (a 10cm) (cm)	6,7	4,5	3,5	5,0	3,0	2,0	5,0	6,5	4,5	4,0	7,5	13,0	12,0
Espécie da arv. + prox.	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB
Distância das 4 arv. + próx. (m)	1,9	0,7	2,5	1,6	1,1	1,1	3,0	2,5	1,7	2,0	1,2	1,0	0,9
			1,3							2,4	1,4	1,8	1,2
										2,1	1,6	1,4	1,6
										2,5	1,8	1,9	1,6
Média Dist. 4 arv. + Próx. (m)	1,9	0,7	1,9	1,6	1,1	1,1	3,0	2,5	1,7	2,3	1,5	1,5	1,3
% Cob. Herbáceo 0<1m	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
% Cob. Arb / Arv 0<1m	40,0	20,0	50,0	60,0	5,0	10,0	20,0	50,0	1,0	10,0	25,0	15,0	30,0
4 alturas de Arbustos 0<1m (cm)										45,0	60,0	60,0	40,0
										50,0		40,0	30,0
										60,0		40,0	30,0
										30,0		60,0	25,0
Média 4 alturas de Arb 0<1m (cm)										46,3	60,0	50,0	31,3
Nº Ramos até DAP	17,0	12,0	0,0	4,0	16,0	16,0	8,0	18,0	15,0	12,0	12,0	0,0	0,0
Volume de ramos até ao DAP (%)		10,0	0,0	1,0	5,0	5,0	5,0	7,0	5,0		20,0	0,0	0,0
Distância à Orla + Próx. (m)	50,0	50,0	7,0	6,0	65,0	65,0	100,0	110,0	110,0	15,0	77,0	115,0	115,0

**-Características das Árvores MARCADAS para *Pinus pinaster*. Arv. = árvore, + prox = mais próxima, Arb = arbusto, PNB = *Pinus pinaster*. (Continuação)**

Espécie	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB
Diâmetro base (a 10cm) (cm)	10,0	4,5	3,0	1,0	5,0	3,0	1,5	3,0	2,2	4,5	8,5	16,0	11,0
Espécie da arv. + prox.	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB
Distância das 4 arv. + próx. (m)	0,9	1,1	0,9	1,1	0,9	0,2	1,0	0,9	0,8	2,0	2,1	2,3	2,2
	1,2	0,2	2,1	1,4	2,1	2,0	1,2	1,8	1,8	6,8	2,7	3,6	3,5
	1,6	0,4	2,7	1,8	2,2	2,3	1,3	2,2	2,3	10,0	3,9	3,4	4,2
	4,0	0,5	4,1	1,8	2,4	2,4	2,0	2,6	2,4	10,0	4,0	3,1	3,8
Média Dist. 4 arv. + Próx. (m)	1,9	0,5	2,4	1,5	1,9	1,7	1,4	1,9	1,8	7,2	3,2	3,1	3,4
% Cob. Herbáceo 0<1m	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	1,0	0,0	0,0	30,0	0,0	0,0	0,0
% Cob. Arb / Arv 0<1m	50,0	50,0	50,0	7,0	20,0	5,0	10,0	20,0	5,0	10,0	20,0	20,0	5,0
4 alturas de Arbustos 0<1m (cm)	45,0	30,0	20,0	25,0	60,0	20,0	40,0	47,0	125,0	10,0	30,0	10,0	10,0
	90,0	50,0	50,0	50,0	30,0	120,0	70,0	67,0	125,0	5,0	35,0	30,0	
	10,0		90,0	30,0	70,0	50,0	40,0	35,0	45,0	10,0	25,0	25,0	
	60,0		130,0	35,0	25,0	50,0	40,0	95,0	100,0	55,0	45,0	30,0	
Média 4 alturas de Arb 0<1m (cm)	51,3	40,0	72,5	35,0	46,3	60,0	47,5	61,0	98,8	20,0	33,8	23,8	10,0
Nº Ramos até DAP	0,0		10,0	8,0	11,0	10,0	7,0	12,0	13,0	9,0			
Volume de ramos até ao DAP (%)	0,0		5,0			5,0	5,0	5,0	5,0				
Distância à Orla + Próx. (m)	115,0		50,0	65,0	80,0	70,0	60,0	60,0	60,0	2,0	8,0	10,0	2,0

**-Características das Árvores MARCADAS para *Pinus pinaster*. Arv. = árvore, + prox = mais próxima, Arb = arbusto, PNB = *Pinus pinaster*. (Continuação)**

Espécie	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB
Diâmetro base (a 10cm) (cm)	11,5	8,0	7,0	11,5	3,0	2,0	10,0	4,5	6,0	6,0	8,0	14,0
Espécie da arv. + prox.	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB
Distância das 4 arv. + próx. (m)	2,0	3,4	0,8	1,1	1,2	0,5	1,6	0,8	1,9	0,8	2,1	2,2
	2,2	3,7	2,0	3,3	1,6	2,0	2,0	1,8	2,3	2,2	2,9	3,8
	4,1	4,2	2,2	1,7	1,5	1,6	2,1	2,4	2,3	2,5	3,6	3,4
	4,1	4,0	2,2	3,4	1,7	2,0	2,7	1,9	2,2	2,0	3,9	4,8
Média Dist. 4 arv. + Próx. (m)	3,1	3,8	1,8	2,4	1,5	1,5	2,1	1,7	2,2	1,9	3,1	3,5
% Cob. Herbáceo 0<1m	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
% Cob. Arb / Arv 0<1m	90,0	15,0	1,0	50,0	1,0	50,0	50,0	50,0	30,0	10,0	60,0	20,0
4 alturas de Arbustos 0<1m (cm)	40,0	30,0	5,0	25,0	5,0	10,0	30,0	115,0	50,0	100,0	10,0	10,0
	30,0	20,0		40,0	3,0	10,0	20,0	100,0	50,0	120,0	40,0	20,0
	35,0	10,0		30,0			40,0	110,0	80,0		30,0	20,0
	15,0	20,0		50,0			45,0	50,0	70,0		10,0	
Média 4 alturas de Arb 0<1m (cm)	30,0	20,0	5,0	36,3	4,0	10,0	33,8	93,8	62,5	110,0	22,5	16,7
Nº Ramos até DAP												
Volume de ramos até ao DAP (%)												
Distância à Orla + Próx. (m)	4,0	1,0	4,0	1,0	3,0	3,0	3,0	6,0	4,0	5,0	1,0	3,0

**-Características das Árvores MARCADAS para *Pinus pinaster*. Arv. = árvore, + prox = mais próxima, Arb = arbusto, PNB = *Pinus pinaster*. (Continuação)**

Espécie	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB
Diâmetro base (a 10cm) (cm)	5,0	3,8	5,1	6,4	2,7	2,2	1,3	2,2	1,6	2,9	1,8	6,7
Espécie da arv. + prox.	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB
Distância das 4 arv. + próx. (m)	0,6	1,0	2,6	1,5	1,4	1,0	1,4	0,4	0,6	0,9	1,3	3,2
		1,6	3,6	1,9	1,5	1,1	0,9	0,5	0,7	1,0	1,4	3,5
		3,1	4,4	2,7	1,7	1,7	1,0	2,2	0,7	1,4	2,6	4,1
		2,8	4,5	2,8	1,9	2,5	1,5	2,5	1,4	1,4	3,0	4,2
Média Dist. 4 arv. + Próx. (m)	0,6	2,1	3,8	2,2	1,6	1,6	1,2	1,4	0,8	1,2	2,1	3,7
% Cob. Herbáceo 0<1m	0,0	1,0	5,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
% Cob. Arb / Arv 0<1m	0,0	30,0	5,0	10,0	10,0	10,0	40,0	1,0	5,0	0,0	15,0	30,0
4 alturas de Arbustos 0<1m (cm)		30,0	10,0	25,0	50,0	25,0	50,0	50,0	10,0		10,0	35,0
		25,0	5,0	65,0	45,0	50,0	55,0	35,0	15,0		35,0	90,0
		45,0	10,0	90,0	40,0	10,0	50,0	10,0	20,0		20,0	85,0
		50,0	10,0	30,0	20,0	50,0	30,0				50,0	130,0
Média 4 alturas de Arb 0<1m (cm)		37,5	8,8	52,5	38,8	33,8	46,3	31,7	15,0		28,8	85,0
Nº Ramos até DAP	19,0											
Volume de ramos até ao DAP (%)	5,0											
Distância à Orla + Próx. (m)	0,1	50,0	1,0	2,0	8,0	8,0	9,0	20,0	45,0	46,0	60,0	30,0

**-Características das Árvores NÃO MARCADAS para *Pinus pinaster*. Arv. = árvore, + prox = mais próxima, Arb = arbusto, PNB = *Pinus pinaster*.**

Espécie	PNB	PSEU	PS	PS	PS	PS	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB
Diâmetro base (a 10cm) (cm)	20,0	3,0	2,0	3,6	1,0	2,0	8,5	1,0	16,0	19,5	2,0	15,0	22,5
Espécie da arv. + prox.	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB
Distância das 4 arv. + próx. (m)	1,7	0,5	1,0	1,3	0,8	0,8	1,0	0,6	0,8	1,5	1,0	1,1	0,7
Média Dist. 4 arv. + Próx. (m)	1,7	0,5	1,0	1,3	0,8	0,8	1,0	0,6	0,8	1,5	1,0	1,1	0,7
% Cob. Herbáceo 0<1m	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
% Cob. Arb / Arv 0<1m	0,0	0,0	0,0	10,0	0,0	0,0	3,0	1,0	60,0	25,0	3,0	5,0	25,0
4 alturas de Arbustos 0<1m (cm)													
Média 4 alturas de Arb 0<1m (cm)													
Nº Ramos até DAP	0,0	16,0	11,0	21,0	20,0	20,0	14,0	9,0	0,0	9,0	16,0	11,0	16,0
Volume de ramos até ao DAP (%)		20,0	5,0	10,0	8,0	8,0	10,0	20,0	0,0	10,0	10,0	10,0	40,0
Distância à Orla + Próx. (m)	1,5	4,0	5,0	6,0	21,0	21,0	28,0	23,0	15,0	20,0	25,0	20,0	24,0

**-Características das Árvores NÃO MARCADAS para *Pinus pinaster*. Arv. = árvore, + prox = mais próxima, Arb = arbusto, PNB = *Pinus pinaster*.**

(Continuação)

Espécie	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB
Diâmetro base (a 10cm) (cm)	1,0	5,5	8,5	6,5	6,5	17,0	14,5	2,0	9,5	7,0	13,0	12,0	13,0
Espécie da arv. + prox.	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB
Distância das 4 arv. + próx. (m)	0,9	0,5	1,3	0,8	0,0	0,5	0,9	0,1	0,4	0,6	0,1	0,3	0,3
Média Dist. 4 arv. + Próx. (m)	0,9	0,5	1,3	0,8	0,0	0,5	0,9	0,1	0,4	0,6	0,1	0,3	0,3
% Cob. Herbáceo 0<1m	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
% Cob. Arb / Arv 0<1m	10,0	25,0	20,0	5,0	70,0	60,0	20,0	50,0	70,0	40,0	5,0	10,0	40,0
4 alturas de Arbustos 0<1m (cm)													
Média 4 alturas de Arb 0<1m (cm)													
Nº Ramos até DAP	10,0	13,0	17,0	11,0	10,0	0,0	0,0	4,0	11,0	16,0	0,0	8,0	9,0
Volume de ramos até ao DAP (%)	5,0	10,0	15,0	5,0	60,0	0,0	0,0	20,0	15,0	30,0		5,0	
Distância à Orla + Próx. (m)	30,0	45,0	60,0	75,0	97,0	110,0	110,0	130,0	160,0	85,0	85,0	85,0	60,0

-Características das Árvores NÃO MARCADAS para *Pinus pinaster*. Arv. = árvore, + prox = mais próxima, Arb = arbusto, PNB = *Pinus pinaster*.

(Continuação)

Espécie	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB
Diâmetro base (a 10cm) (cm)	13,0	2,0	22,0	19,0	13,0	24,5	24,5	6,5	17,5	10,0	4,0	17,0	15,0
Espécie da arv. + prox.	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB
Distância das 4 arv. + próx. (m)	0,3	0,1	2,1	1,6	1,1	1,1	3,0	2,5	0,2	1,3	1,2	0,5	0,9
Média Dist. 4 arv. + Próx. (m)	0,3	0,1	2,1	1,6	1,1	1,1	3,0	2,5	0,2	1,3	1,2	0,5	0,9
% Cob. Herbáceo 0<1m	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
% Cob. Arb / Arv 0<1m	30,0	20,0	80,0	60,0	5,0	20,0	50,0	80,0	1,0	50,0	5,0	60,0	30,0
4 alturas de Arbustos 0<1m (cm)										40,0	60,0	30,0	15,0
										50,0	70,0	40,0	20,0
										20,0		20,0	10,0
										35,0		35,0	
Média 4 alturas de Arb 0<1m (cm)										36,3	65,0	31,3	15,0
Nº Ramos até DAP	15,0	7,0	0,0	0,0	16,0	2,0	8,0	16,0	27,0	2,0	16,0	0,0	0,0
Volume de ramos até ao DAP (%)	50,0	20,0			5,0	1,0	25,0	10,0	60,0	5,0	10,0	0,0	
Distância à Orla + Próx. (m)	50,0	50,0	8,5	4,5	66,0	66,0	100,0	110,0	111,0		77,0	115,0	115,0

**-Características das Árvores NÃO MARCADAS para *Pinus pinaster*. Arv. = árvore, + prox = mais próxima, Arb = arbusto, PNB = *Pinus pinaster*.**

(Continuação)

Espécie	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB
Diâmetro base (a 10cm) (cm)	4,0	5,5	4,0	1,5	5,1	8,0	1,0	2,5	1,5	2,5	20,5	17,0	13,5
Espécie da arv. + prox.	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB
Distância das 4 arv. + próx. (m)	0,4	0,2	0,9	0,4	0,9	0,2	0,4	0,9	0,2	0,8	3,4	2,1	2,3
Média Dist. 4 arv. + Próx. (m)	0,4	0,2	0,9	0,4	0,9	0,2	0,4	0,9	0,2	0,8	3,4	2,1	2,3
% Cob. Herbáceo 0<1m	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0
% Cob. Arb / Arv 0<1m	15,0	50,0	50,0	70,0	10,0	5,0	10,0	10,0	50,0	40,0	25,0	20,0	30,0
4 alturas de Arbustos 0<1m (cm)	15,0	20,0	130,0	35,0	50,0	20,0	30,0	95,0	94,0	20,0	50,0	25,0	20,0
	20,0	50,0	45,0	30,0	50,0	30,0	40,0	20,0	130,0	55,0	90,0	30,0	50,0
	10,0	50,0	30,0	25,0	30,0	80,0	20,0	40,0	90,0	60,0	185,0	30,0	40,0
	40,0	50,0	40,0	60,0	30,0	50,0	45,0	60,0	30,0	90,0	25,0		50,0
Média 4 alturas de Arb 0<1m (cm)	21,3	42,5	61,3	37,5	40,0	45,0	33,8	53,8	86,0	56,3	87,5	28,3	40,0
Nº Ramos até DAP	8,0		21,0	14,0	10,0	19,0	10,0	5,0	7,0	14,0	8,0		
Volume de ramos até ao DAP (%)	20,0		15,0			20,0	1,0	5,0	50,0	10,0			
Distância à Orla + Próx. (m)	115,0		50,0	63,0	80,0	70,0	60,0	60,0	70,0	60,0	7,0	8,0	8,0

**-Características das Árvores NÃO MARCADAS para *Pinus pinaster*. Arv. = árvore, + prox = mais próxima, Arb = arbusto, PNB = *Pinus pinaster*.**

(Continuação)

Espécie	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB
Diâmetro base (a 10cm) (cm)	18,0	11,5	20,0	5,5	16,0	17,0	17,0	9,0	10,0	4,5	18,5	18,0
Espécie da arv. + prox.	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB
Distância das 4 arv. + próx. (m)	2,2	2,0	2,3	0,8	1,1	0,5	0,5	1,8	0,4	0,8	2,1	2,2
Média Dist. 4 arv. + Próx. (m)	2,2	2,0	2,3	0,8	1,1	0,5	0,5	1,8	0,4	0,8	2,1	2,2
% Cob. Herbáceo 0<1m	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
% Cob. Arb / Arv 0<1m	80,0	60,0	70,0	10,0	80,0	50,0	50,0	40,0	5,0	10,0	20,0	30,0
4 alturas de Arbustos 0<1m (cm)	60,0	30,0	70,0	70,0	90,0	10,0	10,0	30,0	60,0	100,0	10,0	20,0
	60,0	40,0	30,0	75,0	50,0	10,0		40,0		105,0	20,0	30,0
	20,0	25,0	50,0		70,0	20,0		20,0			20,0	25,0
	30,0	25,0	50,0		40,0	25,0		40,0			25,0	20,0
Média 4 alturas de Arb 0<1m (cm)	42,5	30,0	50,0	72,5	62,5	16,3	10,0	32,5	60,0	102,5	18,8	23,8
Nº Ramos até DAP												
Volume de ramos até ao DAP (%)												
Distância à Orla + Próx. (m)	1,0	3,0	2,0	4,0		3,0		6,0	5,0	5,0	1,0	4,0

**-Características das Árvores NÃO MARCADAS para *Pinus pinaster*. Arv. = árvore, + prox = mais próxima, Arb = arbusto, PNB = *Pinus pinaster*.**

(Continuação)

Espécie	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB
Diâmetro base (a 10cm) (cm)	25,0	9,2	3,2	20,4	10,3	1,8	19,1	5,3	2,9	2,9	2,2	16,1
Espécie da arv. + prox.	PST	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB	PNB
Distância das 4 arv. + próx. (m)	2,0	1,0	0,8	1,6	1,1	0,1	0,9	0,4	0,5	0,6	1,2	1,3
Média Dist. 4 arv. + Próx. (m)	2,0	1,0	0,8	1,6	1,1	0,1	0,9		0,5	0,6	1,2	1,3
% Cob. Herbáceo 0<1m	0,0	1,0	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
% Cob. Arb / Arv 0<1m	0,0	30,0	30,0	10,0	60,0	50,0	50,0	0,0	5,0	5,0	40,0	90,0
4 alturas de Arbustos 0<1m (cm)		51,0	20,0	80,0	60,0	55,0	30,0		10,0	10,0	25,0	150,0
		40,0	65,0	45,0	75,0	60,0	20,0		10,0	10,0	60,0	75,0
		22,0	90,0	35,0	55,0	60,0	25,0		20,0	20,0	65,0	110,0
		40,0	50,0	40,0	85,0	60,0	60,0				85,0	40,0
Média 4 alturas de Arb 0<1m (cm)		38,3	56,3	50,0	68,8	58,8	33,8		13,3	13,3	58,8	93,8
Nº Ramos até DAP												
Volume de ramos até ao DAP (%)												
Distância à Orla + Próx. (m)		50,0	3,0	1,0	8,0	8,0			45,0	46,0	60,0	31,0

## **ANEXO IV**

Biometria das Plantas Utilizadas no Ensaio de Simulação de Pastoreio

Biometria das Plantas no Final do Ensaio

Resultados da Contagem das Plântulas de Azinheira

**-Biometria das Plantas Utilizadas no Ensaio de Simulação de Pastoreio em 2001. > Diam**  
= Maior diâmetro, **Diam<sup>^</sup>**= Diâmetro perpendicular, **Dbase** = Diâmetro da base, **Nº Ram** =  
Número de raminhos, **Comp Ram** = Comprimento dos raminhos.

Planta nº	Tratam	Espécie	Altura (cm)	> Diam (cm)	Diam <sup>^</sup> (cm)	Dbase (mm)	Nº Ram	Comp.Ram (cm)
7	Pastoreio	Azinheira	33,0	45,0	33,0	15,0	99	3,8
9	Pastoreio	Azinheira	31,0	34,0	32,0	10,0	59	3,5
16	Pastoreio	Azinheira	28,0	18,0	16,0	13,0	35	3,6
17	Pastoreio	Azinheira	29,0	25,0	12,0	10,0	37	2,6
20	Pastoreio	Azinheira	34,0	31,0	25,0	11,0	34	4,1
6	Controlo	Azinheira	35,0	29,0	27,0	17,0	86	3,8
8	Controlo	Azinheira	34,0	11,0	10,0	9,0	15	2,9
15	Controlo	Azinheira	38,0	23,0	16,0	13,0	38	4,3
19	Controlo	Azinheira	33,0	25,0	15,0	13,0	40	4,0
22	Controlo	Azinheira	26,0	15,0	15,0	9,0	24	2,8
6	Pastoreio	Esteva	50,0	40,0	31,0	17,0	35	14,6
7	Pastoreio	Esteva	45,0	37,0	32,0	15,0	40	8,8
11	Pastoreio	Esteva	34,0	28,0	21,0	14,0	15	12,6
13	Pastoreio	Esteva	44,0	28,0	24,0	11,0	17	12,1
14	Pastoreio	Esteva	37,0	21,0	19,0	11,0	22	6,3
2	Controlo	Esteva	42,0	35,0	33,0	16,0	12	14,8
3	Controlo	Esteva	41,0	29,0	21,0	11,0	12	16,0
4	Controlo	Esteva	46,0	41,0	40,0	23,0	23	20,4
8	Controlo	Esteva	46,0	28,0	25,0	12,0	21	11,7
10	Controlo	Esteva	46,0	26,0	23,0	14,0	13	7,9
9	Pastoreio	Carqueja	40,0	18,0	16,0	4,0	16	6,2
11	Pastoreio	Carqueja	43,0	64,0	42,0	10,0	47	13,2
13	Pastoreio	Carqueja	37,0	39,0	31,0	7,0	52	6,7
17	Pastoreio	Carqueja	34,0	39,0	28,0	14,0	52	9,3
21	Pastoreio	Carqueja	36,0	30,0	25,0	10,0	18	9,4
12	Controlo	Carqueja	32,0	31,0	21,0	9,0	49	8,3
16	Controlo	Carqueja	30,0	38,0	29,0	13,0	53	10,4
18	Controlo	Carqueja	33,0	28,0	20,0	8,0	18	11,7
19	Controlo	Carqueja	40,0	21,0	17,0	6,0	19	8,0
20	Controlo	Carqueja	26,0	20,0	14,0	7,0	23	6,4

**-Biometria das Plantas Utilizadas no Ensaio de Simulação de Pastoreio em 2001. > Diam**  
= Maior diâmetro, **Diam<sup>^</sup>**= Diâmetro perpendicular, **Dbase** = Diâmetro da base, **Nº Ram** =  
Número de raminhos, **Comp Ram** = Comprimento dos raminhos.

Planta nº	Tratamento	Espécie	Altura (cm)	> Diam (cm)	Diam <sup>^</sup> (cm)	Dbase (mm)	Nº Ram	Comp.Ram (cm)
7	Pastoreio	Azinheira	34,0	45,0	37,0	19,5	148	3,3
9	Pastoreio	Azinheira	34,0	40,0	35,0	11,6	70	3,7
16	Pastoreio	Azinheira	29,0	32,0	25,0	15,6	45	3,6
17	Pastoreio	Azinheira	31,0	30,0	14,0	13,6	42	2,7
20	Pastoreio	Azinheira	48,0	43,0	40,0	14,3	58	4,7
6	Controlo	Azinheira	42,0	43,0	42,0	20,6	141	4,4
8	Controlo	Azinheira	33,0	25,0	21,0	10,9	28	5,1
15	Controlo	Azinheira	42,0	27,0	20,0	13,5	46	2,5
19	Controlo	Azinheira	46,0	32,0	31,0	17,0	90	3,5
22	Controlo	Azinheira	28,0	20,0	19,0	8,9	39	3,1
6	Pastoreio	Esteva	82,0	54,0	44,0	22,1	65	13,8
7	Pastoreio	Esteva	62,0	46,0	40,0	18,0	54	12,8
11	Pastoreio	Esteva	53,0	40,0	33,0	15,9	18	14,9
13	Pastoreio	Esteva	72,0	38,0	33,0	13,5	25	13,3
14	Pastoreio	Esteva	53,0	34,0	29,0	14,9	31	8,5
2	Controlo	Esteva	55,0	50,0	49,0	17,9	61	12,6
3	Controlo	Esteva	80,0	49,0	43,0	14,6	53	13,2
4	Controlo	Esteva	89,0	75,0	70,0	27,2	102	23,6
8	Controlo	Esteva	76,0	40,0	34,0	13,9	56	9,9
10	Controlo	Esteva	62,0	38,0	17,0	15,9	51	12,5
9	Pastoreio	Carqueja	63,0	31,0	18,0	7,5	35	5,5
11	Pastoreio	Carqueja	61,0	82,0	69,0	16,5	201	6,6
13	Pastoreio	Carqueja	31,0	55,0	38,0	7,2	103	4,6
17	Pastoreio	Carqueja	41,0	46,0	35,0	15,4	137	4,6
21	Pastoreio	Carqueja	45,0	35,0	26,0	10,8	50	8,3
12	Controlo	Carqueja	42,0	43,0	38,0	9,6	112	5,8
16	Controlo	Carqueja	38,0	45,0	38,0	21,1	330	5,0
18	Controlo	Carqueja	39,0	36,0	25,0	8,9	96	4,8
19	Controlo	Carqueja	42,0	31,0	26,0	7,5	79	5,0
20	Controlo	Carqueja	36,0	29,0	25,0	7,5	93	5,5

**-Biometria das Plantas Utilizadas no Ensaio de Simulação de Pastoreio em 2001. > Diam**  
= Maior diâmetro, **Diam<sup>^</sup>**= Diâmetro perpendicular, **Dbase** = Diâmetro da base, **Nº Ram** =  
Número de raminhos, **Comp Ram** = Comprimento dos raminhos.

Planta nº	Tratamento	Espécie	Altura (cm)	> Diam (cm)	Diam <sup>^</sup> (cm)	Dbase (mm)	Nº Ram	Comp.Ram (cm)
7	Pastoreio	Azinheira	38,0	50,0	42,0	25,2	231	2,9
9	Pastoreio	Azinheira	38,0	47,0	46,0	13,5	91	4,1
16	Pastoreio	Azinheira	30,0	33,0	29,0	17,8	37	2,8
17	Pastoreio	Azinheira	33,0	34,0	22,0	15,7	77	4,0
20	Pastoreio	Azinheira	53,0	46,0	36,0	15,6	39	3,9
6	Controlo	Azinheira	52,0	52,0	48,0	23,5	307	3,5
8	Controlo	Azinheira	34,0	38,0	37,0	13,2	66	5,4
15	Controlo	Azinheira	39,0	31,0	22,0	15,5	67	3,1
19	Controlo	Azinheira	47,0	43,0	39,0	18,6	121	3,3
22	Controlo	Azinheira	29,0	24,0	21,0	10,2	47	2,4
6	Pastoreio	Esteva	103,0	73,0	66,0	28,3	172	9,6
7	Pastoreio	Esteva	84,0	68,0	61,0	23,1	111	11,1
11	Pastoreio	Esteva	68,0	47,0	34,0	16,7	53	11,7
13	Pastoreio	Esteva	86,0	52,0	48,0	17,9	79	12,0
14	Pastoreio	Esteva	57,0	52,0	33,0	20,5	69	9,8
2	Controlo	Esteva	92,0	60,0	59,0	20,2	183	7,1
3	Controlo	Esteva	110,0	84,0	56,0	34,0	164	7,8
4	Controlo	Esteva	69,0	56,0	45,0	17,9	399	8,3
8	Controlo	Esteva	92,0	63,0	51,0	19,0	116	7,4
10	Controlo	Esteva	77,0	57,0	48,0	20,0	110	6,0
9	Pastoreio	Carqueja	65,0	38,0	29,0	10,5	137	4,3
11	Pastoreio	Carqueja	64,0	90,0	73,0	22,5	385	4,5
13	Pastoreio	Carqueja	34,0	56,0	47,0	11,0	219	3,8
17	Pastoreio	Carqueja	42,0	43,0	36,0	16,1	158	3,9
21	Pastoreio	Carqueja	55,0	54,0	23,0	16,5	55	5,3
12	Controlo	Carqueja	49,0	49,0	36,0	11,3	167	5,8
16	Controlo	Carqueja	39,0	52,0	40,0	19,7	201	3,2
18	Controlo	Carqueja	36,0	45,0	25,0	10,2	65	4,6
19	Controlo	Carqueja	49,0	32,0	27,0	10,0	83	3,2
20	Controlo	Carqueja	48,0	42,0	34,0	11,2	128	6,5

**-Biometria das Plantas no Final do Ensaio de Simulação de Pastoreio (Comp Raiz = comprimento radicular, Prof Raiz = profundidade do sistema radicular, Dbi = diâmetro cerca de 1cm abaixo do nível do solo e Diam R1, R2 e R3 aos diâmetros das 3 raízes mais grossas)**

### **Azinheira**

	Comp	Prof	Dbi	Diam	Diametro	Diam	Biomassa	Biomassa
<b>Tratamento</b>	<b>Raiz(cm)</b>	<b>Raiz(cm)</b>	<b>(mm)</b>	<b>raiz1<sup>a</sup>&gt;</b>	<b>raiz2<sup>a</sup>&gt;</b>	<b>raiz3<sup>a</sup>&gt;</b>	<b>Raiz (g)</b>	<b>Total (g)</b>
Pastoreio	142	67	25,9	17,2	16,2	12,3	267,0	477,6
Pastoreio	105	72	13,5	11,4	10,6	5,2	55,8	111,8
Pastoreio	116	39	17,8	8,8	8,4	7,5	96,5	135,9
Pastoreio	105	24	15,7	11,4	6,5	5,8	70,7	112,0
Pastoreio	114	64	15,6	13,3	12,5	7,3	170,7	271,1
Controlo	143	65	23,5	14,5	12,8	12,8	435,7	717,9
Controlo	127	40	13,3	10,5	10,4	9,3	121,8	198,1
Controlo	78	37	15,5	10,4	9,5	8,3	139,5	196,0
Controlo	203	94	18,6	12,2	9,8	4,2	128,2	214,3
Controlo	62	52	10,2	8,2	6,2	4,8	52,2	70,2

### **Esteva**

	Comp	Profund	Dbi	Diam	Diam	Diam	Biomassa	Biomassa
<b>Tratamento</b>	<b>Raiz(cm)</b>	<b>Raiz(cm)</b>	<b>(mm)</b>	<b>raiz1<sup>a</sup>&gt;</b>	<b>raiz2<sup>a</sup>&gt;</b>	<b>raiz3<sup>a</sup>&gt;</b>	<b>Raiz (g)</b>	<b>Total (g)</b>
Pastoreio	172	34	28,3	15,6	11,5	11,2	175,7	572,7
Pastoreio	214	21	24,1	16,5	11,1	10,1	131,2	445,2
Pastoreio	189	34	20	9,5	9,1	8,3	69,6	221,7
Pastoreio	104	44	19,3	10,7	7,5	7,1	77,9	318,2
Pastoreio	127	34	24	14,9	12,4	10,4	73,4	289,1
Controlo	108	53	25,6	9,1	9	8,2	167,1	495,5
Controlo	166	45	22,8	17,6	14,2	13,7	160,0	560,8
Controlo	145	35	35,4	14,1	13,4	12,3	164,9	763,0
Controlo	157	22	19	9,2	7,6	7,5	81,3	333,4
Controlo	116	31	24,5	8,9	8,8	6,7	78,8	276,9

### **Carqueja**

	Comp	Profund	Dbi	Diam	Diam	Diam	Biomassa	Biomassa
<b>Tratamento</b>	<b>Raiz(cm)</b>	<b>Raiz(cm)</b>	<b>(mm)</b>	<b>raiz1<sup>a</sup>&gt;</b>	<b>raiz2<sup>a</sup>&gt;</b>	<b>raiz3<sup>a</sup>&gt;</b>	<b>Raiz (g)</b>	<b>Total (g)</b>
Pastoreio	78	44	10,5	5,8	5,6	5,4	45,0	126,8
Pastoreio	175	58	22,5	10,3	9,5	8,5	93,3	325,4
Pastoreio	103	51	11	7,4	6,4	4,4	43,7	128,2
Pastoreio	228	39	16,1	9,2	6,7	6,5	81,2	240,9
Pastoreio	184	65	18	8	5,1	2,9	30,6	85,9
Controlo	150	63	11,3	6	5,4	4,5	58,3	170,8
Controlo	144	41	20,3	10,8	8,2	5	56,3	203,7
Controlo	127	73	10,2	4,5	3,5	3,4	22,5	59,8
Controlo	153	75	10,3	6,9	5,7	4,7	67,8	167,6
Controlo	183	83	11,2	7,5	4,2	3,2	50,9	135,1

## -Resultados da Contagem das Plântulas de Azinheira 1ª Geração

<b>Vedadas</b>	Instalação	1ª Cont	2ª Cont	3ª Cont	4ª Cont	5ª Cont	6ª Cont
<b>Local</b>	<b>Ago 2001</b>	<b>Jan 2002</b>	<b>Ago 2002</b>	<b>Jan 2003</b>	<b>Ago 2003</b>	<b>Jan 2004</b>	<b>Ago 2004</b>
Rio	18	17	17	13	13	11	11
Pena veladeira	57	52	52	51	51	46	46
Val de vime	59	57	57	56	56	56	56
Brinhaçais	35	34	34	34	34	29	29
Rebal do cabo	98	95	94	89	86	84	57
<b>Media</b>	<b>53,4</b>	<b>51</b>	<b>50,8</b>	<b>48,6</b>	<b>48</b>	<b>45,2</b>	<b>39,8</b>
Devio Padrão	30,10	29,23	28,86	28,17	27,10	27,64	19,64

## Não Vedadas

<b>Local</b>	<b>Ago 2001</b>	<b>Jan 2002</b>	<b>Ago 2002</b>	<b>Jan 2003</b>	<b>Ago 2003</b>	<b>Jan 2004</b>	<b>Ago 2004</b>
Rio	9	8	8	8	7	5	5
Pena veladeira	81	73	70	49	49	49	49
Val de vime	80	76	69	68	66	51	51
Brinhaçais	62	47	46	44	44	27	26
Rebal do cabo	53	51	51	47	47	39	35
<b>Media</b>	<b>57</b>	<b>51</b>	<b>48,8</b>	<b>43,2</b>	<b>42,6</b>	<b>34,2</b>	<b>33,2</b>
Devio Padrão	29,37	27,27	25,17	21,81	21,66	18,90	18,82

## -Resultados da Contagem das Plântulas de Azinheira 2ª Geração

### Vedadas

Local	Ago 2002	Jan 2003	Ago 2003	Jan 2004	Ago 2004
Rio	19	11	7	7	7
Pena veladeira	29	20	20	20	18
Val de vime	56	51	49	42	42
Brinçaçais	31	27	27	26	25
Rebal do cabo	60	58	52	54	47
<b>Media</b>	<b>39</b>	<b>33,4</b>	<b>31</b>	<b>29,8</b>	<b>27,8</b>
Devio Padrão	17,99	20,23	19,22	18,47	16,63

### Não Vedadas

Local	Ago 2002	Jan 2003	Ago 2003	Jan 2004	Ago 2004
Rio	7	5	5	5	5
Pena veladeira	31	17	17	17	17
Val de vime	43	40	27	25	25
Brinçaçais	61	56	53	39	39
Rebal do cabo	56	54	49	42	0
<b>Media</b>	<b>39,6</b>	<b>34,4</b>	<b>30,2</b>	<b>25,6</b>	<b>17,2</b>
Devio Padrão	21,65	22,63	20,57	15,39	15,66

## -Resultados da Contagem das Plântulas de Azinheira 2ª Geração

### Vedadas

Local	Ago 2003	Jan 2004	Ago 2004
Rio	21	13	13
Pena veladeira	12	8	7
Val de vime	26	22	22
Brinçaçais	14	14	12
Rebal do cabo	31	27	27
<b>Media</b>	<b>20,8</b>	<b>16,8</b>	<b>16,2</b>
Devio Padrão	7,98	7,60	8,11

### Não Vedadas

Local	Ago 2003	Jan 2004	Ago 2004
Rio	5	5	5
Pena veladeira	-	-	-
Val de vime	17	10	4
Brinçaçais	28	16	11
Rebal do cabo	40	31	25
<b>Media</b>	<b>22,5</b>	<b>15,5</b>	<b>11,25</b>
Devio Padrão	14,98	11,27	9,67