

## **Pastagens de Altitude**

**Caracterização e melhoramento. Pastagens semeadas na região da  
Guarda**

**Pedro Miguel Ferreira Vicente Coelho**

Dissertação para a obtenção do Grau de Mestre em  
**Engenharia Agronómica – Ramo Agro-Pecuária**

Orientador: Professora Doutora Luísa Almeida Lima Falcão e Cunha

Co-orientador: Professora Doutora Ana Maria da Silva Monteiro

### **Júri:**

Presidente: Doutora Cristina Maria Moniz Simões Oliveira, Professora Associada com agregação do Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa.

Vogais: Doutora Luísa Almeida Lima Falcão e Cunha, Professora Associada com agregação do Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa;

Doutora Maria Odete Pereira Torres, Professora Auxiliar do Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa.



*“Nestes lugares, densos de secular presença humana, não pode separar-se, no aspecto das paisagens, o que provém das condições naturais ou do esforço das gerações: tudo parece harmonicamente combinado, num longo ajustamento do homem ao torrão.”*

Orlando Ribeiro (1944),

*A cultura do trigo no Sueste da Beira. Aspectos e problemas geográficos*

## **Agradecimentos**

À minha orientadora, Professora Luísa Falcão e Cunha, por ter possibilitado a realização da minha dissertação de mestrado no âmbito do Projecto PA 40490 e pela enorme compreensão e flexibilidade demonstradas durante a elaboração deste trabalho.

À minha co-orientadora, Professora Ana Monteiro, pela sua disponibilidade e aconselhamento, fundamentais na execução desta dissertação.

Aos amigos e colegas Manuel e Fernando, pelos muitos e valiosos contributos para a realização deste trabalho.

Aos Investigadores Sílvia Pereira, Teresa Vasconcelos e Paulo Forte, pela informação e sugestões facultadas.

Ao Diogo e à Cátia, do Laboratório Professor Paes de Azevedo, e aos muitos colegas que por lá passaram, pela ajuda no tratamento das amostras e análises laboratoriais.

À Engenheira Catarina Coimbra da Câmara Municipal da Guarda pela ajuda fornecida na minha pesquisa bibliográfica.

Ao Engenheiro Fidalgo, pela bibliografia facultada.

Ao João Macedo, pela preciosa ajuda na adaptação dos mapas do Atlas do Ambiente com o auxílio de *software* GIS.

Aos meus pais, irmã e restante família pelo apoio e confiança constantes.

À Marta, pela ajuda na formatação do texto, e por todo o apoio e paciência demonstrados.

Aos meus amigos, que contribuíram directa e indirectamente para a realização deste trabalho.

**Resumo e palavras-chave:**

Este trabalho pretende dar um contributo para a caracterização geral e melhoramento das pastagens de altitude nacionais e em particular da região da Guarda, tendo presente o reconhecido valor ecológico e estratégico e a baixa produtividade geral dos sistemas agro-silvopastoris de montanha.

A componente experimental desta dissertação tem por base o projecto PA 40490 – *Melhoramento de Pastagens Permanentes de Altitude* e compreende levantamentos florísticos e ensaios com pastagens semeadas no distrito da Guarda, tendo-se procedido ao estudo comparativo da composição química e valor nutricional de pastagens naturais e semeadas.

O reduzido horizonte temporal em que decorreu o projecto não permitiu que daí se tirassem resultados conclusivos acerca da adaptabilidade das misturas ensaiadas nas condições da Guarda e das suas potenciais mais-valias em termos de produtividade e qualidade nutricional em relação às pastagens naturais.

Torna-se necessária a recolha de uma maior quantidade de dados, considerando a totalidade do ciclo produtivo das pastagens, durante vários anos, de forma a obter uma caracterização mais realista da flora local e qualidade nutricional e produtividade das pastagens naturais e semeadas de altitude da região.

**Palavras-chave:** pastagens de altitude, pastagens semeadas, composição florística, composição química, valor nutritivo.

## **Abstract**

This thesis aims to contribute to the general characterization and improvement of pastures in mountainous regions of Portugal particularly in Guarda region, taking into consideration the recognized ecological and strategic value and the low overall productivity of altitude agro-pastoral systems.

The experimental part is based on project PA 40490 - Improvement of Altitude Permanent Pastures and covers floristic surveys, field trials with sown pastures in the district of Guarda and comparative studies of chemical composition and nutritional value of natural and sown pastures.

The reduced time frame on which the project took place did not produce conclusive results about the adaptability of the tested sown mixtures and its potential benefits in terms of improved productivity and nutritional quality.

More research is needed in order to obtain a more realistic characterization of local flora and the nutritional quality and productivity of both natural and sown pastures in Portuguese altitude contexts.

**Key-words:** altitude pastures, sown pastures, floristic composition, chemical composition, nutritive value.

## Índice

1.	Introdução.....	7
2.	Revisão bibliográfica .....	9
2.1.	As Pastagens .....	9
2.1.1.	Conceitos e Características da Cultura.....	9
2.1.2.	Nota Histórica .....	10
2.1.3.	Pastagens Permanentes Semeadas Biodiversas Ricas em Leguminosas .....	11
2.1.4.	Pastagens de Montanha .....	13
2.2.	A região da Beira Interior .....	14
2.2.1.	A Paisagem serrana .....	14
2.2.2.	A pastorícia.....	15
2.2.3.	As Pastagens .....	18
2.2.3.1.	Ciclo, Produção e Valor Nutritivo .....	19
2.2.3.2.	Tipologias de pastagem .....	21
2.2.3.2.1.	Lameiros .....	21
2.2.3.2.2.	Cervunais.....	25
2.2.3.2.3.	Outras pastagens.....	25
2.3.	A alimentação dos ruminantes .....	26
2.4.	Indicadores Estruturais da Região da Beira Interior .....	30
2.5.	Caracterização edafo-climática do distrito da Guarda .....	36
2.5.1.	Clima.....	37
2.5.2.	Solos.....	41
2.6.	Melhoramento de pastagens de altitude .....	44
2.6.1.	Corte da vegetação e fogo .....	44
2.6.2.	Fertilização .....	45
2.6.3.	Rega e Drenagem .....	47
2.6.4.	Controlo de Infestantes .....	49
2.6.5.	Sementeira .....	50
2.6.6.	Gestão do pastoreio .....	53
2.6.7.	Outras estratégias de melhoramento .....	57
3.	Material e Métodos .....	59
3.1.	Enquadramento Biogeográfico e Bioclimático .....	59
3.2.	Levantamentos florísticos.....	60
3.3.	Avaliação da fertilidade do solo e instalação de PPSBRL.....	61
3.3.1.	Avaliação da fertilidade do solo e definição do plano de fertilização.....	62
3.3.2.	Formulação das misturas a semear .....	62
3.3.3.	Preparação do terreno e sementeiras.....	63
3.3.4.	Monitorização do desenvolvimento da pastagem .....	63

3.4.	Valor nutritivo das pastagens naturais e semeadas .....	63
3.4.1.	Amostragem .....	63
3.4.2.	Análises laboratoriais .....	64
3.4.3.	Estimativa do valor energético e azotado .....	65
4.	Resultados e discussão .....	66
4.1.	Levantamentos florísticos.....	66
4.2.	Avaliação da fertilidade do solo e instalação de PPSBRL.....	68
4.2.1.	Análises de solo e fertilização .....	68
4.2.2.	Composição das misturas semeadas .....	70
4.2.3.	Preparação do terreno e sementeiras.....	72
4.2.4.	Monitorização do desenvolvimento da pastagem .....	72
4.3.	Composição química e estimativa do valor energético e azotado.....	75
5.	Notas Finais.....	77
6.	Referências bibliográficas .....	79
7.	Anexos.....	84

## Lista de Quadros

Quadro 1 – Tipologia das pastagens em Portugal e na região da Beira Interior. Fonte: Adaptado de INE, 2009.....	33
Quadro 2 - Principais características das explorações agrícolas afectas ao projecto PA 40490. (Para uma leitura mais cómoda, consultar anexo III).....	62
Quadro 3 - Explorações, tipologia da pastagem, número de gaiolas e datas de colheita de amostras.....	64
Quadro 4 – Análises de solo das explorações realizadas no Laboratório Químico Agrícola Rebelo da Silva. (Para uma leitura mais cómoda, consultar anexo III). ....	69
Quadro 5 - Composição dos fertilizantes utilizados. Fonte: Adaptado de Monteiro et al., 2015.	70
Quadro 6 - Composição e doses de sementeira das misturas ensaiadas em cada exploração. Fonte: Adaptado de Monteiro et al., (2015). (Para uma leitura mais cómoda, consultar anexo III). ....	70
Quadro 7 - Características das cultivares ensaiadas. (Para uma leitura mais cómoda, consultar anexo III).....	71
Quadro 8 - Datas de aplicação de fertilizantes/correctivos e de sementeira. Dosagem da fertilização. (Para uma leitura mais cómoda, consultar anexo III). ....	72
Quadro 9 - Composição química das pastagens naturais (PN) e semeadas em 2013 (PMN) nos meses de Abril e Maio de 2014.....	75
Quadro 10 - Valor energético e azotado das pastagens naturais (PN) e semeadas em 2013 (PMN) nos meses de Abril e Maio.....	76

## Lista de Figuras

Figura 1 - Fluxos do sistema de agricultura de montanha. Fonte: Pôças <i>et al.</i> (2006). .....	15
Figura 2 - Rotas tradicionais de transumância em Portugal. Fonte: Freixal e Barros, 2012 .....	17
Figura 3 - Curva típica do crescimento anual de pastagens mediterrânicas de montanha. Fonte: Adaptado de Moreira, (2002). .....	20
Figura 4 - Aspecto geral de um lameiro de regadio. Fonte: Pôças <i>et al.</i> , (2006). .....	24
Figura 5 – Representação esquemática da composição química de uma forragem. Fonte: Moreira (2002). .....	27
Figura 6 - Influência da quantidade da erva, altura da vegetação e índice de área foliar sobre o crescimento, produção líquida e senescência da pastagem. Fonte: Moreira (1995). .....	28
Figura 7 – Evolução da SAU e das principais superfícies pastoreáveis em Portugal. Fonte: INE, (2012). .....	31
Figura 8 – Grau de auto-provisionamento das carnes, por espécie, em Portugal. Fonte: INE, (2012). .....	32
Figura 9 – Composição da SAU na Beira Interior no ano de 2009. Fonte: INE, (2009). .....	33
Figura 10 - Carta hipsométrica do distrito da Guarda – Fonte: Adaptado de Atlas do Ambiente - Carta Hipsométrica de Portugal Continental .....	35
Figura 11 - Temperatura do ar - Estação climatológica da Guarda, n.º 082; Localização: 40º32'N; 07º16'W; Altitude: 1019m. Fonte: Adaptado de IPMA, I.P., (2015). .....	37
Figura 12 - Precipitação - Estação climatológica da Guarda, n.º 082; Localização: 40º32'N; 07º16'W; Altitude: 1019m. Fonte: Adaptado de IPMA, I.P., (2015). .....	38
Figura 13 – Temperatura Média do Ar - Guarda. Fonte: SNIAmb – Adaptado de Atlas do Ambiente - Temperatura, Agência Portuguesa do Ambiente, I.P. ....	39
Figura 14 – Precipitação Média Anual - Guarda. Fonte: SNIAmb – Adaptado de Atlas do Ambiente – Precipitação, Quantidade Total, Agência Portuguesa do Ambiente, I.P. ....	39
Figura 15 - Vento - Estação climatológica da Guarda, n.º 082; Localização: 40º32'N; 07º16'W; Altitude: 1019m. Fonte: Adaptado de ISA, (2015). .....	40
Figura 16 - Geada - Estação climatológica da Guarda, n.º 082; Localização: 40º32'N; 07º16'W; Altitude: 1019m. Fonte: Adaptado de ISA, (2015). .....	40
Figura 17 – Carta de Solos do Distrito da Guarda – Unidades-solo dominantes. Fonte: SNIAmb – Adaptado de Atlas do ambiente - Carta de Solos, delineada por J. C. Cardoso, M. T. Bessa e M. B. Marado. ....	42
Figura 18 – Acidez e Alcalinidade dos Solos do Distrito da Guarda. Fonte: SNIAmb – Adaptado de Atlas do Ambiente - Acidez e Alcalinidade dos Solos, delineada por F. C. Freitas. ....	42
Figura 19 – Quinta do Coito - Aspecto característico de uma parcela de pastagem da região em solos esqueléticos com afloramentos rochosos e presença de espécies infestantes. Fonte: Ana Monteiro, (2013). .....	43
Figura 20 - Curva típica de crescimento anual de pastagens de regadio em condições mediterrânicas. Fonte: Adaptado de Moreira, (2002). .....	48

Figura 21- Efeitos de diferentes técnicas de melhoramento ensaiadas em pastagens, com e sem sementeira, no País de Gales. Fonte: Moreira, (1986). .....	51
Figura 22 - Ciclo de degradação característico das pastagens de montanha. Fonte: Moreira, (1986). .....	54
Figura 23 - Representação esquemática da alimentação dos animais ao longo do ano em sistemas baseados na utilização de pastagens semeadas de sequeiro mediterrâneo (considerando o encabeçamento de 6 ovelhas/ha). a) Alimentação suplementar com fenos, palhas, pastoreio de ferrejos ou bolota/castanha; b) Utilização do pasto seco; c) Alimentação suplementar de restolhos, fenos, palhas e/ou vegetação arbustiva. Fonte: Moreira (2002). .....	55
Figura 24 - Localização da área de estudo. Fonte: Monteiro <i>et al.</i> , (2015). .....	60
Figura 25 - Localização das explorações afectas ao projecto PA 40490. Fonte: Adaptado de Google Earth .....	61
Figura 26 - Gaiola de exclusão em parcela da exploração Tabalião. Fonte: Ana Monteiro (2014) .....	63
Figura 27 - Média do grau de cobertura de algumas espécies cultivares semeadas em cada exploração. Fonte: Monteiro <i>et al.</i> , (2015). .....	72
Figura 28 - Proporções dos totais de cobertura entre espécies cultivares e espontâneas. Fonte: Monteiro <i>et al.</i> , (2015). .....	73
Figura 29 - Número total de espécies cultivares germinadas em cada exploração. Fonte: Monteiro <i>et al.</i> , (2015). .....	73
Figura 30 - Temperaturas médias mensais no período Setembro 2013-Julho 2014 na estação meteorológica Guarda – Vila Garcia (40°31'33.5" N, 7°11'19.1" W), altitude: 847 m. Fonte: DRAP Centro. ....	74
Figura 31 - Precipitação total mensal no período Setembro 2013-Julho 2014 na estação meteorológica Guarda – Vila Garcia (40°31'33.5" N, 7°11'19.1" W), altitude: 847 m. Fonte: DRAP Centro. ....	74

## **Lista de Abreviaturas**

ADF – Fibra em detergente ácido

ADL – Lenhina em detergente ácido

EB – Energia bruta

ED – Energia digestível

EM – Energia metabolizável

ENm – Energia “net” para conservação

ENf – Energia “net” para crescimento e engorda

ENI – Energia “net” para produção de leite

GLM – General Linear Model

IAF – Índice de área foliar

MO – Matéria orgânica

MS – Matéria seca

MV – Matéria verde

NDF – Fibra em detergente neutro

PB – Proteína bruta

PDIA – Proteína digestível no intestino de origem alimentar

PDIE – Proteína digestível no intestino permitida pela energia do alimento

PDIN – Proteína digestível no intestino permitida pelo azoto do alimento

PM – Pastagem melhorada

PMA – Pastagem melhorada antiga

PMN – Pastagem melhorada nova

PN – Pastagem natural

PPSBRL – Pastagens permanentes semeadas biodiversas ricas em leguminosas

UFL – Unidade forrageira leite

UFV – Unidade forrageira carne

## 1. Introdução

A montanha, definida pelo critério clássico da curva de nível dos 700 metros representa 11% da superfície total de Portugal Continental e cerca de um quinto do território localizado a Norte do rio Tejo. As zonas de altitude do Norte e Centro encontram-se em regiões tendencialmente deprimidas por condições edafo-climáticas adversas, marginais e de difícil acesso, quer pelo efeito da orografia, quer pela interioridade. Os sistemas montanhosos portugueses permitem, no entanto, o desenvolvimento de uma elevada diversidade de habitats e sistemas agro-silvopastoris através de uma topografia diferenciada, heterogeneidade de solos e significativas variações climáticas.

Num contexto de severos condicionalismos em matéria de uso do solo, a pastorícia extensiva assume-se como uma das poucas opções viáveis de exploração sustentável dos recursos locais, tendo constituído desde tempos imemoriais, uma primordial actividade humana e a principal actividade económica destes territórios, modelando a paisagem e as suas gentes.

O património genético associado às raças autóctones e as peculiaridades dos sistemas agro-silvopastoris de montanha, nas quais se inscreve o maneio tradicional dos animais, conferem aos seus produtos um forte carácter identitário e uma qualidade apreciável, ao mesmo tempo que contribuem para o desenvolvimento regional e a conservação dos valiosos ecossistemas de montanha. Estes aspectos têm vindo a ser progressivamente reconhecidos e valorizados no âmbito das políticas agro-ambientais, ainda que estas careçam por vezes de um maior ajustamento às realidades locais, tendo-se revelado até à data insuficientes para contrariar o despovoamento generalizado das regiões rurais do interior.

Na região Centro, é sobretudo nos vales encaixados no maciço da Serra da Estrela que se desenvolve a pecuária baseada na produção do queijo de ovelha. Nas regiões mais interiores, muito dependentes dos lameiros para a produção de pasto e forragem, assiste-se presentemente à progressiva diminuição dos efectivos ovinos e caprinos com predomínio da pecuária bovina de carne.

Tendo presente a enorme relevância ecológica, económica e cultural dos sistemas pecuários extensivos de montanha nacionais e os seus condicionalismos intrínsecos, pretende-se com este trabalho, dar um contributo para a caracterização e melhoramento das pastagens de altitude da região da Beira Interior em geral, e do distrito da Guarda, em particular.

Esta dissertação insere-se assim no âmbito do projecto PA 40490 – *Melhoramento de Pastagens Permanentes de Altitude*, financiado pelo programa PRODER Medida 4.1 (“Cooperação para a Inovação”) decorrido entre Junho de 2013 e Março de 2015, no distrito da Guarda. Entre as entidades envolvidas encontra-se o Instituto Superior de Agronomia, a Acriguarda - Associação de Criadores de Ruminantes da Guarda e a Nutriprado, empresa dedicada ao desenvolvimento e comercialização de sementes pratenses e forrageiras.

Os objectivos deste projecto consistiram na obtenção de táxones autóctones e na adaptação de cultivares de espécies de gramíneas e de leguminosas com a finalidade de elaborar e comercializar misturas de sementes de espécies pascícolas que permitam a implementação de pastagens permanentes de altitude com elevados parâmetros de adaptabilidade, produtividade e qualidade.

A primeira parte deste trabalho consiste na caracterização das pastagens de montanha nacionais, em especial da região da Guarda, e na avaliação de estratégias de melhoramento compatíveis com a preservação das pastagens espontâneas de maior interesse ecológico. Para tal, foram consideradas diferentes escalas territoriais por motivos relacionados com as fontes bibliográficas existentes e os diferentes graus de abrangência dos assuntos abordados. Desta forma, surgem referências com diferentes amplitudes espaciais: regiões de altitude nacionais, Beira Interior, Serra da Estrela e áreas periféricas, Beira Alta e distrito da Guarda.

A segunda parte, baseada integralmente nos dados recolhidos no âmbito do projecto PA 40490, trata da determinação da composição florística das pastagens naturais/espontâneas do distrito da Guarda, monitorização de ensaios com pastagens semeadas e estudo comparativo da composição química e valor nutricional das pastagens naturais/espontâneas e semeadas.

## 2. Revisão bibliográfica

### 2.1. As Pastagens

#### 2.1.1. Conceitos e Características da Cultura

As pastagens, prados ou culturas pratenses são culturas ou comunidades de plantas geralmente herbáceas, aproveitadas predominantemente no local em que crescem pelos animais em pastoreio, e portanto sujeitas directamente à sua acção de prensão e ingestão, pisoteio e dejectão (Moreira, 2002). Pelas características da sua exploração, as pastagens são maioritariamente constituídas por plantas de porte prostrado ou semi-prostrado, com boa capacidade de recrescimento, apresentando uma elevada concentração de biomassa próximo da superfície do solo e por unidade de volume da vegetação.

Quanto à duração da cultura, as pastagens são classificadas em permanentes e temporárias. As pastagens temporárias estão normalmente incluídas em rotações com culturas agrícolas, apresentando uma duração pré-determinada. As pastagens permanentes, por sua vez, ocupam tendencialmente solos onde a prática de culturas aráveis não é viável ou aconselhável e apresentam uma duração indeterminada, tão longa quanto a sua produtividade o permitir (Crespo, 1975; Moreira, 2002).

As pastagens podem ser semeadas ou naturais/espontâneas. As primeiras resultam da sementeira de espécies e cultivares seleccionados, com o objectivo principal de aumentar qualitativa e quantitativamente a produção pratense. As pastagens naturais ou espontâneas, como o próprio nome indica, são constituídas por espécies que ocorrem espontaneamente no local (Crespo, 1975; Moreira, 2002). Estas últimas são muitas vezes sujeitas a processos de melhoramento, geralmente através de fertilização ou manejo do gado, que condicionam a sua composição florística (Moreira, 2002). Nestes casos, é comum designá-las de pastagens melhoradas. No entanto trata-se de um conceito algo ambíguo, surgindo também associado às pastagens semeadas (melhoramento com recurso à introdução de espécies/cultivares). Atendendo à forte influência do factor antrópico, as pastagens naturais surgem muitas vezes com a designação de pastagens seminaturais.

No presente contexto climático, é igualmente importante fazer a distinção entre pastagens de sequeiro e regadio. O recurso à rega surge fundamentalmente no período de seca estival, determinando significativamente as possibilidades e potencialidades de cultivo (Moreira, 2002; Freixal e Barros, 2012). No caso particular das pastagens de altitude, a rega pode surgir também de forma a minimizar os efeitos negativos das temperaturas baixas sobre as pastagens (Moreira, 1986; Pôças *et al.*, 2006).

Os conceitos apresentados constituem apenas uma tentativa de estruturar o conhecimento relativo a esta cultura, apresentando situações tipo, de grande importância prática. Moreira (2002) adverte que estas distinções “[...] não significam que exista uma fronteira rigorosa e indiscutível entre os conceitos. De facto, como em geral no domínio biológico, existe uma realidade contínua e de transição gradual entre tipos ou grupos distintos.”

Desta forma, podem ocorrer situações intermédias como utilização mista da pastagem, com corte e pastoreio ou condições edafo-climáticas que permitem que uma cultura não regada tenha uma resposta semelhante a uma cultura regada, por exemplo.

### **2.1.2. Nota Histórica**

A utilização das pastagens pelo homem, no contexto da domesticação dos animais herbívoros, surgiu há cerca de 10 mil anos (Salgueiro, 2007). Esta baseava-se no aproveitamento de extensas áreas de pastagem natural preexistentes ou com recurso ao corte da vegetação arbórea e arbustiva e ao fogo como forma de evitar o restabelecimento das espécies lenhosas. Este sistema de exploração ainda subsiste em muitas regiões do globo, inclusive nas regiões de montanha portuguesas, onde o recurso ao fogo para renovação das pastagens é ainda uma prática comum (Moreira, 1986; Pires *et al.*, 1994).

Ainda que existam anteriores referências ao cultivo de espécies forrageiras, as primeiras reflexões acerca da necessidade de intensificação da produção de pastagens e forragens surgiram durante os séculos XVII e XVIII, motivadas fundamentalmente pelo aumento demográfico (Freixal e Barros, 2012). No final do séc. XVIII e início do séc. XIX, surgiram na Europa os primeiros estudos e ensaios de carácter científico com espécies pratenses e forrageiras, considerando-se que por esta altura se começou a desenvolver “a scientific grassland agriculture” baseada em resultados da investigação (Moreira, 2002).

No início do século XX, o cultivo de pastagens e forragens já se encontrava razoavelmente disseminado pela Europa Ocidental. Por esta altura surge no País de Gales o primeiro Centro de Investigação – Welsh Plant Breeding Station – dedicado exclusivamente ao melhoramento de plantas pratenses e ao estudo sistemático da agronomia das pastagens (Crespo, 1975). No mesmo período, surgem também importantes publicações acerca das técnicas de cultivo e conservação de forragens resultando numa maior divulgação e disseminação deste tipo de culturas (Moreira, 2002).

No ano de 1889, Arnos William Howard, um agricultor do sul da Austrália, reconheceu a importância do trevo subterrâneo (*Trifolium subterraneum* L.) para as pastagens e a produção animal em condições de clima mediterrânico. Howard foi também o responsável pela multiplicação e divulgação da importância desta espécie, que só várias décadas depois despertou verdadeiramente o interesse da comunidade científica (Crespo, 1975). Após o final da 2.<sup>a</sup> Guerra Mundial, o maior conhecimento da fisiologia das plantas e das culturas, aliado aos progressos nos equipamentos de medição e registo, permitiram enormes avanços na investigação das pastagens. Neste seguimento, na Austrália, dá-se um grande desenvolvimento nesta área, centrado na selecção de leguminosas e na optimização da produção com recurso à aplicação de superfosfato. Seguiu-se a introdução de gramíneas melhoradas, de forma a aproveitar o azoto deixado no solo pela simbiose das leguminosas, o

que conduziu fundamentalmente a uma maior estabilidade da cultura e regularidade interanual da produção. Surgiam assim as primeiras pastagens permanentes semeadas biodiversas ricas em leguminosas, em condições de sequeiro (Moreira, 2002).

Em Portugal, a primeira abordagem sistemática à cultura das pastagens foi feita em 1874 por Alexandre Herculano, ao defender a importância da inclusão de prados temporários nas rotações cerealíferas do sul do país (Crespo, 1975). Apesar dos ensaios levados a cabo pelo Prof. João de Carvalho e Vasconcelos (Moreira, 2002) e Rebello da Silva e Motta Prego (Salgueiro, 2007) durante a primeira metade do séc. XX, o cultivo de forragens e, sobretudo, de pastagens conheceu poucos desenvolvimentos durante este período, como consequência do domínio da “questão cerealífera” na agricultura portuguesa de sequeiro e no esforço de investigação (Crespo, 1975; Moreira, 2002).

Em 1965, em consequência da visita do cientista australiano F.W. Hely a Portugal, Barreira da Ponte e David Crespo deslocam-se à Austrália com o objectivo de estudarem *in loco* o estabelecimento e manejo de pastagens permanentes ricas em leguminosas (Crespo, 1975). Com o seu regresso, iniciou-se um programa de divulgação e estudo dessas pastagens, que muito contribuiu para o seu desenvolvimento e expansão no país, motivado também por factores de natureza económica e tecnológica (Moreira, 2002).

Durante a década de oitenta, a conhecida situação de excedentes de produtos alimentares no seio da Comunidade Económica Europeia, direccionaram a investigação no sentido da eficiência do uso dos factores de produção e estudo das implicações ambientais da exploração agrícola. A reforma da política agrícola comum (PAC) de 1992 cimentou esta estratégia, com a introdução de medidas agro-ambientais, promovendo formas extensivas e tradicionais de agricultura (Moreira, 2002). As reformas que se seguiram reforçaram a tendência de optimização do uso dos recursos, promoção do bem estar-animal e da qualidade e segurança dos produtos alimentares, conservação do solo, recursos hídricos e biodiversidade e mitigação dos efeitos das alterações climáticas. Esta abordagem explica em grande medida o acréscimo da área afecta a pastagens verificado nas últimas décadas e também a maior profissionalização do sector.

### **2.1.3. Pastagens Permanentes Semeadas Biodiversas Ricas em Leguminosas**

As Pastagens Permanentes Semeadas Biodiversas Ricas em Leguminosas (PPSBRL) caracterizam-se presentemente por uma mistura de 10 a 12 cultivares melhoradas de 6 a 7 espécies pratenses, a maioria das quais leguminosas anuais com sementes duras, adaptadas ao clima mediterrânico. Geralmente, o trevo-subterrâneo (*Trifolium subterraneum* L.) é a espécie mais representativa, chegando a atingir mais de 50% do peso total da mistura de sementes, com 3-4 cultivares com ciclos de vida e ecologia distintos (Aguiar, 2013). As doses

de sementeira das misturas comerciais variam geralmente entre os 10 e os 25 kg/ha (Crespo, 1975).

As PPSBRL baseiam-se na complementaridade gramínea-leguminosa, traduzindo-se num uso mais eficiente dos recursos solo, luz e água. As diferenças morfológicas entre estas duas famílias botânicas permitem explorar um volume de solo superior, devido à natureza dos sistemas radiculares, profusamente fasciculado no caso das gramíneas e aprumado, no caso das leguminosas. No que diz respeito à parte aérea, as gramíneas apresentam tendencialmente um porte mais erecto do que as leguminosas pratenses. À sua utilização conjunta, correspondem canópias mais densas e conseqüentemente, uma maior intercepção da radiação incidente e eficiência da sua utilização (Crespo, 1975). Por outro lado, as diferenças fisiológicas, nomeadamente no que diz respeito ao óptimo de temperatura de desenvolvimento permitem uma produção mais regular no tempo. Ainda relativamente a este ponto, possivelmente o aspecto mais importante e que provavelmente motivou as primeiras consociações entre gramíneas e leguminosas deve-se à relação de simbiose destas últimas com bactérias fixadoras de azoto, pertencentes geralmente ao género *Rhizobium*. A absorção residual deste elemento pelas gramíneas, para além de promover um aumento de produtividade, permite uma exploração mais equilibrada da fertilidade do solo, contribuindo para a persistência da cultura (Moreira, 2002).

O equilíbrio das PPSBRL depende em grande medida da escolha e proporção das espécies e cultivares de gramíneas e leguminosas a cultivar em mistura. Deve-se portanto atender às diferenças de padrões de crescimento sazonal, consentindo uma dominância relativa das gramíneas durante o Inverno e início da Primavera e das leguminosas daí em diante (Moreira, 2002). O manejo é igualmente importante na manutenção da complementaridade gramínea-leguminosa, nomeadamente no que diz respeito aos tempos, frequência e intensidade do pastoreio e estado fenológico das plantas aquando este ocorre. Em misturas desequilibradas ou desadequadas ao meio e em situações de má gestão do pastoreio, a competição entre espécies e cultivares pode sobrepor-se ao efeito de complementaridade, resultando num rápido declínio da pastagem.

Ensaio agronómicos revelam que as PPSBRL são geralmente mais produtivas e produzem um alimento de qualidade superior, comparativamente com as pastagens naturais e seminaturais, apresentando ainda um efeito benéfico sobre a fertilidade do solo, com melhorias significativas da sua estrutura e teores de matéria orgânica. As características das cultivares seleccionadas e a diversidade genética da cultura permitem que esta se acomode a solos intrinsecamente heterogéneos e à variabilidade do clima mediterrânico. Em resposta aos gradientes de água e fertilidade do solo e às flutuações climáticas, as espécies/cultivares das PPSBRL segregam-se espacialmente, o que se traduz numa maior persistência da cultura e capacidade produtiva e melhoradora do solo. Estas foram as conclusões mais relevantes do projecto BIOPAST, baseado em ensaios de campo decorridos entre 2007 e 2010, em que participaram a Escola Superior Agrária de Bragança, INRB/INIA e Terraprima (Aguiar, 2013).

#### 2.1.4. Pastagens de Montanha

As pastagens de montanha, também designadas de pastagens de altitude, são frequentemente pastagens permanentes seminaturais dominadas por plantas herbáceas espontâneas ou subespontâneas, sujeitas a diferentes tipos e intensidades de utilização (Pires *et al.*, 1994). As limitações próprias da altitude condicionam em grande medida o leque de alternativas culturais, pelo que as pastagens adquirem uma importância relativa acrescida (Moreira, 2002).

No entanto, os condicionalismos próprios das regiões de montanha também impactam negativamente a produção pratense, nomeadamente a acção de um Inverno mais rigoroso e prolongado, comparativamente com as regiões mediterrânicas de menores cotas. Em Portugal continental, considera-se que o efeito de altitude se regista sensivelmente a partir dos 700 metros (Moreira, 1986).

O relevo constitui geralmente uma importante limitação à produção agrícola através dos efeitos da altitude e do declive. A altitude determina em grande medida as condições climáticas actuantes, provocando uma redução substancial do período de crescimento das pastagens (Moreira, 2002). Os solos em condições de declive acentuado estão muitas vezes sujeitos a forte erosão hídrica. Como consequência, ocorre exportação dos constituintes mais finos e redução dos valores de pH, devido à lavagem de bases do perfil do solo (Klapp, 1971; Moreira, 1986). Este fenómeno assume uma grande importância no nosso país e na região de estudo em particular, onde o cultivo de cereais praganosos com recurso a mobilizações profundas, o sobrepastoreio, o uso inadequado do fogo e a ocorrência frequente de incêndios potenciou estes efeitos (Ferreira *et al.*, 2001; Moreira, 1986, 2002; Sales *et al.* 2007). Há que referir ainda que as condições de declive acentuado condicionam severamente a mecanização do cultivo. No que diz respeito à interacção animal-pastagem, as inclinações do terreno resultam em acréscimos elevados no consumo de energia associado à locomoção do gado, o que se traduz em menores taxas de conversão e à degradação da pastagem devido ao esforço de tracção. A orientação das encostas por sua vez, determina importantes variações microclimáticas, influenciando na produtividade e qualidade da produção pratense. As encostas voltadas a sul, em contraste com as expostas a norte, são mais intensamente iluminadas e mais aquecidas, mas também mais secas e com maior risco de formação de geada por irradiação nocturna. Os solos das encostas sul são geralmente mais ricos em bases e mais pobres em MO. Nas encostas voltadas a nascente, as produções tendem a ser mais elevadas, ao passo que as encostas voltadas a poente são, na maioria das vezes, mais afectadas pelas baixas temperaturas (Klapp, 1971).

Com a subida em altitude, baixa a temperatura média do ar, a amplitude térmica entre o dia e a noite aumenta, mas nem sempre se eleva a precipitação, o que resulta numa diminuição do período anual de crescimento da erva e possível duração de pascigo. A humidade relativa e o nevoeiro são mais elevados, contudo, em condições de seu limpo e

maior irradiação, a resposta da vegetação pode ser mais rápida em relação a cotas inferiores devido à maior incidência de radiação ultravioleta (Klapp, 1971).

É comum existirem ainda limitações estruturais, como o grande afastamento da exploração, más acessibilidades, bem como condições desfavoráveis em matéria de direito do uso do solo. Estes condicionalismos dificultam e encarecem consideravelmente o processo de exploração das pastagens de montanha (Klapp, 1971; Moreira, 1986).

Estes factores, característicos das regiões de altitude, não actuam de forma independente e são muito difíceis de isolar para efeitos de estudo. Klapp (1971) refere-se à existência de um “Complexo de Montanha” que designa a acção conjunta dos elementos clima, atmosfera, solo e relevo nestas condições.

A acção do “Complexo de Montanha” determina em grande medida a flora local e a sua heterogeneidade. As regiões de montanha apresentam geralmente uma diversidade florística elevada, no entanto, ela é maioritariamente constituída por espécies de baixo valor nutritivo, com baixa ingestibilidade e reduzido potencial de produção (Moreira, 1986).

## **2.2. A região da Beira Interior**

### **2.2.1. A Paisagem serrana**

A natureza litológica e a estrutura do substrato rochoso da Serra da Estrela e regiões periféricas foram definidas há mais de 250 milhões de anos, durante a era do Paleozóico. As superfícies de aplanamento são anteriores ao Miocénico (mais de 25 milhões de anos). A tectónica que originou o levantamento da montanha em relação aos planaltos periféricos e o grande encaixe da drenagem, vai essencialmente do Miocénico médio (15 milhões de anos) até à actualidade. A morfogénese responsável pelas formas de relevo glaciárias e periglaciárias dos planaltos superiores e dos grandes vales divergentes datam do Plistocénico Superior (até há cerca de 12 000 anos). Após a glaciação, a vegetação pioneira, no Charco da Candieira, a 1400 metros de altitude, surgiu apenas na primeira metade do Bölling (há cerca de 14 500 anos). A charneca aberta foi gradualmente substituída pela floresta de *Quercus* até ao início do Holocénico (há cerca de 11 000 anos) (Ferreira *et al.*, 2001).

A intervenção antrópica na região tornou-se o factor dominante da evolução da flora e da vegetação, há cerca de 6 000 anos (Van der Knaap e Van Leeuwen, 1994, citados por Ferreira *et al.*, 2001). Esta deu origem a vários ciclos de desflorestação, sempre crescentes em altitude, que conduziram à paisagem actual. Nos andares bioclimáticos meso e supramediterrâneo, a intervenção foi tão intensa que a vegetação arbórea é hoje praticamente inexistente. Os matos presentes actualmente, sobretudo os giestais de *Cytisus multifloris* e os sargaçais de *Halimium lasianthum alyssoides* ocupam áreas muito degradadas pelo Homem, devido sobretudo à cultura do centeio (*Secale cereale* L.). O andar oromediterrâneo foi o

menos atingido pelas actividades humanas, no entanto, os incêndios e o pastoreio têm produzido importantes modificações na vegetação natural (Ferreira *et al.*, 2001).

As raízes dos sistemas tradicionais de produção remontam a tempos imemoriais. A paisagem agrícola da região compreende os elementos típicos dos sistemas de montanha do norte do país, nomeadamente os lameiros, os baldios, as hortas, os soutos e as zonas de floresta dominadas pelo pinheiro-bravo, *Pinus pinaster* Aiton e por folhosas (geralmente *Quercus robur* L. ou *Quercus pyrenaica* Willd.), searas de centeio, e as parcelas de cultivo de milho (*Zea mays* L.) e batata (*Solanum tuberosum* L.). Esta diversidade reflecte a adaptação à grande variabilidade ecológica da região e a necessária multifuncionalidade de um sistema com pouco contacto com o “exterior” e portanto fortemente orientado para o auto-abastecimento (figura 1). Os lameiros asseguravam a produção de alimento maioritariamente ao gado bovino, as hortas, instaladas próximo das povoações, garantiam a produção para autoconsumo, as zonas de floresta asseguravam a produção de madeira e lenha e, no caso concreto do castanheiro (*Castanea sativa* Mill.), produção de fruto destinado à alimentação humana e animal, e os baldios e outras pastagens eram aproveitados de forma mais ou menos extensiva na alimentação do gado, maioritariamente constituído por pequenos ruminantes (Pôças *et al.* 2006).

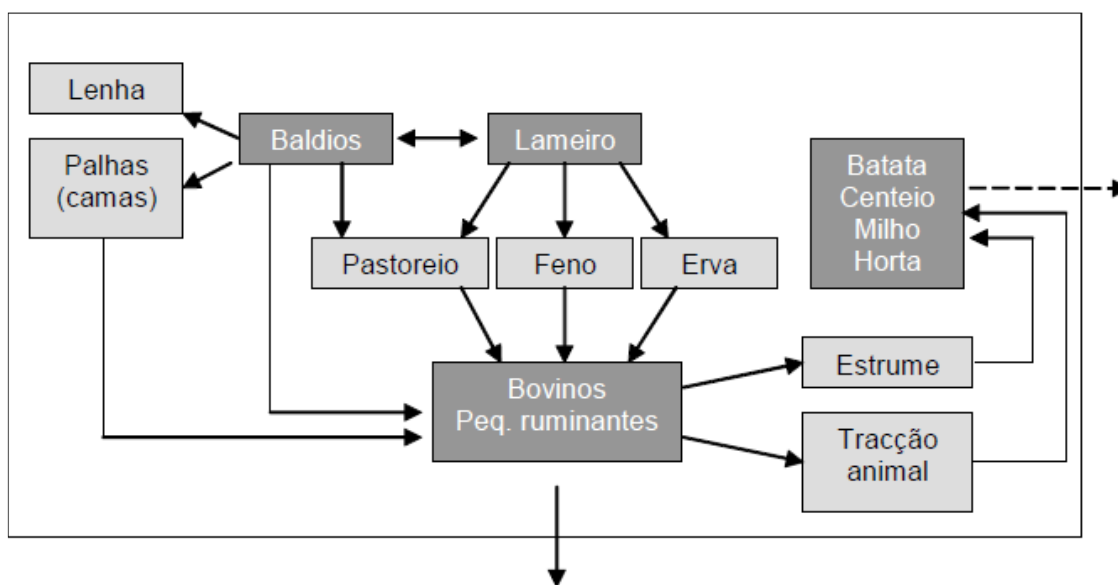


Figura 1 - Fluxos do sistema de agricultura de montanha. Fonte: Pôças *et al.* (2006).

### 2.2.2. A pastorícia

Nas terras pouco povoadas da Beira Interior, a pastorícia constituiu a prática mais evidente, desde tempos imemoriais. A existência de vastas áreas de matas e terras bravias, que proporcionavam pastagens e espaços diversificados para todo o tipo de gado, impulsionaram o desenvolvimento da economia ganadeira, durante o período instável da

Reconquista. A importância da ganadaria e a formação de grandes rebanhos estão patentes nos textos dos primeiros forais, sendo a posse do gado, determinante do estatuto social (Vicente, 2014).

Imprescindíveis na lavoura, os bovinos, comumente designados de gado grosso, referenciavam a medida padrão para a medição das terras, que se fazia em “lavra de junta de bois”. O gado era igualmente indispensável nos transportes e sustento da casa. Fornecia a carne, o leite e seus derivados, integrando a composição da colheita régia e a contribuição para as visitas do bispo da Guarda, nas vilas da Beira Interior. Fornecedor de matérias-primas, como as peles e a lã, para as actividades dos curtumes e tecidos, o gado constituía ainda a principal fonte de fertilizante usado nas terras de cultivo (Moreira, 1986; Vicente, 2014).

As condições naturais da região mediterrânica determinaram em grande medida a importância acrescida do pastoreio e a forma como este se processava. É neste contexto que surge a prática da transumância – modalidade pastoril muito ligada aos povos nómadas norte-africanos, mas ajustada à realidade ibérica, e em muitos aspectos semelhante às movimentações naturais das manadas de herbívoros selvagens, ainda observáveis nalguns locais do planeta. Esta compreende diferentes tipos de deslocações, adaptadas às diversas condicionantes geográficas (Pinheiro, 2008, citado por Vicente, 2014).

A ancestral prática da transumância, pela sua amplitude espacial e temporal, constituiu um importante factor identitário em toda a região da Beira Interior e, especialmente nos territórios serranos. A ela deve-se a criação de uma extensa rede de vias transfronteiriças, as canadas. Estes caminhos transumantes estruturaram os espaços, modelando a paisagem, assumindo uma forte marca social e cultural. Em Castela, a actividade foi mais organizada, em grande parte devido ao enquadramento institucional da Mesta, regulamentada desde Afonso X (1273), tendo atingido uma projecção económica e política mais ampla do que em Portugal (Vicente, 2014).

Os gados acompanhados de pastores, chefiados pelo pastor maior, deslocavam-se em movimentos sazonais, da planície para as áreas de maiores altitudes, para aproveitar as pastagens alpinas da Estrela, onde chegavam rebanhos provenientes de diferentes locais do reino, e de Castela. No final do Verão dava-se a descida da serra, em direcção às pastagens de Inverno das campinas dos antigos concelhos de Idanha-a-Velha e Idanha-a-Nova, Salvaterra, Segura, Proença e Rosmaninhal. Muitos desses gados atravessavam o Tejo, rumo ao Alentejo, até às pastagens de Campo de Ourique, que disputavam com rebanhos de outras proveniências, especialmente do reino vizinho (figura 2). Os ovinos eram a espécie pecuária dominante nestas deslocações, no entanto vários documentos dão conhecimento da presença de caprinos, bovinos, equinos e até suínos.



Figura 2 - Rotas tradicionais de transumância em Portugal. Fonte: Freixal e Barros, 2012

Durante todo o período medieval, a pastorícia desenvolveu-se impulsionada pela crescente procura por parte das “indústrias” de lanifícios e curtumes e pelo incremento no consumo de carne nos centros urbanos. Tratava-se de uma actividade proveitosa para os proprietários de grandes rebanhos e os concelhos abrangidos pela procura e passagem dos gados transumantes, a que geralmente estava associada o pagamento de imposto, denominado montádigo (Vicente, 2014).

Tratava-se de uma actividade menos exigente em mão-de-obra comparativamente com a lavoura e de rendimento mais constante e seguro, não tão susceptível às intempéries, bem como à passagem destruidora do inimigo. Desta forma, o aumento da ganadaria, aliado a factores conjunturais, motivou algum abandono da lavoura, um pouco por todo o reino, comprometendo o aprovisionamento de vilas e cidades, especialmente em cereais, contribuindo para o estabelecimento da Lei das Sesmarias. A crescente pressão sobre os pastos, bem como as restrições à apanha de ervas, essenciais ao equilíbrio da economia agro-pastoril, originaram prolongadas disputas, sendo frequentes os litígios entre as partes interessadas, litígios esses que deram um importante contributo para o aperfeiçoamento das estruturas e organização das actividades pastoris nas suas variadas vertentes: delimitação de pastos, recebimento do montádigo, definição de um corpo de oficiais, bem como o apuramento das raças (Vicente, 2014).

A actividade pastoril transumante perdurou, com algum fulgor, até finais do primeiro quartel do século XX e encontra-se ainda muito presente nas memórias e no imaginário das gentes e terras da Beira. Nas palavras de Vicente (2014), “[a transumância] *constituiu e afirmou-se como um dos mais fortes e perenes factores identitários do mundo rural das áreas geográficas por ela abrangidas, ainda que se alargasse, de certa maneira, a todo o território nacional pelas questões jurídicas, culturais, económicas, sociais, ecológicas, ou de relações fronteiriças, que foi suscitando ao longo dos séculos.*”

Igualmente significativo, e ainda bem presente nos dias de hoje, é o sistema de pastoreio de percurso, um sistema de alimentação também itinerante, em que os animais percorrem uma complexa rede de circuitos com periodicidade variável. Estes circuitos cruzam unidades territoriais diversas, aproveitando recursos forrageiros de valor, abundância e sazonalidade muito heterogénea. Esta utilização está igualmente regulamentada desde tempos muito antigos e corresponde, grosso modo, ao livre pastoreio de todas as terras não cultivadas, não cercadas e não assinaladas como não pastoreáveis. As restrições variam ainda consoante a espécie pecuária, sendo maiores no caso dos caprinos, do que nos ovinos (Castro e Castro, 2003).

Os sistemas de pastoreio tradicionais foram alvo de um recente inventário, no âmbito do projecto LACOPE: Landscape Development, Biodiversity and Cooperative Livestock Systems in Europe, que consistiu no estudo dos sistemas pastoris extensivos existentes na Europa e na sua contribuição para a sustentabilidade económica dos seus agentes e a biodiversidade e valores ecológicos dos territórios onde se desenvolvem. Segundo Fernandes *et al.* (2005) existem, na região da Guarda duas tipologias – os sistemas complexos da Terra Fria e dos Planaltos Mirandês e da Beira Alta e o sistema de pastoreio de trajecto da Serra da Estrela. O primeiro, apoiado em sistemas de exploração de natureza familiar de bovinos, ovinos e caprinos, encontra-se em claro declínio por razões essencialmente estruturais, que dificultam a mobilidade dos rebanhos e condicionam a rentabilidade da sua exploração. O segundo, fortemente orientado para a produção do queijo da Serra da Estrela, e conseqüentemente, dominado pela exploração da raça Bordaleira da Serra da Estrela, não apresenta sinais de declínio apesar de ter sofrido alterações significativas em virtude das exigências de mercado e de condicionantes estruturais que resultaram essencialmente numa redução geral da mobilidade do gado, mais evidente nas regiões do alto da Serra.

### **2.2.3. As Pastagens**

As pastagens permanentes de montanha são um dos recursos mais importantes nos sistemas tradicionais de uso do solo da região. Estas incluem os designados lameiros, cervunais e outras pastagens permanentes, de grande valor ecológico, económico, cultural e paisagístico (Monteiro *et al.*, 2014; Monteiro *et al.*, 2015).

Contrariamente ao que sucede na generalidade das regiões de montanha da Europa, em Portugal, as deficiências hídricas de Verão são consideráveis, devido à influência climática (Lourenço, 1984, citado por Moreira, 1986). Este aspecto determina em grande medida a peculiaridade das pastagens de montanha mediterrânicas e dificulta a adaptabilidade da maioria dos estudos afectos a esta temática, realizados maioritariamente nos contextos edafo-climáticos do centro e norte do continente.

Comparativamente com as restantes pastagens de sequeiro mediterrânicas, as pastagens de altitude, tendem a apresentar uma composição mais diversa e com maior segregação espacial, com a contribuição de plantas anuais e vivazes de vegetação espontânea e predomínio de espécies gramíneas (Moreira, 2002).

### **2.2.3.1. Ciclo, Produção e Valor Nutritivo**

A produtividade das pastagens em geral, e das pastagens de altitude em particular, está frequentemente sujeita a maiores variações quando comparada com outros cultivos, dada a heterogeneidade da sua composição florística e os locais que ocupa. Outro factor determinante é a intensidade e a eficiência da sua utilização. Moreira (2002) apresenta valores de referência de 4 t MS ha/ano, para as zonas menos férteis, e 12 ou mais t MS ha/ano para os lameiros de maior fertilidade, com regadio e sujeitos a um manejo adequado. O mesmo autor acrescenta ainda que nos lameiros onde ocorre corte de feno, este representa cerca de 60% da produção anual.

Relativamente ao valor nutritivo, os fenos apresentam um valor nutritivo relativamente reduzido, com valores de digestibilidade da matéria seca na ordem de 55% e teores de proteína bruta de cerca de 8%, mesmo quando colhidos no estado de desenvolvimento mais favorável (Ferreira *et al.*, 1981). A erva das pastagens por sua vez, em termos de valor nutritivo, apresenta três períodos distintos ao longo do ano: um primeiro período, que se inicia após o começo da época das chuvas (Setembro/Outubro/Novembro) e termina no período médio da floração (50% de flores abertas), durante o qual a digestibilidade poderá atingir valores na ordem dos 80% e os valores de proteína bruta ultrapassarem os 20%; um segundo período que decorre daí em diante até à senescência das plantas (Março/Abril/Maio/Junho) em que os valores de digestibilidade descem para os 60-65% e a proteína bruta, para os 12-16%; e um terceiro período de erva seca no Verão, em que os valores de digestibilidade se situam na ordem dos 50% e teores proteicos na ordem dos 5-8% (Alden, 1982, citado por Moreira, 2002). Os valores apresentados constituem apenas uma referência, muito sujeita às particularidades do local, nomeadamente no que concerne à fertilidade do solo, disponibilidade hídrica e composição florística. A depreciação do valor nutritivo das plantas pratenses após o início da floração, no caso das leguminosas e espigamento, no caso das gramíneas, deve-se ao aumento do teor de fibras na MS e redução da proteína bruta em resultado do aumento da proporção de caules e conseqüente redução da proporção de folhas. Durante a senescência

das plantas, esta tendência é mais marcada, afectando ainda mais a digestibilidade devido ao aumento da percentagem de lenhina. O processo de mobilização de nutrientes para órgãos de reserva e sementes (que posteriormente se destacam da planta) é também bastante significativo, resultando numa depleção e variação da proporção de constituintes na parte aérea (Klapp, 1971; Moreira, 2002).

A curva de crescimento apresentada na figura 3 pretende representar uma situação intermédia das diferentes condições de montanha em Portugal.

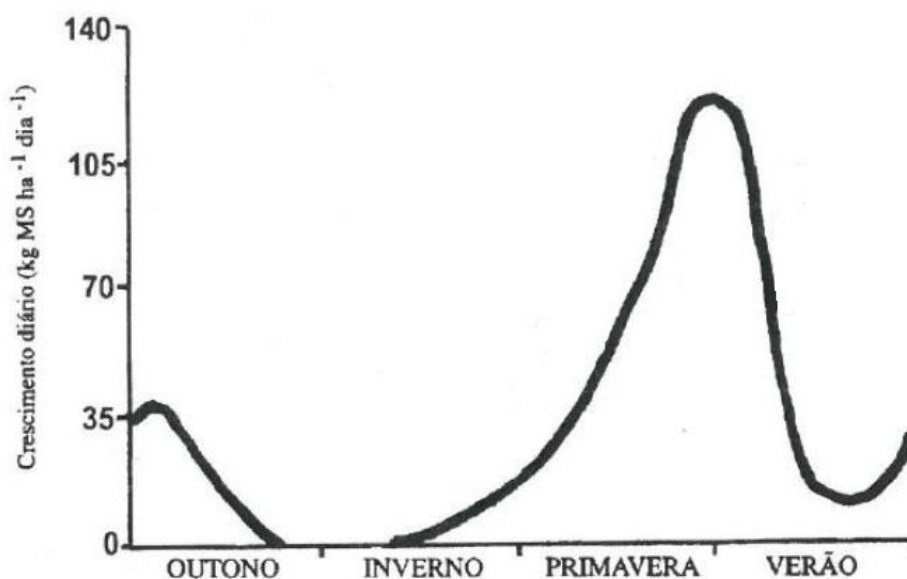


Figura 3 - Curva típica do crescimento anual de pastagens mediterrânicas de montanha. Fonte: Adaptado de Moreira, (2002).

O gráfico apresenta um comportamento semelhante à curva típica de um clima mediterrânico, embora apresente máximos inferiores. Verifica-se também a cessação do crescimento no período outono-invernal, motivado pelas baixas temperaturas. O desenvolvimento primaveril, por sua vez, tende a ser mais tardio, comparativamente com as condições verificadas a cotas inferiores. O período de rápido crescimento a partir de meados/fins da Primavera deve-se fundamentalmente à abundância de gramíneas. Após este período dá-se um declínio acentuado do crescimento relacionado com o final de ciclo das espécies, fortemente relacionado com as condições de stresse hídrico. O crescimento de Verão verifica-se apenas em situações em que a disponibilidade de água no solo o permite, e deve-se essencialmente à presença de espécies vivazes. Com o surgimento das primeiras chuvas, dá-se a germinação das espécies anuais e um crescimento outonal considerável. Após o abaixamento das temperaturas a produção decresce rapidamente tendendo a anular-se nos finais da estação.

A variabilidade climática interanual relativa sobretudo aos parâmetros temperatura e precipitação determinam significativamente o aspecto da curva de produção de erva. Desta forma, em anos de chuva tardia no período outonal, o crescimento inicial das plantas pode ser muito reduzido. Primaveras particularmente secas precipitam o início da senescência das plantas. Em anos de Invernos mais suaves, a cessação de crescimento pode não ocorrer, estando no entanto muito dependente da altitude. O regime de utilização da pastagem pode também produzir alterações no ritmo normal de crescimento da erva, sobretudo em situações de sobrepastoreio, devido à redução substancial da área fotossintética.

### **2.2.3.2. Tipologias de pastagem**

Retomando a afirmação de Moreira (2002), ainda que na classificação e caracterização destes sistemas pastoris seja praticamente impossível estabelecer fronteiras rigorosas e indiscutíveis entre conceitos dada a sua complexidade e multiplicidade de uso, optou-se por seguir um critério de relevância em termos zotécnicos. Desta forma, apesar ter sido identificado um maior número de formações herbáceas na região em análise, as pastagens de altitude da Beira Interior surgem aqui agrupadas em três categorias: lameiros, cervunais e outras pastagens.

#### **2.2.3.2.1. Lameiros**

Apesar de muito vulgarizado na bibliografia referente às pastagens de montanha nacionais, o uso do termo “lameiro” não é muito consensual. Por vezes, na mesma publicação, o conceito de “lameiro” surge num sentido lato, definindo-se como toda e qualquer pastagem mediterrânica de altitude e no sentido estrito, segundo Pôças *et al.* (2006), como pastagens de montanha seminaturais de carácter permanente, situadas em locais com elevadas disponibilidades hídricas e solos de textura fina, com teores elevados de matéria orgânica. A origem da designação “lameiro” poderá estar relacionada com a tendência para estas parcelas se tornarem enlameadas, aquando a ocorrência de chuvas abundantes em situações de pouca cobertura vegetal. (Vieira *et al.*, 2000, e Pereira e Sousa, 2005, citados por Pôças *et al.*, 2006).

Na falta de uma definição padronizada de lameiro, optou-se, por questões de inteligibilidade e de maior coerência com as fontes consultadas, por fazer alusão ao termo “lameiro” no sentido estrito apenas. Desta forma, neste trabalho adoptou-se a definição de Pôças *et al.* (2006), exposta no parágrafo anterior.

A origem destas pastagens remonta à Alta Idade Média, coincidindo com a fundação dos povoados de Montanha, em resultado da destruição pelo fogo e corte da vegetação

lenhosa, maioritariamente arbórea, que se desenvolvia junto a linhas de água, nos solos de melhor qualidade (Vieira *et al.*, 1994, e Dries, 2002, citados por Pôças *et al.*, 2006). Em Portugal, apresentam grande expressão nas regiões mais montanhosas de Trás-os-Montes, Beira Interior e Entre Douro e Minho, na proximidade de linhas de água e normalmente em cotas superiores a 700-800 metros, constituindo um dos elementos mais característicos da paisagem (Pôças *et al.*, 2006). De acordo com os mesmos autores, os lameiros são classificados em função de dois critérios fundamentais – disponibilidade hídrica e regime de aproveitamento.

Relativamente ao primeiro critério, os lameiros podem ser considerados de regadio, de regadio imperfeito, ou de sequeiro/secadal.

- Lameiros de regadio: Localizam-se ao longo de cursos de água permanentes, permitindo satisfazer as necessidades de rega durante todo o ano (Teles, 1970, e Pires *et al.*, 1994, citados por Pôças *et al.*, 2006);
- Lameiros de regadio imperfeito: Localizam-se próximo de linhas de água não permanentes ou de reduzido caudal, do que resulta uma disponibilidade de água insuficiente para satisfazer as necessidades de rega durante o período estival (Pires *et al.*, 1994, citado por Pôças *et al.*, 2006);
- Lameiros de sequeiro ou secadal: Ocorrem junto a linhas de água temporárias, as quais se podem extinguir, mesmo durante o Inverno, na ocorrência de períodos mais ou menos longos sem precipitação (Pires *et al.*, 1994, citado por Pôças *et al.*, 2006).

Relativamente ao segundo critério, os lameiros podem ser considerados lameiros de pasto, lameiros de erva e lameiros de feno.

- Lameiros de pasto (“pastigueiros”): Destinam-se unicamente ao pastoreio do gado. A este tipo de lameiros corresponde geralmente o sequeiro ou regadio imperfeito (Teles, 1970; Pires *et al.*, 1994 e Moreira *et al.*, 2001, citados por Pôças *et al.*, 2006);
- Lameiros de erva (“segadeiros”): São lameiros de regadio ou cujo lençol freático se encontra a baixa profundidade permitindo que a cultura tenha semelhante resposta. Situados em solos férteis e com boa profundidade, geralmente próximos de povoações, orientados quase exclusivamente para a produção de erva para corte, podendo sofrer um pastoreio ligeiro, normalmente em Outubro (Pires *et al.*, 1994, citado por Pôças *et al.*, 2006). Estas pastagens beneficiam tradicionalmente de regas enriquecidas com grande quantidade de nutrientes dissolvidos ou em suspensão, provenientes das instalações pecuárias (Pires *et al.*, 1994, e Moreira *et al.*, 2001, citados por Pôças *et al.*, 2006);
- Lameiros de feno: São a tipologia mais abundante. O seu aproveitamento é feito em regime misto de corte e pastoreio ao longo do ano (Teles, 1970, Pires *et al.*, 1994, Moreira *et al.*, 2001, e Dries, 2002, citados por Pôças *et al.*, 2006). Normalmente, o corte para feno é realizado no final da Primavera/início do Verão, sendo o gado retirado

geralmente entre Março e Maio. Estes lameiros são tradicionalmente de regadio ou regadio imperfeito (Moreira *et al.*, 2001, citado por Pôças *et al.*, 2006).

Alguns autores referem ainda a classificação dos lameiros quanto à sua localização, considerando três categorias: lameiros de encosta declivosa, lameiros de meia-encosta e lameiros de vale. Atendendo à bibliografia consultada, parece legítimo afirmar que só se pode admitir a existência de lameiros de encosta declivosa e meia-encosta no caso dos lameiros onde é praticado regadio. Só a rega irá permitir que estas pastagens exibam características próprias de um lameiro (*sensu stricto*), sobretudo no que à composição florística diz respeito.

#### Rega dos Lameiros:

A funcionalidade da rega praticada nos lameiros varia sazonalmente. Durante o período estival, tem como objectivo satisfazer as necessidades hídricas das plantas, enquanto que durante o Inverno apresenta uma função de regulação térmica, protegendo a vegetação dos efeitos das baixas temperaturas. Esta última recebe habitualmente a designação de rega de lima (Moreira, 1986; Pôças *et al.*, 2006) e deve ser praticada de forma contínua (todas as noites) durante o período de provável ocorrência de geadas, caso contrário, a realização de regas esporádicas poderá potenciar erosão em resultado da formação de gelo à superfície do solo (Pôças *et al.*, 2006).

A rega nos lameiros é feita por escoamento superficial através de um sistema tradicional de canais de nível designados de regueiras, regadeiras ou agueiras. A água provém de derivações feitas a partir do curso de água desde o ponto mais a montante da parcela, que abastecem os canais contíguos e de seguida escoam ao longo das faixas da parcela, sendo sucessivamente recolhida pelos canais situados a nível inferior, até ser devolvida ao curso de água no ponto mais a jusante (figura 4).

A densidade da rede de regueiras e de sulcos adicionais (tralhas ou tralhões), que comunicam com as regueiras de forma a uniformizar a distribuição da água, depende do declive e do grau de irregularidade da topografia da parcela. Esta técnica de regadio, embora se estenda por um longo período do ano, é geralmente pouco exigente em mão-de-obra, à excepção de algumas situações durante o período estival, em que os caudais são reduzidos, o que obriga ao controlo manual das derivações de forma a assegurar uma rega uniforme (Pôças *et al.*, 2006).



Figura 4 - Aspecto geral de um lameiro de regadio. Fonte: Pôças et al., (2006).

Apesar do valor patrimonial e das vantagens económicas e ambientais da tradicional rega dos lameiros, esta prática ancestral encontra-se em claro declínio na região da Guarda, sendo frequente encontrar estes sistemas de canais danificados. Em algumas situações, o sistema tradicional foi substituído por sistemas de rega modernos, noutras (a maioria) o regadio foi abandonado. Pôças *et al.* (2006) sublinham ainda a grande importância destas pastagens e das suas estruturas de rega na regularização hídrica, promovendo um aumento da infiltração e diminuição dos caudais de ponta.

Salienta-se ainda o importante papel destas pastagens seminaturais na conservação da biodiversidade florística e faunística. Os lameiros do distrito da Guarda incluem formações herbáceas contempladas no habitat 6510 e no habitat prioritário 6220 (Directiva 92/43/CEE para o estabelecimento da Rede Natura 2000) (Ribeiro e Monteiro, 2014) e desempenham um papel fundamental nos sistemas de produção de produtos com denominação de origem protegida (DOP) e indicação geográfica protegida (IGP). A este tipo de produtos agro-alimentares tradicionais, com uma profunda ligação aos locais onde são produzidos, associam-se características de qualidade, genuinidade, identidade e segurança alimentar (Pôças *et al.*, 2006). As características da carne, leite e derivados das raças autóctones estão intimamente associadas à geografia e orografia do terreno dos seus locais de origem e, de modo particular, à flora que compõe a sua alimentação. Desta forma, os lameiros são fundamentais na sustentabilidade das raças autóctones, que constituem frequentemente a principal fonte de rendimento das populações rurais destas regiões de montanha.

#### **2.2.3.2.2. Cervunais**

Os cervunais são pastagens seminaturais de altitude, dominadas pela gramínea *Nardus stricta* L. (cervum) e outras gramíneas perenes, densas e cespitosas, bem adaptadas ao frio e a solos pobres e ácidos, muitas vezes húmidos e mal drenados. Em Portugal, os únicos cervunais permanentes encontram-se em zonas de altitude do Parque Natural da Serra da Estrela (PNSE). Devido ao seu desenvolvimento tardio, estas pastagens constituem um importante recurso na alimentação dos gados durante o final da Primavera/início do Verão, desempenhando um papel importante na economia local, surgindo muitas vezes associados ao sistema de produção do queijo Serra da Estrela DOP (Sales *et al.*, 2007). Estes habitats foram considerados de interesse comunitário prioritário (Directiva 92/43/CEE) e a sua preservação está regulamentada a nível nacional (Decreto-Lei nº 140/99 de 24 de Abril – Anexo B-1, 6230).

A manutenção dos cervunais depende, em grande medida, da correcta gestão do pastoreio, fundamental no controlo da invasão por espécies lenhosas. Segundo Sales *et al.* (2007), o fogo representa a principal ameaça à conservação deste tipo de ecossistemas, surgindo muito associado a inadequadas práticas de gestão e ordenamento do território. Os mesmos autores assinalam o carácter da distribuição de *N. stricta* em Portugal, fazendo referência à sua descontinuidade e conseqüentemente, ao surgimento de variações únicas no seu genoma, sublinhando a importância da conservação desse património genético. A forma compacta desta espécie favorece ainda a retenção de quantidades apreciáveis de água e a regulação térmica do solo, permitindo-lhe suportar a acção prolongada do frio e da neve. Desta forma, os cervunais apresentam uma importância ecológica elevada, proporcionando refúgio e alimento à vida selvagem, elevado grau de protecção do solo e manutenção da sua microbiologia, sobretudo devido à forte actividade micorrízica do cervum.

#### **2.2.3.2.3. Outras pastagens**

As outras pastagens correspondem às pastagens que não se enquadram nas anteriores classificações, abrangendo também parcelas em pousio e ainda as pastagens semeadas. Em termos de superfície ocupada, são as mais representativas na região da Guarda e também as mais diversificadas e menos estudadas, sendo portanto mais difíceis de caracterizar. Atendendo aos diferentes graus de abrangência das definições de lameiro, sobretudo quando se considera a existência de lameiros de encosta declivosa e lameiros de meia-encosta, a distinção entre “lameiro” e outras pastagens seminaturais nem sempre surge de forma inequívoca, o que gera frequentemente alguma confusão.

Estas pastagens abrangem uma grande diversidade de solos e apresentam geralmente uma composição florística, produtividade e valor nutricional ainda mais variável do que as tipologias anteriormente descritas. São constituídas maioritariamente por pastagens seminaturais, incluindo os prados-junciais – formações herbáceas com enquadramento na

Diretiva 92/43/CEE (habitat 6410) e por algumas pastagens melhoradas através de fertilização fosfatada e azotada e aplicação de correctivos calcários. As pastagens semeadas são ainda de ocorrência muito rara na região da Beira Alta (Ribeiro e Monteiro, 2014).

Tal como sucede com os lameiros e cervunais, os prados que se enquadram nesta categoria apresentam-se frequentemente degradados em resultado da ocorrência de incêndios e da má gestão do pastoreio ou do abandono da sua prática. Na região em estudo, são relativamente comuns as situações de invasão por matos, dominados principalmente por *Cytisus scoparius* (L.) Link. (giesta-brava), *Cytisus multiflorus* (L'Hér.) Sweet (giesta-branca), *Cytisus striatus* (Hill) Rothm. (giesta-amarela) e *Genista anglica* L. (aliaga), (Santos, 2015).

À semelhança do que sucede nos sistemas de montado de sobro e azinho, as pastagens de altitude apresentam com alguma frequência uma forte relação de complementaridade com o sistema florestal, nomeadamente os soutos e as áreas de carvalho (Moreira, 2002). De acordo com o que foi observado no campo, é nesta categoria que se insere a generalidade das pastagens sob-coberto da região.

### **2.3. A alimentação dos ruminantes**

As pastagens e forragens constituem a base da alimentação dos ruminantes. A capacidade de digestão microbiana em condições de anaerobiose no retículo-rúmen confere-lhes a capacidade de desdobramento de glúcidos de cadeia longa e conseqüentemente, uma significativa utilização de celuloses e hemiceluloses, constituintes com grande participação na biomassa das culturas prateadas e forrageiras. Neste compartimento gástrico, ocorre ainda a síntese de proteína microbiana, a partir dos compostos azotados da dieta. Segue-se a digestão no abomaso, à base de ácidos e enzimas segregados pelo animal, semelhante à verificada no estômago dos monogástricos (Jarrige, 1988).

No que toca às necessidades alimentares, destaca-se a importância da energia e proteína e na fracção mineral, dos elementos P, Mg e Ca. Os requisitos diários dos animais dependem de factores como a espécie animal (bovinos, ovinos ou caprinos), o sexo, o peso ou tamanho do animal, o estado fisiológico (manutenção, crescimento, gestação ou lactação) e o seu nível de produção. A satisfação destas necessidades carece da ingestão de uma certa quantidade de alimentos (Kg MS/dia), com diferente eficácia de aproveitamento pelo animal (utilização digestiva e utilização metabólica), (Jarrige, 1988).

A adequada gestão da produção e utilização das pastagens e forragens pressupõe um compromisso entre a disponibilidade de alimento e o perfil das necessidades alimentares dos ruminantes ao longo do ano, como se verá adiante. Em sistemas de produção de ovinos e bovinos com parições anuais, estes apresentam necessidades acrescidas em períodos de 4 a 6/7 meses respectivamente, correspondendo essencialmente à lactação e amamentação das

crias, durante os quais a qualidade da erva deverá ser elevada. Na restante parte do ano, as necessidades são substancialmente inferiores, sendo admissível a ocorrência de perda de peso, a que deve sobrevir um período de recuperação, com ingestão superior às necessidades (Jarrige, 1988; Moreira, 2002).

Relativamente ao valor nutritivo e alimentar das pastagens, os parâmetros que mais interessam conhecer dizem respeito à composição química (figura 5) e concentração de nutrientes, eficácia da digestão e utilização pelos animais e, por outro lado, a ingestibilidade, que designa a ingestão voluntária dos alimentos pelos animais. O valor alimentar, ou seja, a quantidade total de nutrientes que o animal pode digerir/utilizar de uma dada forragem num dado período de tempo, é obtida multiplicando o valor da ingestibilidade pelo valor nutritivo (Moreira, 2002).

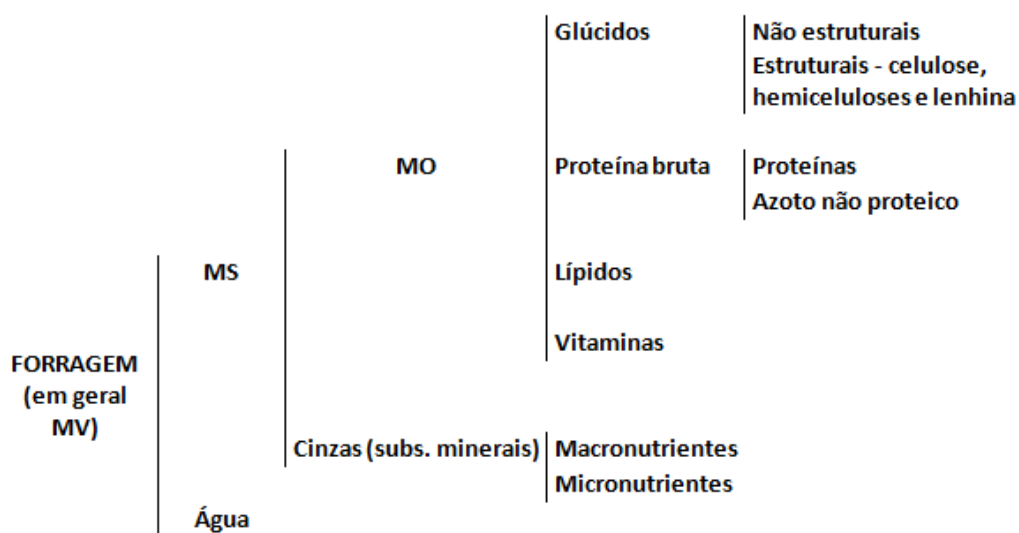


Figura 5 – Representação esquemática da composição química de uma forragem. Fonte: Moreira (2002).

De acordo com Moreira (2002), as análises mais frequentemente realizadas correspondem à determinação dos teores de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO) e cinzas. Na MO, importam sobretudo os parâmetros proteína bruta ( $PB = N \times 6,25$ ) e de frações das paredes celulares: lenhina (ADL), lenhina + celulose (ADF) e lenhina + celulose + hemiceluloses (NDF).

A digestibilidade constitui um dos principais indicadores da eficiência de utilização de uma dada forragem pelos animais e designa a proporção de alimento que não é excretado nas fezes, não contemplando a perda de nutrientes na urina e perdas sob a forma de metano e calor nos processos metabólicos. Os valores da digestibilidade da forragem são frequentemente utilizados para estimar o seu valor energético. O valor azotado, por sua vez, é estimado a partir do teor de PB. A eficiência de utilização da proteína dos alimentos depende

em grande medida da fracção não degradável no rúmen e da disponibilidade de energia para a síntese proteica microbiana (Moreira, 2002).

A ingestibilidade apresenta uma correlação positiva com a digestibilidade e pode ser estimada pela digestibilidade *in vitro* ou por análise dos constituintes da parede celular (ADF e NDF). A ingestão de forragens (*sensu lato*) depende também do animal e das interações com os restantes alimentos da dieta. Assim, a ingestibilidade aumenta em animais mais produtivos e a suplementação com alimentos concentrados determina uma redução da ingestão de alimentos forrageiros, denominada “taxa de substituição”. Contudo, esta taxa pode apresentar valores negativos em situações de forragens muito pobres em PB, ou seja, melhorar a sua ingestão através da utilização de um suplemento proteico que favoreça a fermentação microbiana da dieta base (Moreira, 2002).

A análise das inter-relações entre os ruminantes e as comunidades pratenses apresenta um carácter multidisciplinar e reveste-se de grande complexidade, tendo motivado um intenso conjunto de investigações sobre a dinâmica de crescimento da erva e sua utilização pelos animais em pastoreio. Um dos aspectos que importa salientar é o facto do crescimento da parte aérea da vegetação não acompanhar o crescimento da actividade fotossintética total nem a ingestão da erva pelos animais. Como ilustra o gráfico da figura 6, verifica-se um crescimento linear da senescência das folhas com o aumento da produção diária de biomassa permitido por mais elevados índices de área foliar (IAF) e quantidade de erva acumulada. Posto isto, torna-se necessário um compromisso entre o crescimento da vegetação e a eficiência da sua utilização pelo gado (Moreira, 1995).

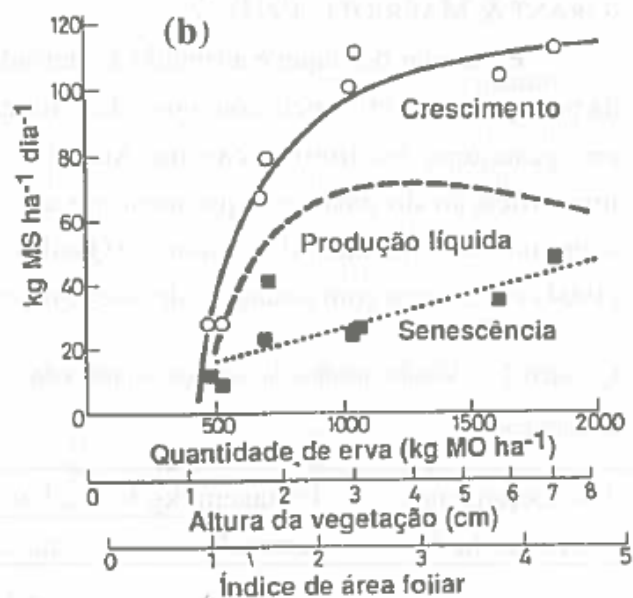


Figura 6 - Influência da quantidade da erva, altura da vegetação e índice de área foliar sobre o crescimento, produção líquida e senescência da pastagem. Fonte: Moreira (1995).

A intensidade de utilização das pastagens é frequentemente avaliada através dos rúcios encabeçamento, carga animal e pressão de pastoreio. O encabeçamento relaciona o número de animais com a área total de pastagem e expressa-se em n.º de animais/ha, em que os animais podem ser considerados por espécie ou tipo ou em animais padrão (CN). A carga constitui também uma medida do número de animais por unidade de área, mas em períodos de tempo e espaço delimitados, quando se restringe o acesso dos animais a uma sub-área da exploração. Por último, a pressão de pastoreio é a razão entre as necessidades dos animais em kg MS, e a disponibilidade de biomassa acumulada na pastagem e disponível para utilização num período de tempo determinado, expressa na mesma unidade (Moreira, 2002).

Para a caracterização dos principais métodos de pastoreio adoptou-se a classificação usada por Moreira (2002), sendo que as designações variam substancialmente consoante a fonte consultada. De acordo com o autor, os tipos de pastoreio são habitualmente classificados em pastoreio contínuo – onde a pastagem é utilizada de forma contínua durante uma grande parte ou toda a estação anual de pastoreio, ocorrendo simultaneamente o crescimento e o consumo da erva; e pastoreio intermitente – em que os animais utilizam sub-áreas da pastagem de forma mais intensiva em períodos de tempo relativamente curtos, seguidos de períodos mais longos de “repouso do pastoreio” e crescimento da vegetação. As variantes mais frequentes destes dois tipos/métodos de utilização da pastagem são o pastoreio rotacional, que consiste na condução do pastoreio intermitente de forma regular, rotativa e cíclica em parcelas semelhantes, bem definidas e estáveis, o pastoreio racionado, efectuado também de forma rotativa e cíclica mas estabelecido numa base diária com recurso a cercas móveis ou ao pastor, e o pastoreio contínuo diferido, que se caracteriza pela restrição do acesso dos animais apenas numa época em que se pretende a preservação pontual da pastagem. As metodologias de pastoreio podem ainda ser especificadas de acordo com a gestão separada, sequencial ou conjunta do pastoreio de diferentes espécies ou classes de animais, de que são exemplos o “creep grazing”, que se caracteriza pelo acesso a novas áreas a pastorear pelos vitelos ou borregos que são criados juntamente com o rebanho dos seus progenitores; o “leader and follower rotation grazing” que, como o próprio nome sugere, designa um pastoreio sequencial por dois rebanhos de diferentes exigências alimentares; e o “mixed grazing” – pastoreio conjunto de diferentes espécies animais.

Relativamente à ingestão dos animais em pastoreio, esta é determinada pelo tamanho ou massa da preensão, ritmo das preensões e tempo de pastoreio diário, e é influenciada em maior ou menor grau pelas características da pastagem e condições ambientais. Ao produto das três variáveis iniciais corresponde a quantidade ingerida por dia pelo animal, e o seu comportamento é semelhante em bovinos e ovinos, apesar das diferenças de corpulência e forma de realizar a preensão. As diferenças entre animais na ingestão devem-se sobretudo às suas necessidades alimentares específicas, que dependem do estado fisiológico, peso e nível de produção, as diferenças entre espécies (bovinos, ovinos, caprinos), e a experiência anterior em pastoreio (Moreira, 1995).

As características da pastagem que afectam em maior grau a ingestão dos animais são as seguintes:

- Quantidade de erva disponível;
- Altura e densidade da vegetação;
- Digestibilidade da erva;
- Composição florística e morfológica;
- Presença e proporção de partes da vegetação morta e erva verde.

A quantidade de erva disponível pode limitar a ingestão por preensão, conduzindo a tempos de pastoreio mais elevados e/ou a maior ritmo de preensões, levando a maiores dispêndios energéticos. A altura conduz geralmente a um aumento da ingestão com redução do tempo de pastoreio e ritmo de preensões. A digestibilidade, por sua vez, tende a decrescer nos horizontes de vegetação mais próximos do solo, sobretudo quanto a altura da vegetação é bastante significativa. As diferentes ingestibilidades associadas a cada espécie vegetal, a proporção folhas/caules e o estado fenológico constituem os principais factores inerentes à composição florística e morfológica que influenciam a ingestão em pastoreio. A ingestão e produção dos animais em pastoreio são negativamente afectadas pela presença na pastagem de vegetação morta e pela sua proporção em relação à vegetação verde existente.

#### **2.4. Indicadores Estruturais da Região da Beira Interior**

Num país com fortes condicionalismos relativamente ao uso do solo, as pastagens permanentes assumem-se como a cultura mais representativa em Portugal, em termos de superfície ocupada.

De acordo com os dados do Instituto Nacional de Estatística (INE, 2012), a categoria prados e pastagens permanentes, totalizava em 2009, uma área de 1 827 899 ha, cerca de 50% da superfície agrícola utilizada (SAU). A superfície pastoreável assume valores significativamente maiores se se considerarem as áreas de prados temporários e pousio e a eventual utilização/conversão de áreas ocupadas por matas e florestas sem cultivo sob-coberto e superfície agrícola não utilizada (SANU), ou ainda a valorização dos restolhos das culturas forrageiras, cereais e outras arvenses ou do enrelvamento de algumas culturas permanentes (figura 7).

No entanto, é do conhecimento geral que as áreas ocupadas por prados se encontram subaproveitadas e em muitos casos, o prado, potencial pastagem, encontra-se degradado. Apesar disso, a extensão ocupada por estas culturas e a escassez de alternativas culturais nas superfícies por elas ocupadas dão-nos a ideia do potencial forrageiro da agricultura portuguesa.

A extensificação dos sistemas de produção de ruminantes, motivada em grande medida pelas recentes medidas agro-ambientais e indemnizações compensatórias da PAC, bem como a promoção da qualidade das denominações de origem protegida (DOP) e indicação geográfica protegida (IGP) conduziu a um aumento significativo da superfície ocupada por pastagens permanentes. Por outro lado, o aumento dos preços dos factores de produção verificado nos últimos anos também contribuiu para a valorização da pastagem, uma vez que esta constitui o alimento mais barato por unidade forrageira produzida (Crespo, 1975; Moreira, 2002). A maior divulgação do conceito das PPSBRL, aliada à crescente profissionalização do sector têm contribuído para o crescimento das pastagens semeadas, de acordo com os profissionais do sector.

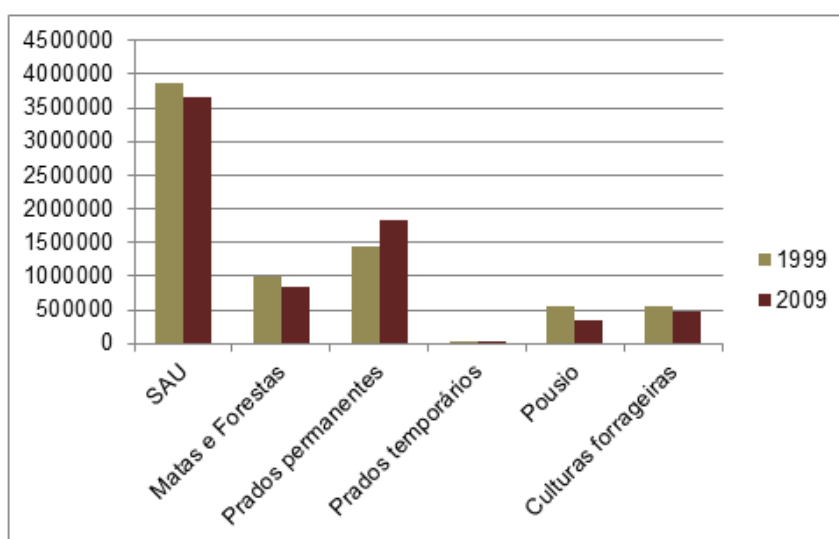


Figura 7 – Evolução da SAU e das principais superfícies pastoreáveis em Portugal. Fonte: INE, (2012).

Os mais recentes balanços de auto-aprovisionamento (figura 8) reforçam a ideia de que para além de viável, do ponto de vista ecológico, é economicamente desejável aumentar a produção de ruminantes no nosso país, sobretudo no que diz respeito aos ovinos e caprinos, tal como muitos autores têm vindo a afirmar durante as últimas décadas, entre eles Crespo (1975), uma vez que são estas as espécies mais adaptadas à generalidade das pastagens nacionais. A crescente valorização da carne de bovino e os apoios comunitários relativamente elevados atribuídos às vacas aleitantes, em conjunto com algumas particularidades do maneio, têm motivado a disseminação da produção extensiva e semi-intensiva de bovinos em regiões tradicionalmente afectas à produção de pequenos ruminantes, como é o caso da região da Guarda. Deste modo, a atribuição de ajudas comunitárias aos bovinos apresenta em Portugal um forte efeito de distorção no que diz respeito ao aproveitamento racional dos sistemas agro-silvopastoris.

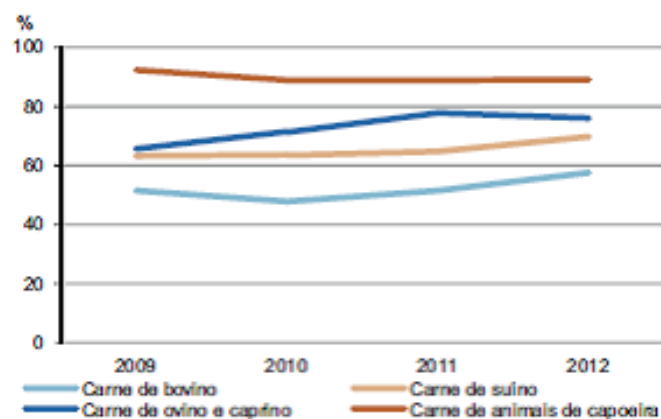


Figura 8 – Grau de auto-provisionamento das carnes, por espécie, em Portugal. Fonte: INE, (2012).

A par das limitações edafoclimáticas, existem também importantes condicionantes estruturais. Apesar da tendência geral de aumento da dimensão média das explorações verificada nos últimos anos, este é ainda um dos aspectos que mais fortemente afecta a rentabilidade da exploração pecuária extensiva (Moreira, 2002). De acordo com o mesmo autor, a debilidade da estrutura fundiária nacional conduz a elevados custos de produção por animal. Perante esta situação, o aumento da produtividade e qualidade das pastagens assume uma importância fulcral.

A região da Beira Interior registou uma das maiores diminuições da SAU, durante o período 1999-2009, sendo esta redução na ordem dos 20%, comparativamente aos 5% correspondentes à média nacional. Esta diminuição deve-se sobretudo ao abandono da actividade por parte de alguns agricultores e à florestação de terras agrícolas no âmbito de programas comunitários (INE, 2009).

Relativamente à natureza jurídica do produtor, os responsáveis jurídicos e económicos das explorações agrícolas são esmagadoramente produtores singulares, maioritariamente autónomos, ou seja, que utilizam principalmente mão-de-obra familiar. No ano de 2009, a região contava ainda com a população agrícola mais envelhecida do país, em que 58% dos produtores singulares tinham mais de 65 anos. A idade média do produtor agrícola singular era, na região, de 66 anos. Quanto ao nível de instrução académica, no ano de 2009, 25% da população agrícola não apresentava qualquer nível de instrução e 52% tinham apenas completado o 1.º ciclo do ensino básico (INE, 2009)

O gráfico da figura 9 ilustra a enorme representatividade da actividade pecuária extensiva na SAU da região, com as principais culturas afectas à produção forrageira a totalizar cerca de 75% da área total da SAU. No entanto, contrariamente à tendência nacional, a área de pastagens permanentes da Beira Interior registou um decréscimo de cerca de 6% em relação ao ano de 1999, fundamentalmente em resultado das razões apresentadas para a

redução da SAU. As pastagens permanentes de regadio representam apenas 20% da superfície regada na Beira Interior.

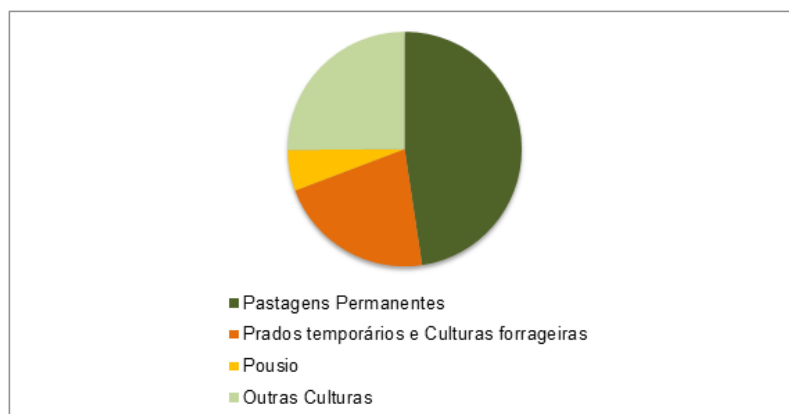


Figura 9 – Composição da SAU na Beira Interior no ano de 2009. Fonte: INE, (2009).

O quadro 1 evidencia a baixa representatividade das pastagens melhoradas e semeadas na Beira Interior. Apesar de não existirem dados estatísticos mais detalhados relativos às pastagens semeadas, com base nas observações de campo e no diálogo com os agricultores e outros agentes envolvidos na actividade, é legítimo afirmar que a sua proporção é muito baixa na tipologia considerada, sendo que a grande maioria das pastagens afectas à categoria melhoradas e semeadas corresponde a pastagens fertilizadas. Na região da Guarda e áreas periféricas onde a influência da altitude é mais assinalável, a percentagem baixa significativamente.

**Quadro 1 – Tipologia das pastagens em Portugal e na região da Beira Interior. Fonte: Adaptado de INE, 2009.**

Prados e pastagens permanentes por região (2009)												
Regiões	Em terra limpa						Sob-coberto de matas e florestas					
	Melhorados e semeados		Pobres		Total		Melhorados e semeados		Pobres		Total	
	Área (ha)	(%)	Área (ha)	(%)	Área (ha)	(%)	Área (ha)	(%)	Área (ha)	(%)	Área (ha)	(%)
<b>Portugal</b>	322 849	100	570 131	100	892 980	100	130 551	100	745 950	100	876 501	100
<b>BI</b>	33 786	10	87 383	15	121 170	14	4 281	3	33 221	4	37 502	4
Regiões	Sob-coberto de culturas permanentes						Pastagens não produtivas em RPU		Total			
	Melhorados e semeados		Pobres		Total							
	Área (ha)	(%)	Área (ha)	(%)	Área (ha)	(%)	Área (ha)	(%)	Área (ha)	(%)	Área (ha)	(%)
<b>Portugal</b>	6 717	100	36 584	100	43 300	100	15 117	100	1 827 899	100		
<b>BI</b>	1 644	24	2 378	7	4 022	9	1 834	12	164 528	9		

Ainda relativamente à estrutura das explorações de bovinos, ovinos, caprinos, suínos e equídeos, 68% dispunha de pastoreio em 2009. Dessas, 99% dispunha de pastagem na exploração e 2% em baldios. No que diz respeito ao efectivo animal, a Beira Interior contava no mesmo ano, com 4% do efectivo nacional de bovinos, o correspondente a 61 844 cabeças, das quais apenas 7 418 eram vacas leiteiras. O efectivo bovino registou um aumento de 12% na região durante o período 1999-2009, em parte devido à conjuntura favorável da PAC, como foi referido anteriormente. O efectivo médio por exploração sofreu, para o mesmo período, um incremento de 8,8 para 30 cabeças. O efectivo ovino situava-se nas 359 200 cabeças (16% do total nacional), em que 224 305 se destinavam à produção leiteira, o que correspondia a 53% do efectivo de ovinos de leite do país, a maioria afectada à produção do queijo da Serra da Estrela DOP. Apesar disso, os efectivos ovinos seguiram a tendência nacional de redução, registando uma diminuição de cerca de 20% face a 1999. No entanto, os efectivos médios por exploração aumentaram de 56,6 para 64,7 cabeças no período 1999-2009. Os caprinos são a espécie pecuária que apresenta um declínio mais significativo na região, com uma redução de cerca de 40% dos efectivos entre 1999 e 2009, para 66 172 cabeças (16% do total nacional), 40 993 dos quais destinados à produção leiteira, representando 27% do efectivo caprino leiteiro nacional. Quanto ao efectivo médio da espécie por exploração entre 1999 e 2009, este registou um ligeiro aumento, de 8,1 para 10,7 cabeças (INE, 2009).

De assinalar ainda o facto da Beira Interior ter sido, em 2009, a região do país que apresentava uma maior percentagem da SAU afectada ao modo de produção biológico (8%), sendo que 68% dessa superfície são pastagens permanentes, correspondendo a 17 493 hectares. Quanto aos efectivos de bovinos, ovinos e caprinos em modo de produção biológico, estes representam 22, 35 e 27% dos efectivos nacionais, respectivamente (INE, 2009).

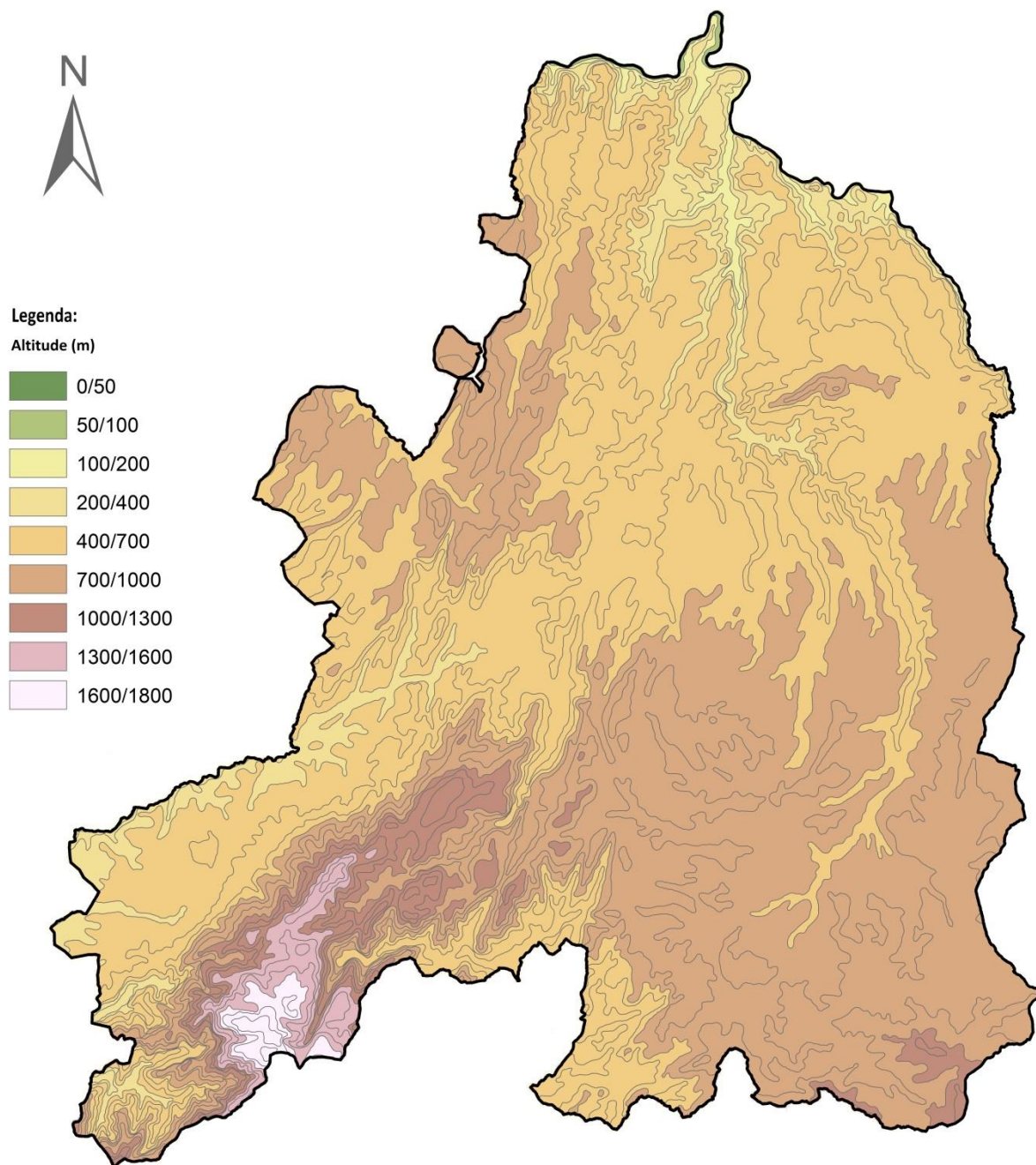


Figura 10 - Carta hipsométrica do distrito da Guarda – Fonte: Adaptado de Atlas do Ambiente - Carta Hipsométrica de Portugal Continental

## 2.5. Caracterização edafo-climática do distrito da Guarda

Atendendo ao papel central que assume neste trabalho, e ao seu efeito modelador dos solos e clima, optou-se por fazer uma breve caracterização da orografia da região neste capítulo. Para o efeito, recorreu-se à Carta Hipsométrica (1:1 000 000) do Atlas do Ambiente, disponível através do Sistema Nacional de Informação de Ambiente, datada de 1982.

O distrito da Guarda é atravessado por uma vasta cordilheira denominada Sistema Central, incorporando cerca de 85% do total da superfície da Serra da Estrela. Desta forma, apresenta um relevo acentuado e altitudes que variam entre os 84 metros, no município de Vila Nova de Foz Côa (junto ao rio Douro) e os 1993 metros, a altitude máxima de Portugal Continental, no município de Seia (no planalto da Torre, Serra da Estrela), tratando-se do distrito português com maior altitude média (683 metros) (Gomes e Almeida, 2010). Na adaptação da Carta Hipsométrica de Portugal Continental (figura 10, na página anterior) está bem patente a natureza das classes de altitude dominantes no distrito. O impacto do relevo, através da altitude e declive, na vegetação e na *performance* do gado irá ser abordado ao longo deste trabalho de forma contínua.

A caracterização climática foi realizada com recurso às normais climatológicas referentes aos parâmetros temperatura e precipitação (figuras 11 e 12), para o período de 1981-2010 da estação climatológica Guarda (IPMA). Para as variáveis vento e geada, (figuras 15 e 16) recorreram-se aos dados da mesma estação relativos ao período de 1951-1980, disponibilizados através da Secção de Agricultura do ISA. Para melhor ilustrar as variações de temperatura e precipitação ao longo do território do distrito, recorreram-se aos mapas de Portugal Continental do Atlas do Ambiente, disponíveis através do Sistema Nacional de Informação de Ambiente.

A caracterização edáfica, por sua vez, foi feita com recurso aos mapas de Portugal continental (1:1 000 000) do Atlas do Ambiente, disponíveis através do Sistema Nacional de Informação de Ambiente, e complementada pela componente experimental deste trabalho, através de análises de solo. A Carta de Solos de Portugal, datada de 1971, é uma carta essencialmente teórica, feita com base noutras cartas existentes à data e deduzida a partir de estudos diversos (Cardoso *et al.*, 1973). Desta forma, a adaptação apresentada na página 42 (figura 17) serve fundamentalmente para efeitos ilustrativos, dando uma ideia da natureza e distribuição das unidades pedológicas dominantes. A descrição das unidades pedológicas e respectivas unidades-solo foi feita de acordo com as publicações "Legend of the Soil Map of the World" (UNESCO, 1974) e "Carta dos Solos de Portugal" (Cardoso *et al.*, 1973) O mapa de Acidez e Alcalinidade dos Solos (figura 18, página 42), datado também de 1971, apresenta as classes dominantes de pH do solo do país e sua distribuição.

Devido às restrições existentes, não foi possível aceder a uma grande parte dos dados da rede de estações climatológicas monitorizadas pelo IPMA e pela DRAP, bem como a cartas de solo mais detalhadas e actuais. Desta forma, optou-se por recorrer unicamente a dados

abertos, ainda que estes não permitam fazer uma caracterização muito pormenorizada e realista do clima e solos da região.

### 2.5.1. Clima

O clima do distrito da Guarda caracteriza-se por uma influência assinalável do sistema montanhoso Montejunto-Estrela. A orografia, sobretudo devido à concordância do relevo em relação à linha de costa, a relativa proximidade do oceano atlântico em conjunto com a acção da continentalidade a leste e a latitude constituem os factores determinantes das condições climatéricas verificadas (Miranda *et al.*, 2006). A região apresenta, desta forma, um clima do temperado, do tipo C, verificando-se o subtipo Cs (clima temperado com Verão seco) com predominância da variedade Csb (Verão seco e suave), de acordo com a classificação climática de Köppen-Geiger.

Dentro do distrito considerado, ocorrem variações significativas nos parâmetros climatológicos. As adaptações dos mapas do Atlas do Ambiente (figuras 13 e 14, na página 39) servem essencialmente para ilustrar essas diferenças.

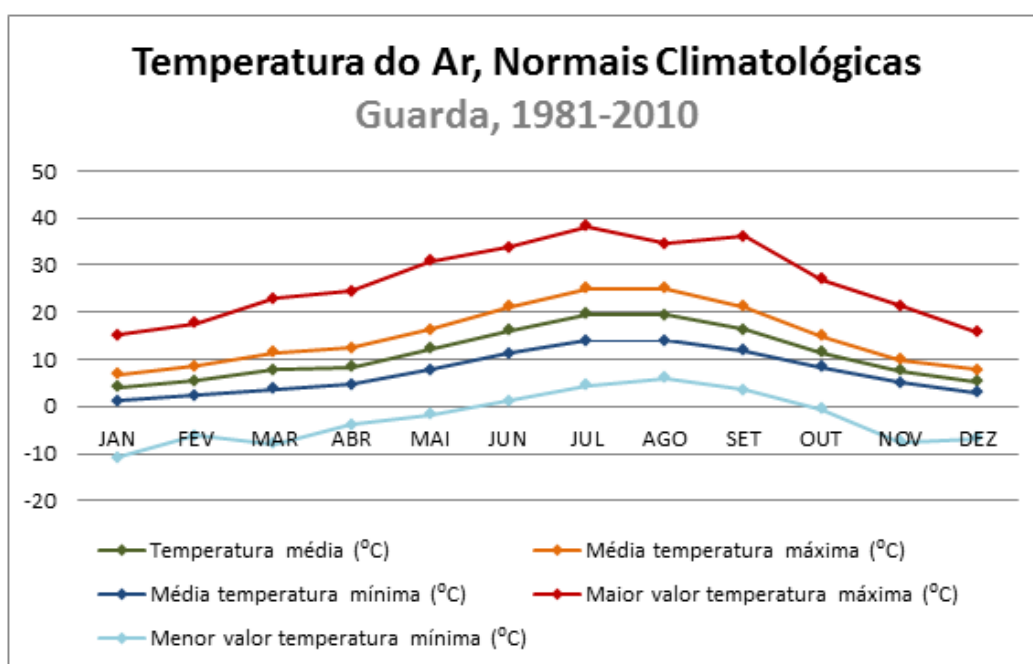


Figura 11 - Temperatura do ar - Estação climatológica da Guarda, n.º 082; Localização: 40º32'N; 07º16'W; Altitude: 1019m. Fonte: Adaptado de IPMA, I.P., (2015).

Dentro do panorama nacional, o distrito da Guarda assume-se como uma das regiões mais frias. No que concerne a este parâmetro, são as baixas temperaturas verificadas durante o Inverno que condicionam em maior grau o desenvolvimento das pastagens (Moreira, 1986). Segundo o mesmo autor, o valor de referência 5,5° C corresponde ao zero vegetativo para a generalidade das pastagens da região temperada. A temperaturas inferiores a 8-10° C, o crescimento das gramíneas de clima temperado é reduzido. No caso das leguminosas, os requisitos de temperatura são ainda mais elevados, o que determina em certa medida a sua escassez nas pastagens espontâneas características da região.

A análise do gráfico da figura 11 permite constatar que uma boa parte dos valores de temperatura se situam abaixo dos 10° C. A temperatura média verificada durante os meses de Dezembro, Janeiro e Fevereiro situa-se mesmo abaixo dos 5,5° C, sendo frequente a cessação do crescimento das plantas neste período. Desta forma, o desenvolvimento das pastagens da região tende a ser mais tardio na Primavera, comparativamente com as regiões de menor altitude do país. De um modo geral, temperaturas entre os 12 e os 30° C favorecem o crescimento da maioria das espécies pascícolas de zonas temperadas (Clements *et al.*, 2003) ainda que para valores superiores a 25° C possa ocorrer uma depreciação do valor nutricional e digestibilidade, devido essencialmente à diminuição do teor de glúcidos e aumento da proporção de caules (Parreira, 1985).

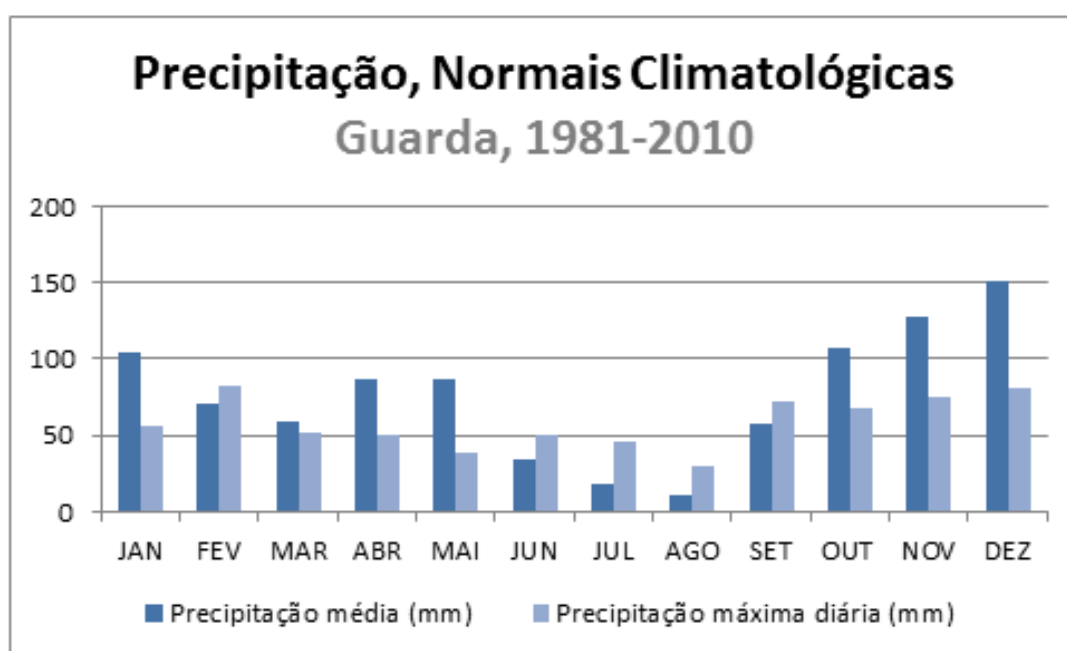


Figura 12 - Precipitação - Estação climatológica da Guarda, n.º 082; Localização: 40°32'N; 07°16'W; Altitude: 1019m. Fonte: Adaptado de IPMA, I.P., (2015).

A precipitação média anual na região da Guarda para o período de tempo considerado foi de cerca de 914 mm e segue uma distribuição característica de um clima mediterrânico, embora apresente uma Primavera e Verão tendencialmente mais húmidos que na maioria da superfície do território de Portugal continental. A falta de água constitui a principal limitação climática à produção, determinando geralmente a ausência de produção no período Junho-Setembro, mesmo nas condições particulares da região (Moreira, 2002). No que diz respeito à qualidade, o deficit hídrico tende a diminuir o valor nutritivo por levar à senescência da planta, com consequente perda de folhas (Parreira, 1985). A reduzida espessura efectiva dos solos traduz-se numa baixa capacidade de retenção de água, agravando o efeito da sazonalidade da precipitação. Por outro lado, a tendência para o encharcamento das parcelas mais a jusante, condiciona o desenvolvimento de algumas espécies e o manejo do gado.

Para além da irregularidade da distribuição intra-anual da precipitação, o clima mediterrânico caracteriza-se ainda por uma acentuada variabilidade interanual dos parâmetros climatológicos considerados sendo a precipitação o que apresenta maior impacto na produtividade anual das pastagens. De salientar ainda a ocorrência de chuvas intensas, ilustrada no gráfico da figura 12, que potenciam a degradação dos solos, especialmente pelo seu efeito erosivo. Os mapas abaixo mostram a distribuição da precipitação e temperatura média anual no território abrangido pelo distrito da Guarda.

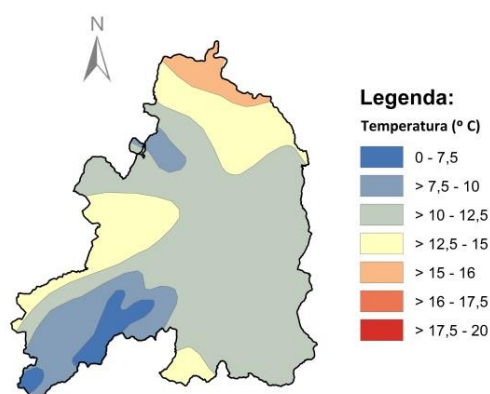


Figura 13 – Temperatura Média do Ar - Guarda.  
Fonte: SNIAmb – Adaptado de Atlas do Ambiente - Temperatura, Agência Portuguesa do Ambiente, I.P.

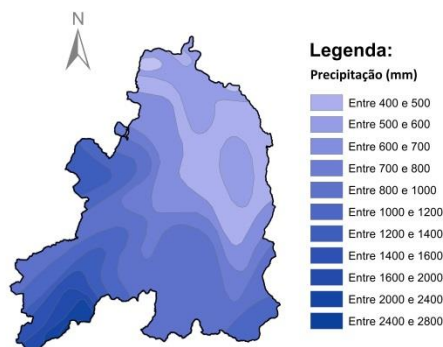


Figura 14 – Precipitação Média Anual - Guarda.  
Fonte: SNIAmb – Adaptado de Atlas do Ambiente – Precipitação, Quantidade Total, Agência Portuguesa do Ambiente, I.P.

Segundo Moreira (2002), o vento e a geada (figuras 15 e 16) assumem muito menor importância nas pastagens do que noutras produções agrícolas. Ainda assim, optou-se por fazer uma breve referência a estes dois parâmetros. O distrito da Guarda apresenta um número de dias médio com geada e valores de velocidade média do vento consideravelmente superiores à maioria da restante superfície do território nacional. A ocorrência de geadas prematuras (Outono) ou tardias (Primavera) pode provocar danos em espécies leguminosas e gramíneas, sendo as primeiras mais susceptíveis, com perdas mais significativas ao nível do valor nutritivo e digestibilidade (Parreira, 1985). O factor vento influencia essencialmente o comportamento dos animais na pastagem, com repercussões ao nível da ingestão e energia despendida.

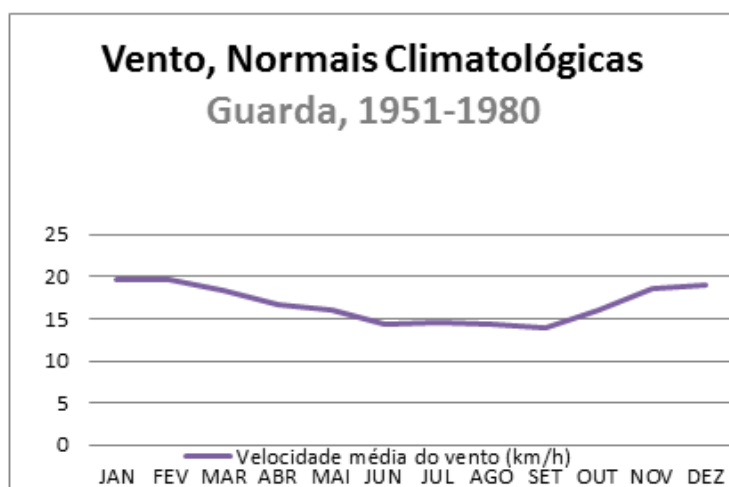


Figura 15 - Vento - Estação climatológica da Guarda, n.º 082; Localização: 40°32'N; 07°16'W; Altitude: 1019m.  
Fonte: Adaptado de ISA, (2015).

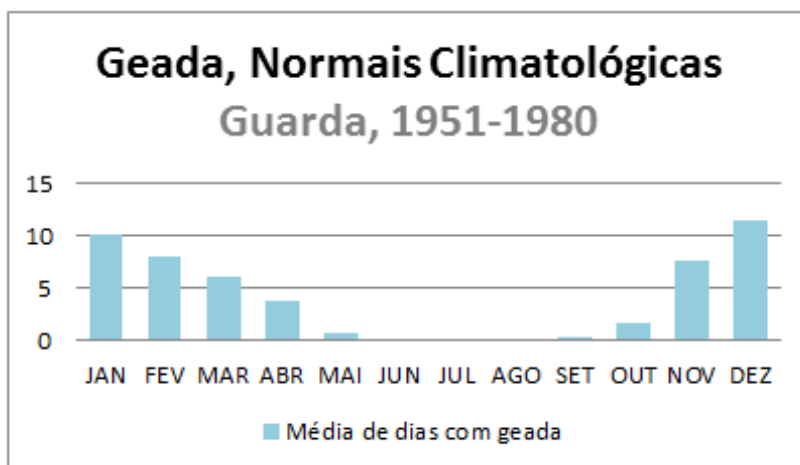


Figura 16 - Geada - Estação climatológica da Guarda, n.º 082; Localização: 40°32'N; 07°16'W; Altitude: 1019m.  
Fonte: Adaptado de ISA, (2015).

Para as latitudes consideradas, a radiação global é considerada elevada, pelo que não constitui uma limitação significativa à produção das forragens e pastagens (Moreira, 2002). Desta forma, optou-se por não analisar este parâmetro.

### 2.5.2. Solos

Do ponto de vista geológico, no distrito da Guarda predominam os substratos de granito e os metassedimentos do complexo Xisto-Grauváquico do Paleozóico (Monteiro *et al.*, 2015).

Na Carta dos Solos de Portugal, elaborada de acordo com o esquema de classificação da FAO para a Carta de Solos da Europa, foram identificadas no distrito da Guarda as seguintes unidades pedológicas: Cambissolos, Fluvisolos, Litossolos, Luvisolos e Rankers.

- Cambissolos – Solos com horizonte B câmbrico ou com horizonte A úmbrico com mais de 25 cm de espessura. No distrito da Guarda ocorrem as unidades-solo: Cambissolos dístricos - Cambissolos com grau de saturação em bases (GSB) pelo acetato de amónio inferior a 50% pelo menos em alguma parte do horizonte B; Cambissolos húmicos - Cambissolos sem aspectos crómicos com horizonte A úmbrico, que têm mais de 25 cm de espessura no caso de faltar o horizonte B câmbrico; Cambissolos êutricos – Cambissolos que não se enquadram nas restantes subclasses (cálcicos, húmicos, crómicos e dístricos);
- Fluvisolos – Solos derivados de depósitos aluvionares recentes sem horizontes de diagnóstico (a não ser soterrados a 50 cm de profundidade) que não sejam horizonte A ócrico, horizonte O, horizonte glei ou horizonte tiónico. Na Guarda estão presentes as unidades-solo Fluvisolos dístricos e êutricos. Os primeiros, com GSB, pelo acetato de amónio, inferior a 50 %, pelo menos entre os 20 e os 50 cm de profundidade e os segundos, que não se enquadram nas restantes categorias (tiónicos, dístricos e calcários);
- Litossolos – Solos que assentam em rocha dura coerente e contínua que se situa a menos de 10 cm de profundidade. No distrito da Guarda, ocorrem Litossolos êutricos – Litossolos com pH superior a 5,5 sem carbonatos no perfil;
- Luvisolos – Solos com horizonte B argílico. Na Guarda, verifica-se a presença de Luvisolos órticos – Luvisolos que não se enquadram nas restantes categorias (plínticos, gleizados, cálcicos, vérticos, rodocrómicos e férricos);
- Rankers – Solos com um horizonte A úmbrico, sem outros horizontes de diagnóstico que não seja um B câmbrico quando o A úmbrico tenha mais de 25 cm de espessura, e que assentam em rocha dura siliciosa situada a menos de 50 cm de profundidade.

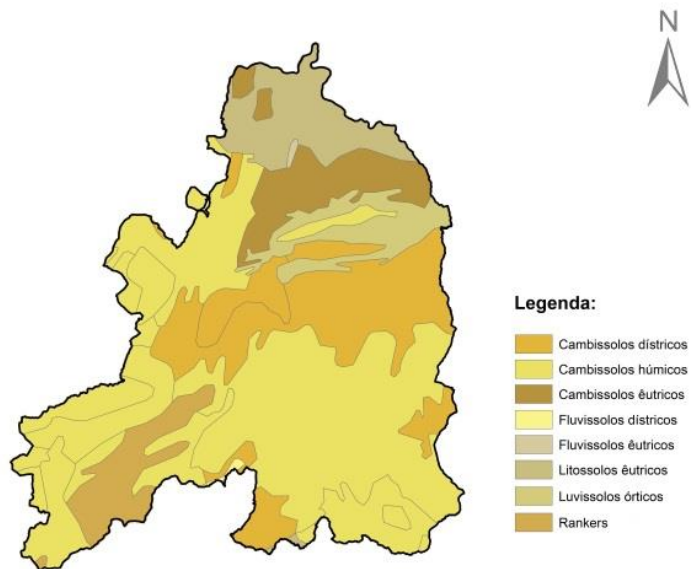


Figura 17 – Carta de Solos do Distrito da Guarda – Unidades-solo dominantes. Fonte: SNIAmb – Adaptado de Atlas do ambiente - Carta de Solos, delineada por J. C. Cardoso, M. T. Bessa e M. B. Marado.

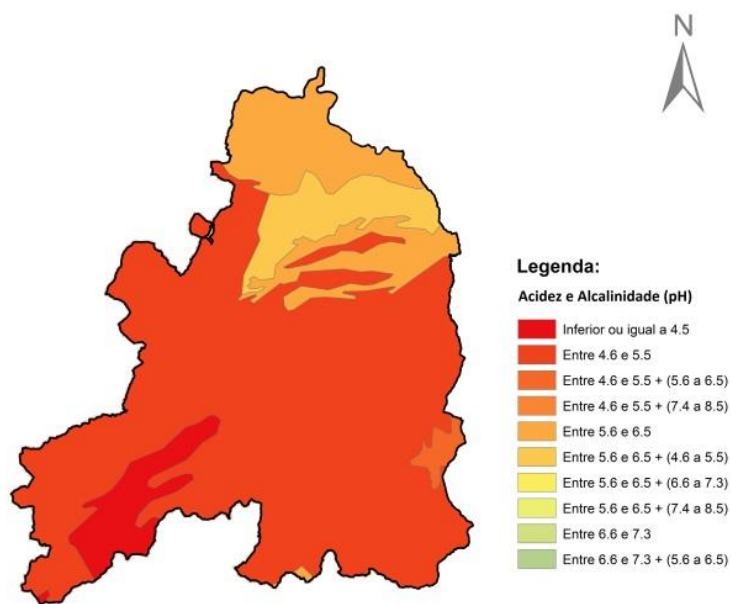


Figura 18 – Acidez e Alcalinidade dos Solos do Distrito da Guarda. Fonte: SNIAmb – Adaptado de Atlas do Ambiente - Acidez e Alcalinidade dos Solos, delineada por F. C. Freitas.

A acidez dos solos, frequente em regiões de montanha, constitui um dos principais factores limitantes do desenvolvimento das pastagens de altitude. Embora aspectos como a natureza dos materiais de origem e do coberto vegetal tenham influência sobre o pH do solo, nestas situações, a acidez acentuada deve-se fundamentalmente à constante lavagem de bases do perfil do solo em resultado de níveis elevados de precipitação associados ao efeito do relevo (Moreira, 1986).

Valores baixos de pH estão associados à toxicidade do alumínio e manganês, deficiência em molibdénio e inibição do desenvolvimento radicular, afectando também as bactérias fixadoras de azoto, nomeadamente o género *Rhizobium*, limitando a sua multiplicação e o processo de nodulação e fixação de nitrogénio (Moreira, 2002; Clements *et al.*, 2003). Através da observação do mapa da figura 18, é possível constatar que as classes com maior representatividade se situam abaixo do valor de referência de 5,5, pelo que é recomendável o uso de correctivos calcários na produção pratense, de acordo com Moreira (2002).

Ainda no contexto da caracterização edáfica, a natureza dos materiais rochosos e sobretudo a altitude e o declive, assumem particular importância pelo seu papel determinante na génese dos solos, influenciando em grande medida a susceptibilidade à erosão/capacidade de acumulação de materiais, os parâmetros climatológicos e, conseqüentemente a natureza do coberto vegetal.

Desta forma, os solos da região da Guarda apresentam geralmente uma origem granítica, textura grosseira, pH ácido, níveis elevados de potássio e teores baixos a medianos de fósforo e matéria orgânica. À excepção dos lameiros, a espessura efectiva dos solos é bastante reduzida (figura 19), factor que aliado a uma cobertura herbácea deficiente, textura grosseira, relevo acidentado e natureza dos materiais rochosos, conduz a problemas de drenagem em alguns casos, e elevada susceptibilidade à erosão, noutros.



Figura 19 – Quinta do Coito - Aspecto característico de uma parcela de pastagem da região em solos esqueléticos com afloramentos rochosos e presença de espécies infestantes. Fonte: Ana Monteiro, (2013).

## **2.6. Melhoria de pastagens de altitude**

Atendendo aos condicionalismos enunciados, o melhoria dos recursos forrageiros das regiões de montanha em Portugal assume uma importância central. De acordo com Moreira (1986), a estratégia de melhoria carece da avaliação das condições intrínsecas à exploração, no que respeita ao solo, clima, vegetação e acessibilidades e ainda das consequências do ponto de vista económico e financeiro. Neste capítulo, procuram-se abordar sumariamente as diferentes técnicas de melhoria no contexto das pastagens de altitude nacionais.

### **2.6.1. Corte da vegetação e fogo**

O recurso ao fogo enquanto técnica de rejuvenescimento da vegetação natural suscita alguma controvérsia. A sua utilização constituiu, a par do corte da vegetação lenhosa de maior porte, o meio inicial de substituição da floresta primitiva por pastagens (Gimingham, 1972, citado por Moreira, 1986). As queimadas, muito características das regiões serranas portuguesas, são geralmente motivadas pela necessidade de controlo da invasão pelos matos (Pires *et al.*, 1994; Moreira, 2002). A elevada combustibilidade destas espécies lenhosas permite a sua remoção de forma eficiente através do fogo. Os problemas inerentes ao uso desta técnica devem-se ao seu efeito negativo na microbiologia do solo, aumento do risco de erosão e à perda de nutrientes (Moreira, 1986; Vasconcelos *et al.*, 2014). Jacques (2003) afirma ainda que a queima da vegetação resulta em maiores teores e saturação de alumínio, redução da percentagem de magnésio na camada superficial, potencial acidificação do solo e perda de diversidade florística. Por estas e outras razões, exceptuando casos muitos específicos, é do consenso geral que o recurso à queima da vegetação não é compatível com uma agricultura sustentável.

As perdas de nutrientes associadas ao fogo ocorrem essencialmente por volatilização (maioritariamente N e S) e escurimento superficial das cinzas. As perdas em profundidade no perfil do solo são residuais devido à retenção pela matéria orgânica no horizonte superficial. O volume das perdas através do fumo, assim como o efeito repressor da actividade microbiana depende em grande medida da temperatura de combustão. Desta forma, a área a tratar não deve ser demasiado extensa (Allen *et al.*, 1969; Evans e Allen, 1971; Gimingham, 1972 citados por Moreira, 1986). Vários autores estipularam dimensões máximas da área a afectar a uma queimada que vão até aos 2 ha. No entanto, a delimitação da parcela deve ser feita tendo presentes factores como a percentagem de água e estado fenológico da vegetação, características topográficas e edáficas do terreno, clima e condução do pastoreio após o fogo (Grant, 1968 e 1971, citado por Moreira, 1986).

O recurso ao fogo para controlo da composição florística dos prados deve ser ainda ponderado de acordo com a susceptibilidade das espécies existentes. Existem várias espécies de gramíneas cespitosas, com baixo valor forrageiro e elevada resistência ao fogo, que podem inclusive ser beneficiadas pelas queimadas. Há ainda que considerar que a germinação das sementes de uma boa parte das espécies arbustivas pioneiras é beneficiada pelo fogo. Desta forma, se no banco de sementes do solo forem abundantes espécies arbustivas cuja dormência é quebrada pelas

queimadas, o recurso a esta técnica pode agravar o estado de degradação da pastagem (Moreira 1986).

O recurso ao corte, manual ou mecânico, é um dos métodos de rejuvenescimento de pastagens mais utilizados, estando muito associado ao controlo de importantes espécies infestantes, designadamente as tóxicas e agressivas (Vasconcelos *et al.*, 2014). No entanto, esta técnica também é utilizada no sentido de favorecer as espécies mais nutritivas e/ou produtivas em detrimento de outras pratenses com menor interesse zootécnico (Moreira, 2002). Independentemente do objectivo específico do corte, a sua eficácia depende grandemente da composição florística e das condições climáticas locais.

### **2.6.2. Fertilização**

Pelas razões expostas no ponto 2.5.2., a correcção da acidez do solo no contexto do cultivo de pastagens é uma prática corrente em Portugal e particularmente importante nas regiões de montanha, recomendável para valores de pH em água inferiores a 5,5. Devido à constante lavagem de bases do solo, o recurso à calagem em zonas de altitude não é encarado apenas como uma técnica de instalação de pastagens melhoradas, mas também como técnica de manutenção e de realização periódica, com benefícios demonstrados em vários estudos citados por Moreira (1986). Para obter maior eficiência da aplicação, Moreira (2002) recomenda uma incorporação superficial e a utilização de correctivos com partículas muito finas. Em solos extremamente ácidos, Crespo (1975) recomenda a instalação de leguminosas em linhas em simultâneo com a aplicação localizada de carbonato de cálcio de forma a obter uma melhor relação custo-benefício da operação.

A fertilização e o maneio correcto do gado constituem simultaneamente, técnicas básicas de melhoramento e manutenção de pastagens (Moreira, 1986). Foram registados efeitos benéficos da fertilização no valor nutritivo, digestibilidade e produtividade das pastagens de montanha em vários ensaios realizados em diversas tipologias de pastagem, inseridas em diferentes contextos edafo-climáticos, ainda que sujeitos a diversos condicionalismos, devido às complexas inter-relações entre solo, pastagem e regime de exploração (Parreira, 1985; Pires *et al.* 1990; Moreira, 1986, 1998). Em pastagens de altitude portuguesas, destacam-se os ensaios de fertilização no Minho, conduzidos por Dantas Barreto durante a década de sessenta do séc. XX, tendo-se obtido respostas muito acentuadas relativamente à aplicação de fósforo em solos particularmente pobres neste elemento (Moreira, 1998). E os ensaios de Ferreira *et al.* (1981) e Pires *et al.* (1990) sobre o efeito da correcção calcária e adubação NPK em lameiros de montanha de Trás-os-Montes. Nestes estudos, registaram-se alterações substanciais na composição florística bem como aumentos assinaláveis de produtividade. No que toca à melhoria do valor nutritivo verificaram-se algumas respostas positivas embora pouco significativas e consistentes. Faria, num recente estudo publicado em 2014, realizado no distrito de Bragança, documenta aumentos quantitativos e qualitativos na produção de pastagens com recurso a fertilização orgânica e inorgânica (macro e micronutrientes).

A fertilização das pastagens de montanha depende acentuadamente da composição florística existente ou da que se pretende introduzir, uma vez que a resposta varia consideravelmente de acordo com a espécie, particularmente no que diz respeito à adubação azotada. Por outro lado, o custo inerente à aplicação deste tipo de fertilizantes reduz a viabilidade da sua utilização ao estabelecimento de pastagens semeadas e de instalação e coberturas em algumas pastagens de regadio. A aplicação de azoto no ano de instalação de pastagens biodiversas beneficia tanto gramíneas quanto leguminosas de acordo com Newbould e Haystead, 1977, citados por Moreira (1986). Porém, a aplicação continuada de azoto nestas pastagens provoca uma inibição muito significativa da actividade simbiótica de fixação de azoto nas espécies leguminosas (Pires *et al.* 1990; Moreira, 2002; Faria, 2014), provocando desequilíbrios na composição destes prados, comprometendo a sua persistência. Moreira (2002) refere o recurso a adubações azotadas em pastagens biodiversas em que se observa uma grande dominância de leguminosas, através do favorecimento das gramíneas no final do Inverno/início de Primavera, ou seja, algum tempo antes das leguminosas iniciarem o seu período de crescimento mais intenso.

A fertilização fosfatada adquire uma importância central em PPSBRL, sobretudo devido à importância deste elemento no funcionamento da simbiose entre as leguminosas e as bactérias fixadoras de azoto atmosférico (Crespo, 1975). Tratando-se de um elemento com baixa assimilabilidade na generalidade dos solos afectos às pastagens, as respostas à aplicação de fosfatos são bastante positivas quer no que respeita à produtividade, quer à qualidade da produção (Crespo, 1975; Moreira, 1986). Dada a baixa mobilidade do fósforo, a sua aplicação como adubação de fundo no momento da instalação da pastagem produz uma resposta significativamente maior do que as adubações anuais de manutenção, sem incorporação no solo (Cavaco e Calouro, 2006).

A utilização de superfosfato 18% é aconselhável para a generalidade das pastagens devido à elevada percentagem de enxofre, elemento de grande importância no estabelecimento de pastagens (Moreira, 2002). O mesmo autor recomenda doses à instalação na ordem de 50-60 unidades de  $P_2O_5$  em solos com teores medianos de fósforo assimilável, que poderão ascender às 90 unidades quando a disponibilidade deste elemento no solo é muito baixa. Nas coberturas anuais, refere-se o intervalo de 25-40 unidades nos primeiros anos, sendo que esta quantidade poderá sofrer uma redução progressiva nos anos seguintes. Crespo (1975) afirma que as aplicações anuais de fósforo devem ser realizadas quando a vegetação já apresenta um certo desenvolvimento (Inverno/início da Primavera) e alerta para o risco de ocorrência de perdas por remoção para camadas profundas em solos de textura grosseira, sugerindo aplicações fraccionadas. A resposta à adubação fosfatada pode ser inibida em condições de pH ácido, saturação de alumínio e baixos teores de MO (Pires *et al.*, 1994).

A adubação potássica apresenta geralmente boa resposta por parte dos trevos (Newbould, 1974, citado por Moreira, 1986). No entanto, o mesmo autor refere que esta resposta está normalmente condicionada pela adubação fosfatada e pela calagem. A carência de potássio é no entanto pouco frequente na generalidade dos solos portugueses (Crespo, 1975). O excesso deste elemento, nos casos de prados de gramíneas e solos pobres em magnésio, poderá provocar problemas de “tetania dos prados” segundo Clements *et al.* (2003) e Cavaco e Calouro (2006).

A aplicação de micronutrientes não é habitual em pastagens, estando reservada apenas a situações específicas que muitas vezes se prendem com a necessidade de supressão de determinadas carências nutritivas nos animais. Moreira (1986) refere a aplicação de cobre, cobalto e molibdénio. De acordo com Cavaco e Calouro (2006), a aplicação deste último elemento deve ser feita aquando a inoculação das sementes. Os mesmos autores referem ainda a eventual necessidade de fornecimento de outros elementos como o boro, magnésio, manganês e zinco, sobretudo em pastagens de uso mais intensivo como as de regadio com consociações do tipo trevo branco x festuca x azevém. De acordo com Clements *et al.* (2003), aplicações excessivas de molibdénio podem conduzir a deficiências de cobre nos animais.

Neste contexto, importa ainda referir a ocasional realização de estrumações em lameiros, com estrumes provenientes maioritariamente do gado bovino de trabalho cujas condições de maneio tradicional permitiam a sua recolha e distribuição (Teles, 1970). De acordo com Pires *et al.* (1994), as transformações ocorridas nos sistemas de produção motivaram o abandono desta prática, contribuindo para o abaixamento da fertilidade destas pastagens e a sua conseqüente degradação.

Tendo presentes as complexas inter-relações entre solo, pastagem e animais, é imperioso conhecer a natureza dos solos e monitorizar periodicamente os seus parâmetros de forma a definir planos de fertilização que assegurem a persistência e produtividade da cultura e a correcta nutrição dos animais. Planos esses, que são indissociáveis da composição florística e do regime de exploração praticado, determinante nos fluxos de nutrientes, dentro e para fora do sistema.

### **2.6.3. Rega e Drenagem**

A rega permite substanciais acréscimos de produção e uma maior regularidade anual da produção e do valor nutritivo em comparação com o sequeiro. Contudo, nas condições de montanha em Portugal, e da Beira Interior em particular, as possibilidades de regadio em pastagens encontram-se na maioria das situações limitadas a alguns lameiros devido à escassez de água para rega e aos custos associados ao regadio (Moreira, 2002). Conforme o exposto no ponto 2.2.3.2.1., Pôças *et al.* (2006) referem o importante papel da rega nos lameiros sobretudo no que toca à protecção da vegetação e melhoria da sua composição florística, com conseqüências positivas na produção, em termos quantitativos e qualitativos.

Devido à importância ecológica destas pastagens e às condições edáficas peculiares em que geralmente se encontram, a sementeira de espécies melhoradas não é aconselhável na maioria das situações. Noutros casos, embora raros na região, onde se poderá justificar a instalação de prados permanentes de regadio, as opções culturais são semelhantes às de outras regiões do país inclusive as que não estão sob influência da altitude. Moreira (2002) refere a utilização das habituais consociações de gramíneas e leguminosas vivazes, com recurso às espécies *Festuca arundinacea* Schreb., *Dactylis glomerata* L., *Lolium perenne* L. e *Trifolium repens* L. Em situações mais específicas, que poderão ter interesse no contexto aqui considerado, como o excesso de água no solo, acidez e baixa fertilidade, o mesmo autor refere os casos dos Lotus (*Lotus corniculatus* L. e

*Lotus pedunculatus* Cav.) ou ainda o trevo-morango (*T. fragiferum* L.) e o trevo-violeta (*T. pratense* L.). Pires *et al.* (1994) defendem a conservação do regadio e sua potencial expansão na região de Trás-os-Montes através do armazenamento da água das chuvas por intermédio da construção de pequenas albufeiras e recuperação e melhoramento dos regadios tradicionais.

A figura 20 tem um carácter meramente ilustrativo. Com a altitude, surgem algumas variações, sobretudo no que toca aos máximos de crescimento, que são tendencialmente mais baixos, e a produção durante o período invernal, onde poderá ocorrer cessação de crescimento, mesmo quando a rega de protecção é realizada.

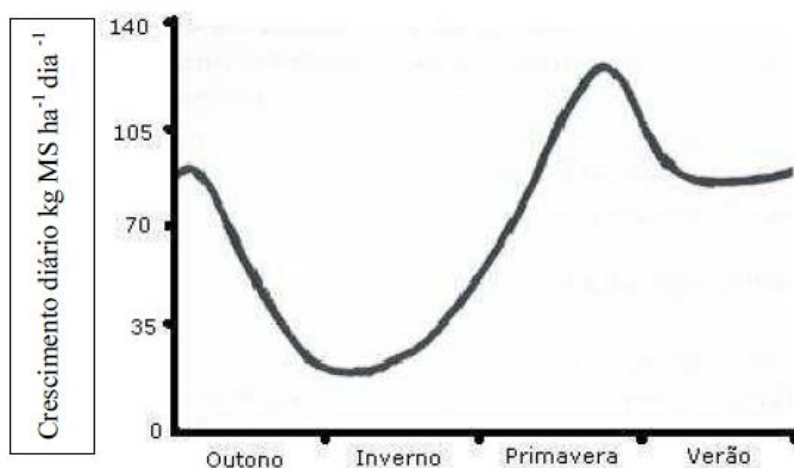


Figura 20 - Curva típica de crescimento anual de pastagens de regadio em condições mediterrânicas. Fonte: Adaptado de Moreira, (2002).

A drenagem, por sua vez, reveste-se de grande importância no contexto das pastagens de altitude devido ao regime hídrico e às características dos solos e topografia do terreno, que favorecem o alagamento durante períodos consideráveis. King (1967) e Newbold (1981), citados por Moreira (1986), consideram que a má drenagem é um dos principais factores condicionantes da produção de pastagens nas regiões de montanha. O excesso de água conduz à degradação da estrutura do solo e a situações de asfixia radicular em muitas das espécies de maior interesse forrageiro. Este aspecto é frequentemente agravado pelo pisoteio dos animais. No contexto das pastagens de montanha portuguesas, o excesso de água favorece o predomínio de juncáceas e ciperáceas nos lameiros (Teles, 1970), bem como de importantes espécies tóxicas.

A instalação de sistemas de drenagem é defendida por Pires *et al.* (1994). Em situações em que a construção de drenos não é viável, Moreira (2002) refere a suspensão do pastoreio em situações de alagamento e a introdução de espécies e/ou cultivares melhor adaptadas ao encharcamento dos solos.

#### 2.6.4. Controlo de Infestantes

No cultivo de pastagens biodiversas, o conceito de infestante reveste-se de um maior grau de subjectividade do que noutras culturas agrícolas. Uma definição possível de infestante de pastagens poderia ser, toda a espécie com baixo interesse zootécnico, susceptível de provocar a degradação da pastagem, em termos qualitativos e/ou quantitativos. Onde os efeitos qualitativos englobam toxicidade e agressividade, factores anti-nutricionais, baixo teor de nutrientes, má palatabilidade/digestibilidade ou depreciação da qualidade dos produtos animais (mau sabor/odor do leite/queijo/carne). A grande dificuldade em classificar uma espécie como infestante de pastagens prende-se precisamente com o conhecimento de todas estas variáveis.

As espécies infestantes são simultaneamente causa e consequência da degradação das pastagens, surgindo muitas vezes associadas a um manejo incorrecto, sobretudo no que diz respeito à selecção das espécies pecuárias, encabeçamentos e tempos de entrada e permanência do gado, permitindo por efeito da selectividade do pastoreio e/ou pisoteio, um favorecimento das espécies infestantes em detrimento das pratenses (Moreira, 2002; Vasconcelos *et al.* 2014). As infestantes de pastagens e forragens mais importantes são as espécies tóxicas e agressivas.

As espécies agressivas são geralmente espinhosas e apresentam efeitos negativos directos e indirectos. Os efeitos directos estão relacionados com as lesões provocadas no gado, enquanto os indirectos se prendem com a redução da área potencial de pastoreio, não só devido ao espaço ocupado pelas espécies em causa, mas pelo efeito repelente que elas têm sobre os animais, que evitam pastorear nas suas imediações. As espécies tóxicas, por sua vez, apresentam consequências mais ou menos perceptíveis na vitalidade, produtividade e susceptibilidade a outras doenças devido ao efeito depressor do sistema imunitário. O efeito tóxico depende das espécies vegetal e animal em causa, estado fenológico e idade e da quantidade ingerida/peso do animal/tempo (Vasconcelos *et al.*, 2014). Geralmente, os animais em pastoreio não ingerem estas espécies, favorecendo-as na competição com as espécies pratenses. No entanto, em situações de escassez de alimento ou alteração de meio, ou no caso de forragens conservadas, em que as espécies se tornam praticamente indiferenciáveis, pode ocorrer ingestão em quantidade significativa. Como foi referido no ponto anterior, no contexto edafo-climático considerado, as plantas tóxicas surgem muito frequentemente associadas a condições de encharcamento do solo, quer ao longo de linhas de água, quer em parcelas que apresentam drenagem deficiente, factor que geralmente se deve à morfologia do terreno e natureza dos solos mas que pode ser agravado pelo manejo incorrecto do gado. Os sintomas mais frequentes resultantes da ingestão de plantas tóxicas por parte dos animais variam entre diarreias, cólicas, salivação excessiva, insuficiência respiratória e cardíaca, problemas hepáticos, descoordenação motora, perda de peso e morte (Vasconcelos *et al.*, 2014).

O controlo de infestantes em pastagens é feito preferencialmente de forma indirecta, através da correcta gestão do pastoreio e complementado através de outras práticas como a drenagem e a fertilização. No entanto, em situações específicas, é admissível a realização de cortes mecânicos, uso controlado do fogo ou aplicação de herbicidas (Moreira, 1986; Pires *et al.*, 1994; Vasconcelos *et al.* 2014). O primeiro método é possivelmente o mais utilizado apesar de não ser selectivo. O controlo

químico, por sua vez, apresenta riscos ambientais e sanitários e o número de substâncias activas disponíveis é reduzido e muito condicionado pela composição florística da pastagem, sobretudo se se optar pela aplicação de herbicidas selectivos. No caso da aplicação localizada de herbicida total, deve optar-se por modos de actuação por contacto de modo a minimizar danos nas espécies de interesse forrageiro (Pires *et al.* 1994; Vasconcelos *et al.* 2014). A eficácia dos diferentes métodos depende em grande medida das espécies infestantes existentes, estado fenológico e condições climáticas.

#### **2.6.5. Sementeira**

O melhoramento com recurso à introdução deliberada de plantas melhoradas produz em geral alterações drásticas e imediatas na pastagem e envolve encargos financeiros significativamente maiores quando comparado com outras técnicas de melhoramento. Desta forma, é necessário perceber se é preferível aproveitar a vegetação espontânea ou subespontânea existente ao invés de recorrer à sementeira de plantas melhoradas com prejuízo, em maior ou menor grau, do desenvolvimento da vegetação resultante do banco natural de sementes.

Como foi referido no ponto 2.1.3., a sementeira de pastagens, em particular de pastagens biodiversas ricas em leguminosas visa os seguintes quatro objectivos principais enunciados por Moreira (2002):

- Maior produtividade (t MS/ha/ano);
- Melhor distribuição estacional da produção;
- Melhor valor alimentar da erva, em especial de mais elevada digestibilidade;
- Maior grau de protecção e recuperação da fertilidade do solo.

Posto isto, o processo de decisão pressupõe, em primeiro lugar, a realização de uma avaliação cuidada da vegetação espontânea, nomeadamente no que respeita à taxa de recobrimento do solo, espécies dominantes, valor nutritivo e produtividade. Posteriormente, há que atender à importância relativa dos objectivos atrás apresentados para a exploração agro-pecuária, estando estes dependentes do tipo de produção, nível de exigência dos animais e grau de intensificação da produção (Moreira, 2002).

Num contexto de altitude, é fundamental que a sementeira de plantas melhoradas suponha a adopção das etapas anteriormente referidas de correcção e adubação do solo e também de um manejo correcto dos animais. De outra forma, é comum verificar-se uma rápida regressão à vegetação espontânea (Munro, 1973 e Newbould, 1974, citados por Moreira, 1986).

A sementeira de novas plantas pode ser parcial, com recurso a técnicas de sobre-sementeira em pastagens naturais ou espontâneas que envolvem mobilização mínima ou não mobilização do solo, ou pode ser total, envolvendo a destruição da vegetação espontânea e recurso ou não a mobilização do solo (figura 21).

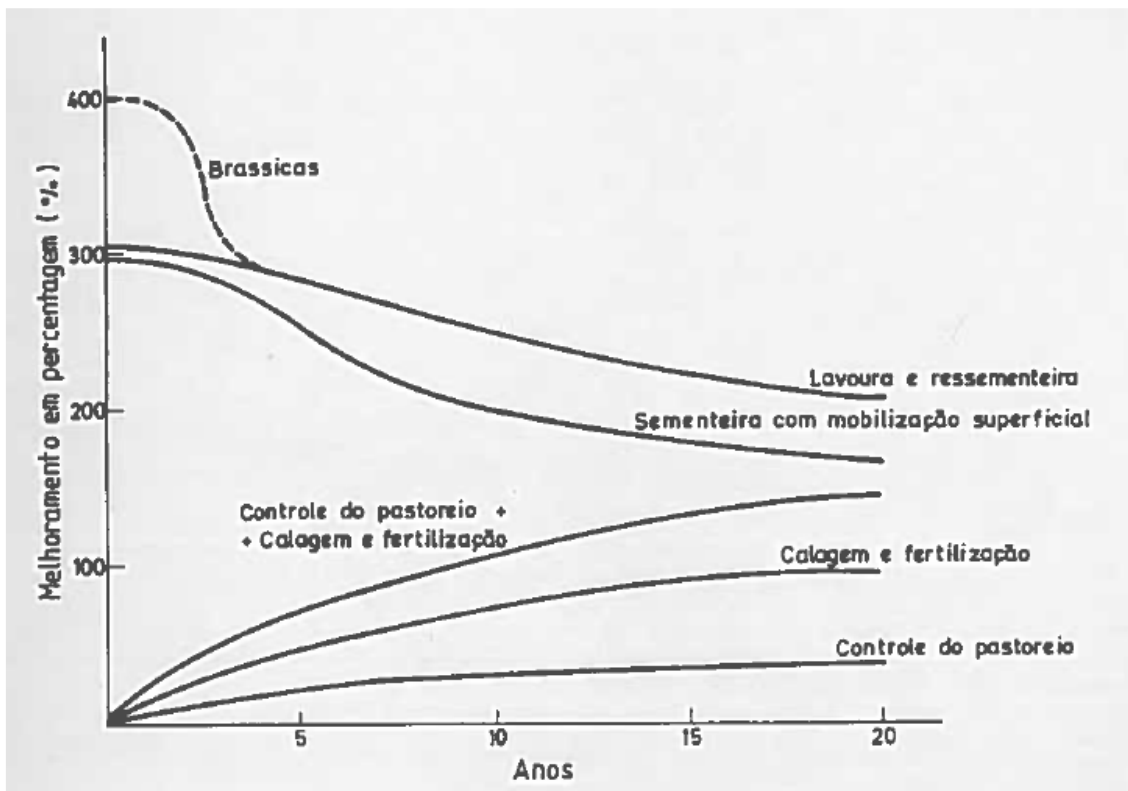


Figura 21- Efeitos de diferentes técnicas de melhoramento ensaiadas em pastagens, com e sem sementeira, no País de Gales. Fonte: Moreira, (1986).

No estabelecimento de PPSBRL, podem utilizar-se consociações de espécies e cultivares de leguminosas e gramíneas, quer anuais, quer vivazes. Uma das características essenciais das espécies e cultivares anuais é a capacidade de ressementeira natural, que se traduz na capacidade de produção de sementes duras ou com dormência de modo a assegurar a sua persistência. Estas características previnem a germinação precoce por ocasião de chuvadas extemporâneas e consequente morte da planta, em virtude do período de seca que sobrevém. Por outro lado, permitem a persistência de sementes viáveis no solo durante vários anos, assegurando a sobrevivência da espécie/cultivar em anos pouco favoráveis à produção pratense (Crespo, 1975). As espécies vivazes, por sua vez, nas condições de sequeiro mediterrânicas, deverão apresentar boa resistência à secura estival, conferida pelo mecanismo de dormência fisiológica ou pela presença de sistemas radiculares profundantes que permitam a exploração de camadas interiores do solo (Crespo, 1975; Moreira, 2002). Quanto à proporção de gramíneas e leguminosas, Crespo (1975) refere que esta é considerada ideal quando a análise da vegetação revela 40 a 60% de gramíneas para 60 a 40% de leguminosas, acrescentando que este equilíbrio não é na prática fácil de alcançar através da formulação das misturas a utilizar, uma vez que é afectado por factores externos, de entre os quais se destaca a fertilidade do solo. Em situações de baixo nível de fertilidade, vários autores preconizam a utilização de uma baixa proporção de gramíneas na mistura, de forma a conferir dominância às leguminosas, pelo seu efeito melhorador do solo.

A selecção de espécies e cultivares é feita essencialmente de acordo com o tipo de produção dominante na exploração agrícola e as condições edafo-climáticas locais, com especial atenção aos parâmetros textura, pH e pluviosidade média anual. Em condições de altitude, aspectos como a fertilidade geral do solo, drenagem e regime térmico anual assumem uma importância acrescida comparativamente com regiões situadas a cotas inferiores (Crespo, 1975; Moreira, 1986). De forma a promover um funcionamento eficiente da simbiose leguminosa/rizóbio num contexto de solos ácidos e escassez de leguminosas espontâneas do tipo das incluídas nas misturas a utilizar, a utilização de sementes inoculadas e peletizadas assume maior relevância. Moreira (2002) sublinha a importância da experimentação e experiência de agricultores e técnicos em condições edafo-climáticas semelhantes na escolha das plantas e composição das misturas.

Na preparação do terreno, é recomendável a realização de mobilização total do solo de forma a assegurar o contacto entre as sementes e partículas do solo, favorecendo uma elevada percentagem e rapidez de emergência das plântulas (figura 21). A mobilização deverá ser preferencialmente reduzida em profundidade (6 a 12 cm) e sem reviramento da leiva, realizada através de escarificações e/ou gradagens. Após a sementeira, quando realizada a lanço, deve recorrer-se à rolagem de forma a assegurar uma incorporação superficial da semente (entre os 0,5 e os 1,0 cm) (Cavaco e Calouro, 2006).

Relativamente à época de sementeira, particularmente em contextos de montanha, esta deve ser realizada antes ou imediatamente após as primeiras chuvas de forma a tirar partido máximo da estação de crescimento, sendo a implementação mais rápida e vantajosa a temperaturas médias do ar na ordem dos 20 °C. A “sementeira no pó” das pastagens de altitude é defendida por vários autores, tendo presentes os riscos de predação por aves e insectos, assim como os riscos de um “falso” arranque da estação das chuvas, considerados inferiores aos riscos de uma sementeira tardia, com baixas temperaturas e reduzida estação de crescimento (Crespo, 1975; Moreira, 2002; Cavaco e Calouro, 2006). Os mesmos autores recomendam ainda, em especial para a “sementeira no pó”, a realização de uma primeira escarificação/gradagem no final da Primavera de forma a controlar a vegetação espontânea e facilitar a preparação da cama de semente.

Em zonas de solos declivosos ou de afloramentos rochosos, de baixa acessibilidade, Moreira (2002) refere a adopção de uma estratégia de estabelecimento a médio-longo prazo, que consiste na sementeira de pequenas subáreas de melhores condições com espécies capazes de uma boa produção de sementes, resistentes à digestão dos animais, permitindo uma colonização progressiva das restantes áreas pelas plantas melhoradas através dos percursos dos animais em pastoreio.

Em solos pouco férteis, com fraca capacidade de sustentar leguminosas melhoradas mais produtivas, Crespo (1975) defende uma introdução gradual de espécies sucessivamente mais exigentes para que as últimas beneficiem do efeito melhorador do solo das primeiras.

O recurso à sementeira de pastagens deve estar também sujeito aos condicionalismos em matéria de sustentabilidade ambiental, em particular da preservação do património genético associado às pastagens espontâneas em regiões estratégicas do ponto de vista da conservação da biodiversidade, como é frequentemente o caso das regiões de montanha. Desta forma, devem ser

identificadas e preservadas as parcelas de vegetação espontânea com maior interesse de conservação, sendo que nas restantes se poderá considerar a instalação de pastagens semeadas. Nestas situações, como refere Moreira (2002), estas últimas poderão ser reservadas para os períodos de maiores necessidades nutritivas dos animais.

Estas pastagens carecem de um maneio diferenciado durante o primeiro ano após a sementeira de forma a proporcionar a sua completa implantação. Durante esse período, o objectivo principal da utilização da pastagem visa a obtenção de uma boa produção de semente das espécies anuais de forma a constituir o banco de sementes do solo e assim permitir uma densidade elevada de emergência de plântulas no segundo ano. Para tal, o pastoreio deve ser geralmente suspenso desde o início do período de floração até à maturação das sementes. As excepções a esta regra contemplam situações de elevada presença de infestantes ou de grande desenvolvimento vegetativo da pastagem. O pastoreio deverá ser retomado após o vingamento das sementes e a senescência das plantas para que a vegetação seca seja consumida, evitando no entanto, o consumo exagerado de semente pelos animais (Moreira, 2002).

#### **2.6.6. Gestão do pastoreio**

Apesar do consumo da pastagem pelos animais e a maximização económica da sua produção constituir o objectivo fundamental do cultivo pratense, o pastoreio constitui uma ferramenta indispensável na manutenção e melhoramento de pastagens e a sua correcta gestão pressupõe a compreensão dos componentes do sistema de produção solo-planta-animal e da forma como estes se interrelacionam.

Tendo presentes as características da alimentação dos ruminantes enunciadas no ponto 2.3., segue-se uma descrição sumária das principais linhas orientadoras da gestão dos animais em pastoreio, sendo referidas, sempre que se considerou pertinente, algumas particularidades do maneio dos animais nas condições de montanha nacionais.

De acordo com Moreira (1986), a falta de eficiência do pastoreio constitui um importante factor limitante do melhoramento de pastagens em áreas de montanha, que se traduz numa insuficiente utilização da produção vegetativa e que conduz a um ciclo de degradação (figura 22).

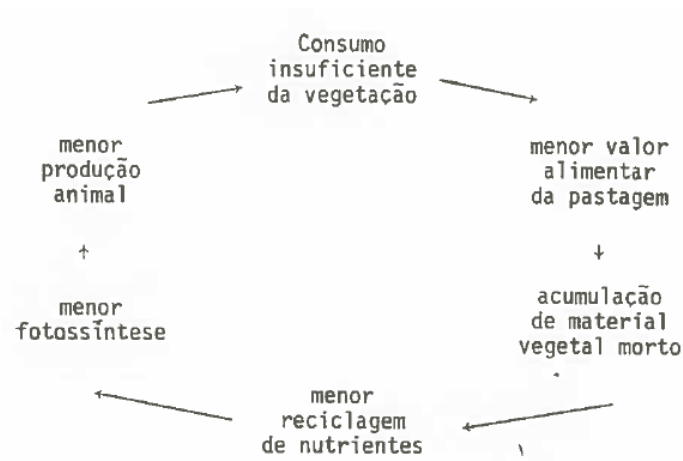


Figura 22 - Ciclo de degradação característico das pastagens de montanha. Fonte: Moreira, (1986).

O mesmo autor salienta que apesar das causas do insuficiente ou deficiente pastoreio serem diversas e variarem significativamente consoante a região e tipo de produção animal, existem dois grandes factores que importam reter: A baixa disponibilidade de alimento durante a estação fria, que condiciona a adopção de cargas de pastoreio adequadas na estação de crescimento das pastagens, e o baixo valor alimentar das pastagens de altitude em geral, conjugada com um maneio dos animais que lhes permite dispor de grandes áreas de pastoreio livre, conduzindo a um aumento dos efeitos da selectividade do pastoreio.

A produção animal em pastagens de sequeiro mediterrâneo carece assim de um ajustamento às elevadas variações anuais da curva de produção e qualidade da erva. Moreira (2002), afirma que as vacas, ovelhas e cabras produtoras de crias para carne são as que melhor se adaptam a esta situação nos quais a condução do pastoreio contínuo com as devidas adaptações constitui a melhor opção. Situação essa que geralmente implica uma alternância anual de um período de perda de peso (Verão) e de um período de ganhos compensatórios e recuperação da condição corporal, no qual ocorrem as partições e amamentação das crias (Inverno/Primavera). Em pastagens melhoradas, as partições deverão ocorrer em meados/fins de Inverno de forma a permitir melhores eficiências de pastoreio. A determinação de um encabeçamento adequado deverá traduzir um compromisso entre a produção por animal e a produção total (prod. animal x n.º animais) por hectare, e carece de uma análise da evolução da produção vegetal e do conhecimento dos modelos existentes para intensificação do pastoreio, embora esteja sujeita a outros condicionalismos, como o caso das regulamentações decorrentes das políticas agrícolas.

A representação esquemática da figura 23 é bastante ilustrativa das dinâmicas de utilização dos recursos forrageiros nas regiões do norte e centro interiores e Alentejo.

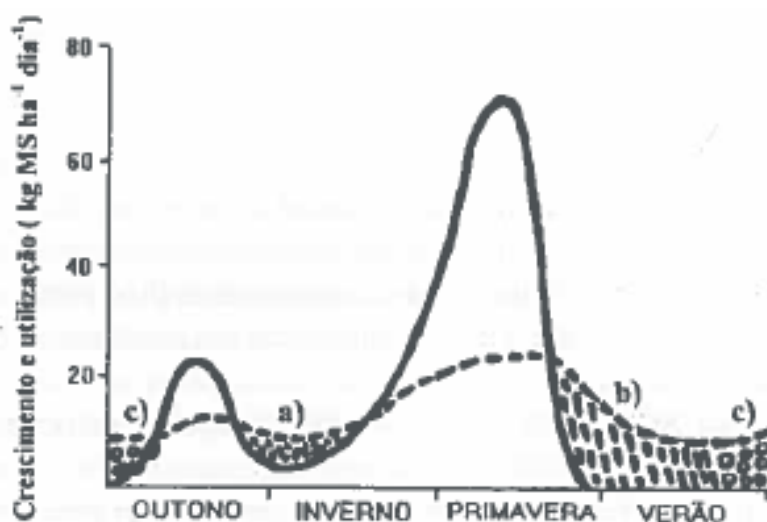


Figura 23 - Representação esquemática da alimentação dos animais ao longo do ano em sistemas baseados na utilização de pastagens semeadas de sequeiro mediterrâneo (considerando o encabeçamento de 6 ovelhas/ha). a) Alimentação suplementar com fenos, palhas, pastoreio de ferrejos ou bolota/castanha; b) Utilização do pasto seco; c) Alimentação suplementar de restolhos, fenos, palhas e/ou vegetação arbustiva. Fonte: Moreira (2002).

O período de crescimento anual particularmente reduzido nas condições de montanha nacionais determina elevadas necessidades de suplementação e consequentemente, o interesse e tendência para o aproveitamento misto por corte e pastoreio das pastagens melhoradas. A produção animal nestas condições é frequentemente feita com animais menos exigentes em termos de valor nutritivo e perfil das necessidades ao longo do ano, procurando-se actualmente retirar o máximo benefício das medidas agro-ambientais e do valor acrescido no mercado dos produtos locais (Moreira, 2002). O recurso às raças autóctones e à obtenção de produtos DOP e IGP constitui uma importante mais-valia nas regiões de altitude portuguesas. À região da Beira Alta, estão associados os bovinos da raça Jarmelista, os caprinos da raça Serrana e os ovinos das raças bordaleira Serra-da-Estrela e Churra Mondegueira. Existem dois produtos com indicação geográfica protegida: Cabrito da Beira IGP e Borrego da Beira IGP e dois produtos com denominação de origem protegida: Borrego da Serra-da-Estrela DOP e Queijo da Serra DOP.

Os factores ambientais adquirem uma importância acrescida na produtividade dos animais em pastoreio em regiões de montanha. Factores como a distância a pontos de água, disponibilidade de abrigos, intensidade e frequência dos ventos, temperaturas muito baixas ou muito altas e declive afectam significativamente o dispêndio de energia para conservação e a ingestibilidade (Fraser, 2004).

Segundo Moreira (2002), as pastagens melhoradas de montanha mais produtivas permitem encabeçamentos na ordem de 2 CN/ha. Para as pastagens espontâneas aproveitadas em pastoreio livre, a produtividade de referência desce para 3-4 t MS/ha/ano (ponto 2.2.3.1.) e a eficiência de pastoreio corresponde a apenas 30%, o equivalente a 3-4 ha/CN.

A generalidade das pastagens mediterrânicas adapta-se bem ao pastoreio contínuo, considerando-se discutível a vantagem da retirada dos animais poucas semanas antes do início das chuvas de cada ano, como forma de proteger a emergência das plântulas. Todavia, existem evidências no sentido de que a canópias relativamente baixas no início do período de floração, correspondem produções de semente mais elevadas, pelo que a gestão do pastoreio deve ser delineada tendo em conta este aspecto. Quando o banco de sementes do solo se encontra bem estabelecido, pode considerar-se o pastoreio durante a Primavera de forma a prolongar o período de crescimento e o valor nutritivo da erva e reduzir a acumulação de vegetação seca no final do ciclo. Posto isto, Moreira (2002) condensa em duas regras básicas, os aspectos fundamentais do manejo das pastagens biodiversas de sequeiro mediterrânico:

- Utilização de cargas adequadas ao longo do ano, garantindo sobretudo, o eficiente pastoreio da vegetação seca durante o Verão para que esta não constitua um impedimento à emergência das plântulas no início da época das chuvas;
- Monitorização dos principais nutrientes do solo e realização, sempre que se justifique, de adubações de cobertura, em geral à base de fósforo, assim como de outros elementos que se revelem necessários.

A diversidade florística das pastagens promove o pastoreio selectivo, i.e., a preferência dos animais na ingestão de algumas espécies em detrimento de outras, de folhas em relação a caules, de vegetação verde em relação a vegetação morta, da rejeição, embora temporária, da vegetação afectada por dejectões, em particular no caso das fezes de bovinos. A capacidade de seleccionar a vegetação é maior nos caprinos do que nos ovinos, sendo ainda mais baixa, no caso dos bovinos. Outros factores, como a experiência de pastoreio dos animais, as condições ambientais, a disponibilidade relativa de erva e pressão de pastoreio influenciam também o pastoreio selectivo (Moreira, 1995). Desta forma, a selectividade conduz a desequilíbrios na composição florística e consequente e progressiva degradação da pastagem. Moreira (2002) refere o controlo da pressão de pastoreio, o pastoreio intermitente em cargas elevadas, o pastoreio misto por diferentes espécies ou a alternância pastoreio-corte de forma a reduzir os efeitos da selectividade.

O pisoteio resulta da pressão exercida pelos animais sobre a vegetação e solo e afecta diferentemente as plantas consoante a sua menor ou maior susceptibilidade, e a estrutura dos solos consoante a sua classe textural e teor de água. Moreira (1995) alerta para os riscos de atascamento, ou seja, do enterramento das patas dos animais e dos seus efeitos destrutivos nos meristemas e estrutura do solo e diminuição da palatabilidade da erva devido à deposição de lama sobre a vegetação. Posto isto, o mesmo autor sugere a adopção do pastoreio rotacional ou racionado e a retirada do gado das parcelas em situações favoráveis ao atascamento. Uma outra alternativa, referida por Crespo (1975), consiste na realização de pastoreio contínuo com cargas mais baixas.

Relativamente às dejectões e reciclagem de nutrientes, Moreira (1995) sublinha que a principal característica da reciclagem associada aos dejectos animais é a sua desigual e heterogénea distribuição na pastagem traduzindo-se numa concentração diferenciada de nutrientes, beneficiando algumas sub-áreas em detrimento de outras, ou podendo mesmo por vezes atingir quantidades excessivas para a vegetação, apresentando neste caso, um efeito negativo. Por outro lado, as saídas temporárias dos animais da pastagem, como a recolha do gado durante a noite, representam uma exportação parcial de nutrientes que poderá ser significativa.

Neste contexto, a intensificação do pastoreio através da instalação de cercas constitui um processo comum de melhoramento. Estas permitem a adopção do pastoreio rotacional, vantajoso face a alguns dos problemas de selectividade e pisoteio mencionados acima. No entanto, Moreira (1986) refere que as vantagens relativas do pastoreio contínuo ou rotacional dependem grandemente da composição florística e das características do terreno. O mesmo autor destaca a importância da utilização de rebanhos mistos no melhoramento de pastagens de montanha e refere o potencial dos caprinos no controlo de vegetação arbustiva e herbácea de menor qualidade.

A propósito da aptidão das pastagens nacionais em geral, e das de montanha em particular, Crespo (2015) salienta os problemas decorrentes da progressiva substituição dos pequenos ruminantes pelo gado bovino nas pastagens portuguesas em virtude dos apoios muito diferenciados da PAC a estes ruminantes, que considera desajustados à realidade portuguesa, comprometendo severamente a conservação dos ecossistemas silvopastoris através da promoção da degradação do solo e do estado fitossanitário do coberto arbóreo. Moreira (1986) considera desvantajosa a utilização de bovinos em terrenos muito declivosos, devido a apreciáveis prejuízos pelo pisoteio na vegetação e solos.

#### **2.6.7. Outras estratégias de melhoramento**

O desenvolvimento de novas variedades pratenses constitui uma importante estratégia de melhoramento das pastagens de montanha nacionais, para a qual o conhecimento do clima e dos solos, a par dos levantamentos florísticos e caracterização fitossociológica das formações herbáceas, fornecem importantes linhas orientadoras. Dos autores citados neste trabalho, são vários os que reconhecem o potencial dos ecótipos nacionais de algumas espécies. Crespo (1975) refere, a título de exemplo, a utilização de material germoplásmico de trevo-subterrâneo português nos melhoramentos australianos.

Para além dos caracteres mais gerais do melhoramento de espécies pascícolas como a anatomia, produtividade e capacidade de ressementeira, Moreira (1986) sublinha a importância acrescida de aspectos como a natureza do ciclo vegetativo, resistência ao frio e tolerância à acidez e encharcamento do solo no contexto das pastagens de altitude. No caso das leguminosas, Crespo (1975) e Moreira (2002) referem a preocupação na selecção de variedades com reduzida actividade estrogénica, baixo teor de alcalóides e menor capacidade específica de acidificação do solo, aspectos com implicações na prolificidade e saúde dos animais, e na fertilidade do solo, respectivamente.

Uma outra estratégia de melhoramento bastante promissora em pratenses e na generalidade das culturas agrícolas é o recurso à inoculação com fungos micorrízicos arbusculares. Estas promovem um aumento considerável da eficiência de absorção de água e nutrientes, em particular o fósforo, com reflexos na produtividade e resiliência da planta. Apesar da importância da associação simbiótica das plantas com estes fungos ser largamente reconhecida pela comunidade científica, os ensaios realizados oferecem com frequência resultados inconsistentes, carecendo de mais investigação, como sugerem Verbruggen *et al.* (2012). Os mesmos autores acrescentam que o sucesso de colonização dos sistemas radiculares vegetais por fungos micorrízicos arbusculares, quer por estirpes nativas, quer por estirpes introduzidas, pode ser estimulado pela adopção de práticas agrícolas adequadas, nomeadamente no que respeita ao recurso à fertilização artificial e promoção do aumento dos teores de MO, sendo o primeiro aspecto prejudicial, e o segundo benéfico à associação micorrízica.

### **3. Material e Métodos**

A componente experimental deste trabalho é baseada integralmente no projecto PA 40490 – Melhoria de Pastagens Permanentes de Altitude, decorrido entre Junho de 2013 e Março de 2015, no Distrito da Guarda.

O projecto compreendeu um inventário das espécies pratenses espontâneas, identificação e caracterização fitossociológica das formações herbáceas, condução de ensaios de campo com PPSBRL e a análise da composição química das pastagens espontâneas e semeadas.

Relativamente à caracterização fitossociológica, os estudos conduzidos são parte integrante de um trabalho anterior ao projecto PA 40490, que resultou na publicação “*Pastagens permanentes em zonas de montanha: caracterização, gestão e conservação*” (Ribeiro e Monteiro, 2014), citada na Revisão bibliográfica, mais concretamente na descrição das tipologias de pastagens da região da Serra da Estrela. Posto isto, e dada a especificidade desta área de estudos e sua menor relevância em termos zootécnicos, optou-se por não abordar este ponto na componente experimental desta dissertação.

#### **3.1. Enquadramento Biogeográfico e Bioclimático**

De acordo com Monteiro *et al.*, (2015), o enquadramento biogeográfico da área em estudo foi definido segundo a carta biogeográfica de Portugal continental (Costa *et al.* 1998) e a recente actualização à escala ibérica efectuada por Rivas-Martínez (2007) e Rivas-Martínez *et al.* (2011). Assim, esta inclui-se na Região Mediterrânica, sub-região Mediterrânica Ocidental, província Mediterrânica Ibérica Ocidental e subprovíncias Carpetano-Leonesa e Luso-Estremadurenses. Na primeira subprovíncia, a área de estudo é abrangida pelo sector Lusitano Duriense e subsector Ribaduriense, no qual se inclui o distrito Terraquentino e o distrito Baixoduriense. É abrangida ainda pelo sector Salmantino e pelo sector Estrelense. No primeiro inclui-se o subsector Sursalmantino onde se insere o distrito Batueco-Malcatenho. No segundo inclui-se o distrito Guardense e o distrito Altoestrellense. Na subprovíncia Luso-Estremadurenses, a área de estudo abrange parcialmente o sector Beirense, o subsector Norbeirense e, dentro destes, abrange os distritos Altibeirense e Beirense Litoral.

Do ponto de vista bioclimático, a área de estudo encontra-se num bioclima mediterrânico pluviestacional-oceânico com um período de seca bem marcado, abrangendo principalmente território mesomediterrânico, segundo os mapas bioclimáticos de Monteiro-Henriques (2010; 2012).

### 3.2. Levantamentos florísticos

O inventário dos táxones espontâneos com interesse pratense e/ou forrageiro, infestantes nocivas e/ou tóxicas e caracterização das comunidades herbáceas abrange todos os concelhos da Guarda (concelhos de Aguiar da Beira, Almeida, Celorico da Beira, Figueira de Castelo Rodrigo, Fornos de Algodres, Gouveia, Guarda, Manteigas, Meda, Pinhel, Sabugal, Seia e Vila Nova de Foz Côa), com observações e recolha de espécies pratenses em diversos locais, (figura 24).



Figura 24 - Localização da área de estudo. Fonte: Monteiro *et al.*, (2015).

Foram realizadas amostragens de 16 m<sup>2</sup> em parcelas previamente seleccionadas de forma a garantir uma caracterização da variação ecológica e florística local. Os táxones recolhidos foram identificados principalmente segundo as publicações de Benedí *et al.* (2009), Castroviejo *et al.* (1986-2008), Devesa *et al.* (2007), Franco (1984), Franco e Rocha Afonso (1994, 1998), Morales *et al.* (2010), Muñoz Garmendia e Navarro (1998), Nieto Feliner *et al.* (2003), Paiva *et al.* (2001) e Talavera *et al.* (1999-2012). Foram consideradas ainda outras publicações: Oliveira (2005) para o género *Arrhenatherum*; Romero García *et al.* (1988) para o género *Agrostis*; e Vázquez & Barkworth (2004) para o género *Celtica*. Sempre que necessário, foi efectuada a comparação com material herborizado no Herbário “João de Carvalho e Vasconcelos” do Instituto Superior de Agronomia. A nomenclatura sintaxonómica adoptada foi a de Costa *et al.* (2012), (Monteiro *et al.*, 2015).

### 3.3. Avaliação da fertilidade do solo e instalação de PPSBRL

Na instalação dos ensaios com pastagens semeadas, procedeu-se à avaliação de diversos parâmetros físico-químicos do solo das parcelas a incluir, selecção de fertilizantes a aplicar de forma a assegurar o estabelecimento das PPSBRL, selecção de cultivares mais adequados às condições edafo-climáticas locais e sementeira e monitorização do desenvolvimento das pastagens.

Foram seleccionadas 11 explorações pecuárias, 10 delas situadas no concelho da Guarda e uma situada no concelho de Celorico da Beira, totalizando cerca de 1147 hectares ocupados por pastagens, correspondendo aos ensaios com misturas elaboradas pela empresa Nutriprado, cerca de 230 ha, e os restantes 917 ha constituídos por pastagens seminaturais e melhoradas. Dos 230 ha semeados em 2013, apenas 4 ha correspondiam a pastagens de regadio.

As explorações foram mapeadas com recurso ao *software* ISIP (Sistema de Identificação Parcelar) do IFAP (Instituto de Financiamento da Agricultura e Pescas). A sua localização e outros aspectos relevantes para a sua caracterização estão representados na figura 25 e no quadro 2.

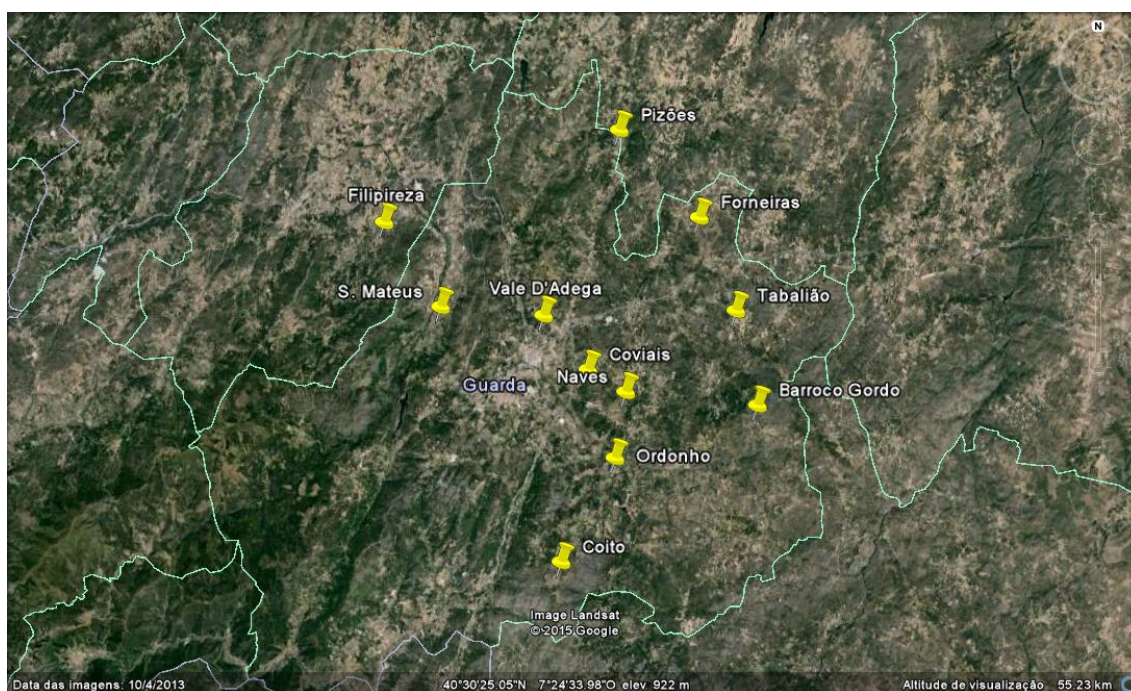


Figura 25 - Localização das explorações afectas ao projecto PA 40490. Fonte: Adaptado de Google Earth

**Quadro 2 - Principais características das explorações agrícolas afectas ao projecto PA 40490. (Para uma leitura mais cómoda, consultar anexo III).**

Nome	Localização	Altitude média (m)	Área total pastagem (m <sup>2</sup> )	Área pastagem semeada (m <sup>2</sup> ) <sup>1</sup>	Orientação	Sistema de Produção	Efectivo pecuário	Raça
Barroco Gordo	Rochoso, Guarda 40°31'14.6"N, 7°5'57.4"W	790	1550100	417611	Bovinos carne	Extensivo	52	Charolês x Limousine
Coito	Santana da Azinha, Guarda 40°26'34.3"N, 7°13'39"W	850	1685010	313657	Bovinos carne	Extensivo	80	Charolês x Limousine
Coviais	Guarda, Guarda 40°32'17.7"N, 7°12'35.7"W	820	507400	278414	Bovinos carne	Extensivo	88	Charolês x Limousine
Filipreza	V. Boa Mondego, Celorico da Beira 40°36'42.8"N, 7°20'38.3"W	470	842700	181046	Bovinos carne	Extensivo	115	Charolês x Limousine, Jarmelista
Forneiras	Almeidinha, Guarda 40°36'49.7"N, 7°8'13.6"W	770	2402230	107770	Bovinos carne	Extensivo	244	Charolês x Limousine, Jarmelista
Naves	Vila Garcia, Guarda 40°31'37.7"N, 7°11'16.5"W	850	1250100	158927	Ovinos leite	Semi-intensivo	400	Bordaleira Serra da Estrela x Lacaune
Ordonho	Vila Garcia, Guarda 40°29'39.5"N, 7°11'32.3"W	785	703500	271884	Bovinos carne	Extensivo	56	Charolês x Limousine
Pizões	Codeseiro, Guarda 40°39'26.7"N, 7°11'21.5"W	710	899700	375422	Bovinos carne	Extensivo	70	Charolês x Limousine
S. Mateus	Fais, Guarda 40°34'9.6"N, 7°18'22.9"W	470	711000	66955	Feno	Extensivo	0	.
Tabalião	Monteiros, Guarda 40°34'3.2"N, 7°6'47.2"W	800	849300	95013	Bovinos carne	Extensivo	57	Charolês x Limousine
Vale D'Adega	Guarda, Guarda 40°33'54.7"N, 7°14'20"W	860	70000	50257	Equinos	Extensivo	4	Cruzado-português

<sup>1</sup> área semeada em 2013

### 3.3.1. Avaliação da fertilidade do solo e definição do plano de fertilização

As explorações afectas ao projecto encontram-se numa área que corresponde a manchas de Cambissolos dístricos e húmicos, de acordo com as fontes citadas no ponto 2.5.2., verificando-se uma clara dominância destes últimos.

As amostras de solo, recolhidas entre os 0 e os 10 cm de profundidade, foram analisadas no Laboratório Químico Agrícola Rebelo da Silva, em Lisboa. As colheitas foram efectuadas em dois períodos diferentes. O primeiro período decorreu no mês de Julho de 2013, antes de se realizar qualquer intervenção nas parcelas enquanto o segundo período ocorreu em Abril do ano seguinte, após preparação do terreno, com aplicação de fertilizantes e correctivos no solo e instalação das pastagens. A correspondência dos valores dos dois períodos de colheita enunciados está relacionada com amostras recolhidas na mesma parcela, sensivelmente nos mesmos locais. O objectivo fundamental deste procedimento foi avaliar o efeito dos fertilizantes aplicados nos valores de pH, matéria orgânica e disponibilidade de nutrientes.

### 3.3.2. Formulação das misturas a semear

A selecção das variedades comerciais e formulação das misturas a utilizar nos ensaios coube à empresa Nutriprado e foi realizada com base na bibliografia existente e na experiência de campo (observação da flora e sementeiras prévias em regiões de altitude), embora condicionada pela disponibilidade de cultivares no mercado. Atenderam-se sobretudo a aspectos como a compatibilidade dos ciclos entre cultivares e com os regimes térmico e pluvial, e a textura e pH dos solos da região.

### **3.3.3. Preparação do terreno e sementeiras**

A preparação do terreno envolveu, na maioria das situações, a destruição da vegetação instalada com recurso a mobilização total do solo (duas gradagens), aplicação de fertilizantes e sementeira com recurso a um distribuidor centrífugo, seguida de incorporação com rolo dentado. Numa das explorações foi realizada uma sementeira com recurso a mobilização mínima. O efeito dos diferentes métodos de instalação das pastagens não foi avaliado.

### **3.3.4. Monitorização do desenvolvimento da pastagem**

Na determinação do grau de cobertura dos táxones autóctones e cultivares semeados, de forma a tornar possível uma avaliação do sucesso da instalação das misturas semeadas, procedeu-se de forma análoga às amostragens relativas ao ponto 3.2.

A partir dos graus de cobertura registados nos inventários foram calculadas as médias das percentagens totais de cobertura de alguns cultivares por exploração, bem como as proporções dos totais de cobertura entre espécies espontâneas e cultivares semeados e ainda o número total de cultivares germinados.

## **3.4. Valor nutritivo das pastagens naturais e semeadas**

### **3.4.1. Amostragem**

O delineamento experimental consistiu na colocação de gaiolas de exclusão (1m x 1m) em Janeiro de 2014, com três repetições por parcela, de forma a avaliar a composição química e valor nutritivo das pastagens naturais e semeadas em diferentes explorações e a diferentes cotas altimétricas (figura 26). Foram seleccionadas 5 explorações: Tabalião, Naves, Filipireza e Ordonho, identificadas no ponto 3.3, e Agro-Salsim, localizada no concelho de Almeida, à cota altimétrica de 900 m. A altura de corte foi de 5 cm.



Figura 26 - Gaiola de exclusão em parcela da exploração Tabalião. Fonte: Ana Monteiro (2014)

No quadro 3 encontra-se informação relativa às explorações seleccionadas, tipologia das pastagens sujeitas a amostragem, número de gaiolas colocadas e épocas de colheita das plantas.

**Quadro 3 - Explorações, tipologia da pastagem, número de gaiolas e datas de colheita de amostras**

Exploração	Tipologia de pastagem	N.º de gaiolas	Época de colheita (2014)
Tabalião	PMN	3	08/04; 20/05
Naves	PN	3	21/04; 20/05; 22/06
	PMN	3	21/04
	PMA	3	19/05
Agro-Salsim	PN	3 e 2 (2.ª colheita)	21/04; 20/05
	PMA	3	21/04; 20/05
Filipireza	PMN	3	07/04; 20/05
Ordonho	PN	3	21/04; 19/05
	PMN	3	07/04; 19/05
	PMA	2	19/05

Legenda: PN – Pastagem natural. PMA – Pastagem melhorada antiga (pastagem melhorada anterior ao projecto), PMN – Pastagem melhorada nova (pastagem permanente semeada em 2013 no âmbito do projecto). Fonte: Adaptado de Monteiro *et al.*, 2015.

### 3.4.2. Análises laboratoriais

As análises laboratoriais foram realizadas no Laboratório Professor Paes de Azevedo, no Instituto Superior de Agronomia. Foi determinada a composição química da biomassa vegetal produzida em diferentes épocas do ano, sendo medidos os parâmetros: matéria seca (MS), cinza, proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (NDF), fibra em detergente ácido (ADF) e lenhina em detergente ácido (ADL), de forma a avaliar o valor energético e azotado das pastagens.

O material vegetal recolhido foi alvo de uma separação manual e agrupado nas categorias: gramíneas, leguminosas, outras (espécies pertencentes a outras famílias botânicas) e detritos (material senescente, partículas de solo, etc.). As amostras foram depois sujeitas a uma secagem prévia de 48 h a 65 °C, seguidas de moenda num moinho Retsch SK 100 (crivo de 1mm). Ao contrário das leguminosas, as gramíneas necessitaram de duas moendas. Todas as amostras foram analisadas em duplicado.

A MS foi determinada a partir de 2 g de amostra em estufa Binder a 104 °C durante a noite. A cinza foi determinada por incineração da amostra a 550 °C, durante a noite. O teor de PB foi calculado multiplicando o teor de N determinado pelo método de Kjeldahl. Relativamente aos valores de NDF, ADF e ADL, estes foram determinados segundo Van Soest *et al.*, (1991).

O material recolhido foi agrupado de acordo com duas datas – Abril e Maio. As amostragens foram realizadas em dias diferentes devido ao estado fenológico diferenciado das plantas. Desta forma, ao mês de Abril correspondem os estados vegetativo e abotoamento para as gramíneas e leguminosas, respectivamente, enquanto que no mês de Maio, o estado fenológico dominante correspondia ao espigamento nas gramíneas e estado de vagem nas leguminosas. As amostragens realizadas em Junho foram excluídas desta análise devido ao estado fenológico muito avançado que as plantas apresentavam. Também não foram consideradas as amostras recolhidas em pastagens melhoradas antigas (PMA) devido à grande heterogeneidade dos factores de melhoramento desta tipologia. Desta forma, optou-se por fazer um estudo comparativo entre pastagens naturais e semeadas em 2013, considerando 17 e 21 amostragens para as tipologias PN e PMN, respectivamente. Os resultados foram sujeitos a análise de variância através do procedimento "General Linear Model" (GLM) do programa SAS (SAS 1991).

### **3.4.3. Estimativa do valor energético e azotado**

Na estimativa do valor energético, consideraram-se: a energia bruta (EB); a energia digestível (ED); a energia metabolizável (EM); a energia "net" para conservação (ENm), para leite (ENI) e para crescimento e engorda (ENf); unidade forrageira de leite (UFL) e unidade forrageira de carne (UFV). Para o valor azotado, consideraram-se os parâmetros: proteína digestível no intestino de origem alimentar (PDIA), proteína digestível no intestino permitida pela energia do alimento (PDIE) e proteína digestível no intestino permitida pelo azoto do alimento (PDIN). A análise de variância realizada foi igual à mencionada no ponto anterior.

Todos os valores foram estimados a partir das equações propostas pelo INRA (2007). Note-se que o estado fenológico das plantas colhidas no início de Abril poderá estar fora do âmbito das equações de estimativa do INRA (2007).

## 4. Resultados e discussão

### 4.1. Levantamentos florísticos

Nos levantamentos florísticos realizados, foram identificados 253 táxones distribuídos por 35 famílias. Registaram-se 11 endemismos ibéricos, um lusitano e dois europeus, bem como dois táxones que se encontram em perigo de extinção (incluídos nos Anexos B-II e B-IV da Diretiva 92/43/CE).

Para cada táxone considerou-se a seguinte informação florística (Monteiro *et al.* 2015):

- a) Nome científico;
- b) Tipo fisionómico segundo Raunkaier (1934) e presente em Franco (1971-1984) e Franco e Rocha Afonso (1994-2003);
- c) Endemismo (europeu, ibérico ou lusitano);
- d) Estatuto de protecção de acordo com Ramos Lopes e Carvalho (1990) (E = em perigo de extinção) seguido da avaliação segundo estatuto IUCN (2011), quando existente com dados suficientes;
- e) Enquadramento na Directiva 92/43/CE (Directiva Habitats);
- f) N.º de referência de entrada no herbário LISI “João de Carvalho e Vasconcellos”;

Em anexo (anexos I e II, respectivamente), consta a listagem completa das espécies inventariadas e das espécies cultivadas herborizadas no Herbário LISI “João de Carvalho e Vasconcellos”.

No âmbito do projecto, foram publicados os livros “Plantas Forrageiras de Pastagens de Altitude” (Monteiro *et al.*, 2014) e “Infestantes de Pastagens – Plantas Tóxicas e Agressivas” (Vasconcelos *et al.*, 2014). No primeiro manual, encontra-se a descrição botânica da maioria das espécies gramíneas e leguminosas identificadas, bem como a sua distribuição em Portugal continental, fenologia, preferência ecológica e composição química. O segundo, reúne informação acerca das espécies tóxicas e agressivas inventariadas, nomeadamente descrição botânica, fenologia, distribuição em Portugal continental, preferência ecológica, órgãos de propagação, natureza química e tóxica e/ou factor de agressividade, espécies pecuárias afectadas e sintomas e lesões provocados.

Dos táxones identificados, destacam-se alguns géneros e espécies que, pela sua abundância e características se revestem de particular interesse no âmbito das pastagens de montanha. Abaixo assinalam-se algumas espécies importantes, presentes ou com potencial interesse, no contexto das pastagens de altitude da região.

#### Leguminosas:

O género *Ornithopus* spp. é um dos mais importantes em pastagens mediterrânicas e engloba as espécies vulgarmente designadas por serradelas. A espécie *Ornithopus compressus* L. é uma das leguminosas mais abundantes nas parcelas estudadas. Trata-se de uma espécie muito adaptada a solos ácidos e de textura grosseira, com grande capacidade de melhoramento da sua fertilidade geral. Apresenta ainda uma elevada tolerância ao pastoreio e elevada capacidade de persistência devido ao grau de dureza das suas sementes (Salgueiro, 1982; Freixal e Barros, 2012).

No caso dos trevos (*Trifolium* spp.), a espécie *Trifolium subterraneum* L. assume, como foi referido anteriormente, uma importância central nas pastagens biodiversas de sequeiro mediterrânico. A sua capacidade de enterramento das sementes no solo pelo processo de “ancoragem”, aliada à grande variedade de cultivares disponíveis, conferem-lhe uma elevada capacidade de persistência em contextos edafo-climáticos distintos. Verificou-se a presença da subespécie *T. subterraneum* ssp. *subterraneum* L., mais adaptada a solos ácidos, contudo, Moreira (2002) refere o potencial da subespécie *T. subterraneum* ssp. *yannicum* Katzn. & Morley em situações de solos com tendência para o encharcamento. Outros trevos anuais, importantes pela sua adaptabilidade a solos ácidos e pouco férteis, aspecto atestado pela sua presença em diversas áreas afectas aos levantamentos florísticos, são as espécies *T. cherleri* L., *T. hirtum* All., *T. campestre* Schreb, *T. incarnatum* L., *T. dubium* Sibth., *T. michelianum* Savi e *T. vesiculosum* Savi. Nos lameiros, ocorrem, para além das acima mencionadas, as espécies vivazes *T. repens* L. e *T. pratense* L., pelo que se pode considerar também o potencial da espécie *T. fragiferum* L. em semelhantes contextos edafo-climáticos.

As luzernas anuais (*Medicago* spp.), apesar da sua maior afinidade com solos neutros e alcalinos, poderão constituir uma opção interessante para algumas pastagens da região devido à sua precocidade, persistência e resistência à secura. Na região apenas foi identificada a espécie *Medicago arabica* L., embora Moreira (2002) mencione a utilização de variedades melhoradas de *M. truncatula* Gaertn., *M. polymorpha* L. e *M. murex* Willd. em situações de solos ácidos.

Assinala-se ainda a presença de um elevado número de espécies do género *Vicia* e das espécies *Lotus parviflorus* Desf. e *Lotus pedunculatus* Cav.. Vários autores sugerem também a utilização de *Lotus corniculatus* L. e de *Astragalus pelecinus* L. devido à sua adaptação a solos ácidos.

### Gramíneas:

Foram identificadas as três espécies de azevém com maior relevância em pastagens de sequeiro mediterrânicas: *Lolium multiflorum* Lam., *Lolium rigidum* Gaud. e *Lolium perenne* L., abundantes apenas nas parcelas mais férteis.

Referem-se ainda as espécies *Dactylis glomerata* L. e *Phalaris aquatica* L., vivazes de presença frequente e importante na região em estudo e os géneros *Bromus*, *Vulpia* e *Poa*, bastante representativos nas pastagens da Guarda. Nos lameiros, a espécie *Poa pratensis* L. é particularmente abundante, o que evidencia a sua capacidade de persistência.

Assinala-se também a presença de diversas espécies do género *Festuca*, entre as quais a *F. arundinacea* Schreb., gramínea muito difundida em pastagens de regadio e altitude.

### Táxones Infestantes:

Quanto aos géneros/espécies tóxicas mais importantes, destacam-se o embude (*Oenanthe crocata* L.) pelo seu elevado grau de toxicidade, sobretudo da parte subterrânea, e o género *Senecio*, sendo a espécie *Senecio jacobaea* L. a espécie mais perigosa. Os géneros *Ranunculus* e *Rumex* são bastante abundantes, no entanto não constituem um grande problema para a saúde animal em pastoreio, devido ao baixo grau de toxicidade e palatabilidade que apresentam.

## **4.2. Avaliação da fertilidade do solo e instalação de PPSBRL**

### **4.2.1. Análises de solo e fertilização**

A maioria das amostras analisadas revela solos com textura grosseira, pH bastante ácido (inferior a 5,5), níveis elevados de potássio e teores medianos de fósforo assimiláveis. A percentagem de matéria orgânica é, em geral, média, embora as amostras apresentem grande variabilidade no que respeita a este parâmetro.

Apesar de não terem sido abertos perfis de solo, a observação de locais erodidos e a própria operação de colheita de amostras evidenciou, à excepção dos lameiros, a muito reduzida espessura efectiva das parcelas estudadas.

No quadro 4, encontram-se disponíveis os valores das análises de solo realizadas em dois períodos distintos. A composição dos fertilizantes utilizados está disponível no quadro 5.

Apesar de algumas amostras evidenciarem valores ligeiramente superiores de pH, optou-se pela aplicação de fertilizantes com acção correctiva em todas as parcelas sujeitas à instalação de novas pastagens no âmbito do projecto.

De um modo geral, o efeito conjugado da fertilização e correcção dos solos levou a um aumento substancial dos parâmetros pH, fósforo e MO.

**Quadro 4 – Análises de solo das explorações realizadas no Laboratório Químico Agrícola Rebelo da Silva. (Para uma leitura mais cômoda, consultar anexo III).**

Espécie	Parcela	Tabela	Julho 2013										Abril 2014										
			Fósforo ext. (mg/kg P2O5)	Potássio ext. (mg/kg K2O)	Mat. Org. (%)	pH (H2O)	Me.cál. (CaCO3/ha)	Magnésio ext. (mg/kg Mg)	Ferro (mg/kg Fe)	Manganês (mg/kg Mn)	Zinco (mg/kg Zn)	Cobre (mg/kg Cu)	Fósforo ext. (mg/kg P2O5)	Potássio ext. (mg/kg K2O)	Mat. Org. (%)	pH (H2O)	Me.cál. (CaCO3/ha)	Magnésio ext. (mg/kg Mg)	Ferro (mg/kg Fe)	Manganês (mg/kg Mn)	Zinco (mg/kg Zn)	Cobre (mg/kg Cu)	
Barron/Grao	PM/2013/11	G	45	39	3.1	5	9	23	>80	7	<0.4	<0.1	49	111	5.1	4.5	16	32	32	41	11	0.6	<0.1
	PM/2013/20	G										35	54	2.2	4.7	9	27	32	41	11	0.6	<0.1	
	PM/2013/28	G										49	73	3.4	4.8	7	35	54	41	11	0.5	<0.1	
	PM/2013/46	G										<23	82	2.3	4.7	7	32	32	40	7	0.5	<0.1	
	PM/2013/59	G										101	100	5.1	4.5	16	32	47	47	6	0.8	<0.1	
Gato	PM/2013/10	G	78	575	2.0	5.2	5.5	275	>80	325	<0.4	<0.1	<23	97	1.3	5.1	35	107	33	16	0.7	<0.1	
	PM/2013/11	G										60	49	2.2	4.6	7	23	28	3	0.4	<0.1		
	PM/2013/17	G										63	102	1.3	4.9	5	48	24	21	0.8	<0.1		
	PM/2013/28	G										72	63	2.0	5.9	7	24	133	14	0.6	<0.1		
	PM/2013/99	G										57	186	1.5	5.1	3.5	158	40	19	0.8	<0.1		
Gonias	PM/2013/100	G										92	75	3.5	4.6	9	37	43	22	0.6	<0.1		
	PM/2013/111	G	111	76	0.9	5.4	2	32	>80	58	<0.4	<0.1	98	134	4.7	4.9	11	82	30	5	0.5	<0.1	
	PM/2013/121	G										79	68	1.9	4.6	5	25	50	5	0.5	<0.1		
	PM/2013/131	G										91	80	4.1	4.5	14	32	63	10	1.0	<0.1		
	PM/2013/141	G										47	66	2.3	4.7	7	25	32	6	0.7	<0.1		
Filgueira	PM/2013/141	G										<23	97	1.3	5.1	35	107	33	16	0.7	<0.1		
	PM/2013/151	G										60	49	2.2	4.6	7	23	28	3	0.4	<0.1		
	PM/2013/161	G										63	102	1.3	4.9	5	48	24	21	0.8	<0.1		
	PM/2013/171	G										72	63	2.0	5.9	7	24	133	14	0.6	<0.1		
	PM/2013/181	G										57	186	1.5	5.1	3.5	158	40	19	0.8	<0.1		
Formosa	PM/2013/191	G	74	146	4.0	5.1	6.5	77	>80	32	<0.4	<0.1	47	162	4.9	4.9	11	88	138	77	1.0	<0.1	
	PM/2013/201	G	46	95	3.1	5.1	6.5	35	49	14	<0.4	<0.1	71	130	2.3	5.0	7	50	171	14	1.3	<0.1	
	PM/2013/211	G	60	103	3.5	5.1	6.5	56	>80	33	<0.4	<0.1	47	162	4.9	4.9	11	88	138	77	1.0	<0.1	
	PM/2013/221	G	32	154	3.9	5	6.5	>125	>80	38	<0.4	<0.1	47	162	4.9	4.9	11	88	138	77	1.0	<0.1	
	PM/2013/231	G	32	154	3.9	5	6.5	>125	>80	38	<0.4	<0.1	47	162	4.9	4.9	11	88	138	77	1.0	<0.1	
Hanes	PM/2013/241	G	68	>200	3.3	4.9	9	73	>80	24	<0.4	<0.1	37	147	2.2	4.7	7	67	49	12	0.4	<0.1	
	PM/2013/251	G	123	>200	3.3	6	0	112	>80	49	<0.4	<0.1	680	428	3.4	5.8	0	109	64	22	2.1	<0.2	
	PM/2013/261	G	56	>200	4.8	5.1	8	63	>80	57	<0.4	<0.1	64	356	2.8	5.5	9	91	77	26	0.7	<0.1	
	PM/2013/271	M										81	104	3.5	4.9	9	77	74	23	0.8	<0.1		
	PM/2013/281	M	110	127	2.0	5.4	5	116	47	10	<0.4	<0.1	80	195	1.7	5.4	3.5	171	98	22	1.3	<0.2	
Ondino	PM/2013/291	G	893	3038	3.4	5.2	5.3	91	712	35	<0.2	<0.1	182	322	2.2	5.3	3.9	103	72	22	1.0	<0.1	
	PM/2013/301	G	112	48	1.5	4.7	5	29	>80	57	<0.4	<0.1	159	94	3.2	4.5	9	63	45	22	0.9	<0.1	
	PM/2013/311	G	156	128	2.0	5.0	5	29.5	33.5	31.7	<0.4	<0.1	159	94	3.2	4.5	9	63	45	22	0.9	<0.1	
	PM/2013/321	M										159	94	3.2	4.5	9	63	45	22	0.9	<0.1		
	PM/2013/331	M										159	94	3.2	4.5	9	63	45	22	0.9	<0.1		
Péguas	PM/2013/341	G	303	194	1.3	5.2	4.5	35	>80	25	<0.4	<0.1	103	284	3.9	5.4	6.5	121	132	52	5.4	11.7	
	PM/2013/351	G	66	106	1.6	5.5	0	34	51	6.1	<0.4	1	48	135	3.1	4.9	5.1	51	51	29	1.1	0.4	
	PM/2013/361	G	85.5	150	1.5	5.4	2.25	35	65.5	15.6	<0.4	<0.6	151	175	2.6	5.1	5.9	67	153	34	2.0	2.6	
	PM/2013/371	G										151	175	2.6	5.1	5.9	67	153	34	2.0	2.6		
	PM/2013/381	G										151	175	2.6	5.1	5.9	67	153	34	2.0	2.6		
Taboão	PM/2013/391	G	182	135	0.7	5.4	2	>125	>80	12	1.1	0.7	179	202	3.1	5.0	2	175	235	23	2.3	1.2	
	PM/2013/401	G	155	>200	1.7	5.3	3.5	>125	>80	14	2.3	0.3	158	133	1.8	4.8	8	44	55	6	2.6	0.4	
	PM/2013/411	G										160	87	2.5	4.7	7	48	55	24	2.2	0.3		
	PM/2013/421	M										123	87	2.8	4.9	7	48	55	24	2.2	0.3		
	PM/2013/431	M										123	87	2.8	4.9	7	48	55	24	2.2	0.3		
S. Amaro	PM/2013/441	G	143.5	18	1.2	5.4	2.8	>125	>80	13	1.7	0.5	133	228	2.3	5.0	6.3	100.8	>128	2.8	<0.7	1.1	
	PM/2013/451	G	>200	>200	3.3	5.9	0	67	>80	18	1.6	<0.1	170	111	2.1	5.8	0	66	46	6	1.2	1.1	
	PM/2013/461	G	105	61	2.5	5.1	5.1	34	53	16	<0.4	<0.1	138	68	3.1	4.7	9	45	52	12	0.5	0.3	
	PM/2013/471	G	>200	84	3.5	5.1	6.5	38	63	15	1	<0.1	97	104	3.0	4.9	7	90	54	21	0.6	0.5	
	PM/2013/481	G	>200	137	3.2	5.6	0	51	59	16	<0.4	<0.1	228	157	3.4	4.7	9	53	115	28	0.8	0.5	
Vale do Lago	PM/2013/491	G	176.5	103.5	3.1	5.4	2.9	47.5	63.5	16.3	<0.3	<0.1	84	138	2.2	5.5	0	82	200	22	1.1	0.2	
	PM/2013/501	G	58	109	3.6	5.4	9	9	>80	28	3.1	>0.5	66	102	2.6	5.1	5.0	66	94	21	0.9	0.5	
	PM/2013/511	G	151	170	4.0	6	0	92	>80	25	2.5	>0.5	153	180	2.6	5.8	0	96	127	31	1.4	1.8	
	PM/2013/521	G	138	172	3.8	6	0	108	>80	27	1.9	>0.5	163	180	2.6	5.8	0	89	188	33	2.3	2.2	
	PM/2013/531	G	103.3	135.3	>3.9	6	2.3	9	94	8	<0.4	<0.1	107	139	2.5	5.8	0	81	66	11	1.6	17.4	
Vale do Lago	PM/2013/541	G	87	79	3.1	5	9	61	43	14	<0.4	<0.1	112	159	2.5	4.8	11	48	78	23	0.7	0.1	
	PM/2013/551	G	159	109	3.1	5.1	6.5	40	380	40	<0.4	<0.1	141	92	2.8	4.9	7	47	40	21	0.3	0.2	
	PM/2013/561	G	159	109	3.1	5.1	6.5	40	380	40	<0.4	<0.1	141	92	2.8	4.9	7	47	40	21	0.3	0.2	
	PM/2013/571	G	159	109	3.1	5.1	6.5	40	380	40	<0.4	<0.1	141	92	2.8	4.9	7	47	40	21	0.3	0.2	
	PM/2013/581	G	159	109	3.1	5.1	6.5	40	380	40	<0.4	<0.1	141	92	2.8	4.9	7	47	40	21	0.3	0.2	
Vale do Lago	PM/2013/591	G	159	109	3.1	5.1	6.5	40	380	40	<0.4	<0.1	141	92	2.8	4.9	7	47	40	21	0.3	0.2	
	PM/2013/601	G	159	109	3.1	5.1	6.5	40	380	40	<0.4	<0.1	141	92	2.8	4.9	7	47	40	21	0.3	0.2	
	PM/2013/611	G	159	109	3.1	5.1	6.5																

Quadro 5 - Composição dos fertilizantes utilizados. Fonte: Adaptado de Monteiro et al., 2015.

Fertilizantes							
Nitrolusal 27		PhysAlg 15		Physiolith		Ecofem	
<b>N total</b>	27%	<b>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b>	15%	<b>CaCo<sub>3</sub></b>	70%	<b>N total</b>	3%
<b>CaO</b>	4%	<b>CaO</b>	43%	<b>MgCo<sub>3</sub></b>	5%	<b>N orgânico</b>	2,7%
		<b>MgO</b>	2%			<b>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b>	6%
						<b>K<sub>2</sub>O</b>	6%
						<b>CaO</b>	10%
						<b>Fe</b>	1%
						<b>M.O. Total</b>	61%
						<b>C orgânico</b>	34%
						<b>Ácidos húmicos</b>	12%
						<b>Ácidos fúlvicos</b>	7%
						<b>Relação C/N</b>	12
						<b>Húmidade</b>	11 - 14%
						<b>Condutividade eléctrica (dS/m)</b>	15,7
						<b>pH</b>	8,2

#### 4.2.2. Composição das misturas semeadas

Foram eleitas variedades comerciais de espécies espontâneas na região, pertencentes aos géneros *Trifolium*, *Ornithopus*, *Medicago*, *Dactylis*, *Lolium*, e *Festuca*, (quadro 6)

Quadro 6 - Composição e doses de sementeira das misturas ensaiadas em cada exploração. Fonte: Adaptado de Monteiro et al., (2015). (Para uma leitura mais cómoda, consultar anexo III).

Exploração	Espécie	Cultivar	Naves		Pizões		Tabalião		S. Mateus		Ordonho		Filipireza (Regadio)		Filipireza (Sequeiro)		Barroco Gordo		Vale D'Adega		Forneiras		Coito		Coviais		
			kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg
<i>Trifolium subterraneum</i>	Seaton Park	45	12	66	8	36	12	-	-	78	12	-	-	33	12	78	12	15	12	30	12	78	12	108	16	-	-
<i>Trifolium subterraneum</i>	Woogenelup	-	-	-	-	-	-	-	-	78	12	-	-	22	8	52	8	10	8	30	12	52	8	-	-	-	-
<i>Trifolium subterraneum</i>	Clare	-	-	-	-	-	-	-	18	12,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Trifolium subterraneum</i>	Dalkeith	-	-	33	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Trifolium subterraneum</i>	Campeda	30	8	99	12	24	8	-	-	52	8	-	-	-	-	78	12	10	8	20	8	52	8	54	8	-	-
<i>Trifolium subterraneum</i>	Gosse	45	12	66	8	36	12	12	8,3	78	12	-	-	44	16	78	12	15	12	30	12	78	12	81	12	-	-
<i>Trifolium subterraneum</i>	Antas	45	12	33	4	36	12	18	12,5	-	-	-	-	22	8	-	-	5	4	-	-	26	4	54	8	-	-
<i>Trifolium hirtum</i>	Hykon	-	-	66	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ornithopus sativus</i>	Emena	60	16	132	16	48	16	18	12,5	78	12	-	-	33	12	78	12	15	12	30	12	78	12	108	16	-	-
<i>Medicago truncatula</i>	Paraggio	-	-	-	-	-	-	12	8,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Trifolium resupinatum</i>	Nitro Plus	-	-	33	4	-	-	-	-	-	-	-	-	22	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Trifolium incarnatum</i>	Contea	15	4	33	4	12	4	-	-	52	8	-	-	-	-	52	8	5	4	20	8	26	4	54	8	-	-
<i>Trifolium michelianum</i>	Bolta	15	4	33	4	12	4	6	4,2	52	8	-	-	11	4	26	4	-	-	-	-	-	-	27	4	-	-
<i>Trifolium michelianum</i>	Paradana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	8	20	8	52	8	-	-	-	-
<i>Trifolium vesiculosum</i>	Zulu II	30	8	66	8	24	8	12	8,3	78	12	-	-	33	12	78	12	15	12	20	8	78	12	81	12	-	-
<i>Trifolium repens</i>	Ladino	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	6,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Trifolium repens</i>	Huaia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	6,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Dactylis glomerata</i>	Currie	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	10,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Dactylis glomerata</i>	Lidacta	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32	26,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lolium rigidum</i>	Wimmera	-	-	-	-	-	-	18	12,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lolium multiflorum</i>	Trinova	90	24	165	20	72	24	30	20,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lolium multiflorum</i>	Rapido	-	-	-	-	-	-	-	-	104	16	-	-	55	20	130	20	25	20	50	20	130	20	108	16	-	-
<i>Lolium perenne</i>	Victorian	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40	33,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Festuca arundinacea</i>	Segria	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	16,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>TOTAL MISTURA (Kg)</b>		<b>375</b>	<b>100</b>	<b>825</b>	<b>100</b>	<b>300</b>	<b>100</b>	<b>144</b>	<b>100</b>	<b>650</b>	<b>100</b>	<b>120</b>	<b>100</b>	<b>144</b>	<b>100</b>	<b>650</b>	<b>100</b>	<b>125</b>	<b>100</b>	<b>250</b>	<b>100</b>	<b>650</b>	<b>100</b>	<b>675</b>	<b>100</b>		
<b>kg/ha</b>		<b>25</b>	<b>-</b>	<b>25</b>	<b>-</b>	<b>25</b>	<b>-</b>	<b>24</b>	<b>-</b>	<b>25</b>	<b>-</b>	<b>30</b>	<b>-</b>	<b>24</b>	<b>-</b>	<b>25</b>	<b>-</b>	<b>25</b>	<b>-</b>	<b>25</b>	<b>-</b>	<b>25</b>	<b>-</b>	<b>25</b>	<b>-</b>	<b>25</b>	<b>-</b>

A informação disponível acerca de cultivares pratenses é, em geral, escassa. Contudo, procurou-se fazer uma breve caracterização das 24 cultivares utilizadas, baseada quase exclusivamente na informação facultada pelas empresas que se dedicam à multiplicação e comercialização de sementes pratenses, incluindo a própria Nutriprado.

No quadro 7 apresentam-se os principais atributos das variedades comerciais das misturas ensaiadas. Tratam-se de valores de referência, alguns deles muito variáveis de acordo com as condições locais. A generalidade das leguminosas listadas está especialmente referenciada para situações de solos ácidos e grosseiros. De acordo com a experiência dos técnicos da Nutriprado, a duração dos ciclos vegetativos dos cultivares descritos na região da Guarda tende a ser significativamente superior aos valores apresentados. Quanto aos intervalos de precipitação, o limite superior é pouco relevante e prende-se fundamentalmente com aspectos fitossanitários como a incidência de doenças de origem fúngica. Desta forma, variedades com maiores requisitos de pluviosidade tendem a apresentar menor susceptibilidade a doenças desta natureza, embora possam ser mais sensíveis à secura. De salientar ainda que as cultivares *T. subterraneum* cv. WOOGENELUP e *T. repens* cv. LADINO apresentam uma actividade estrogénica assinalável, enquanto que a cultivar *L. perenne* cv. VICTORIAN pode apresentar toxicidade elevada na presença de determinados fungos endófitos.

**Quadro 7 - Características das cultivares ensaiadas. (Para uma leitura mais cómoda, consultar anexo III).**

Espécie	Cultivar	Ciclo vegetativo	Solo		Pluviosidade anual	Percentagem de sementes duras	Requisitos de drenagem	Fonte consultada
			Textura	pH				
<i>Trifolium subterraneum</i> subsp. <i>subterraneum</i>	Seaton Park	precoce/médio (112 dias)	grosseira a média	4,5 a 7,0	475-700 mm	média (23%)	moderados	Seedmark
<i>Trifolium subterraneum</i> subsp. <i>subterraneum</i>	Woogenelup	médio (130 dias)	todas	5,0 a 7,0	superior a 525 mm	baixa (5-10%)	moderados	Seedmark
<i>Trifolium subterraneum</i> subsp. <i>brachycalycinum</i>	Clare	médio/tardio (136 dias)	todas	superior a 5,5	superior a 600 mm	baixa	moderados	Seedmark
<i>Trifolium subterraneum</i> subsp. <i>subterraneum</i>	Dalkeith	precoce (97 dias)	todas	5,0 a 7,0	350-600 mm	elevada (45%)	moderados	Seedmark
<i>Trifolium subterraneum</i> subsp. <i>subterraneum</i>	Campeda	médio (123 dias)	todas	4,5 a 7,0	375-700 mm	média (29%)	moderados	Seedmark
<i>Trifolium subterraneum</i> subsp. <i>yanninicum</i>	Gosse	médio (126 dias)	média a fina	4,5 a 7,0	500-800 mm	média (20-25%)	baixos	Seedmark
<i>Trifolium subterraneum</i> subsp. <i>brachycalycinum</i>	Antas	médio/tardio (134 dias)	todas	4,5 a 8,0	superior a 450 mm	média	moderados	Seedmark
<i>Trifolium hirtum</i>	Hykon	precoce (100 dias)	todas	5,0 a 7,0	superior a 350 mm	elevada (60-70%)	elevados	Seedmark
<i>Ornithopus sativus</i>	Emena	médio (128 dias)	grosseira a média	4,0 a 7,0	superior a 400 mm	baixa	baixos	Nutriprado
<i>Medicago truncatula</i>	Paraggio	precoce (98 dias)	todas	5,7 a 8,5	350-500 mm	elevada (60-70%)	moderados	Seedmark
<i>Trifolium resupinatum</i> var. <i>resupinatum</i>	Nitro Plus	variável (68 a 142 dias)	todas	5,5 a 8,5	superior a 400 mm	elevada	baixos	Seedmark
<i>Trifolium incarnatum</i>	Contea	precoce (90 dias)	todas	5,5 a 7,5	superior a 500 mm	?	elevados	Nutriprado
<i>Trifolium michelianum</i> var. <i>balansa</i>	Bolta	tardio (140 dias)	média a fina	4,6 a 8,0	superior a 550 mm	elevada	baixos	Seedmark
<i>Trifolium michelianum</i> var. <i>balansa</i>	Paradana	médio (120 dias)	média a fina	4,6 a 8,0	450-650 mm	elevada	baixos	Seedmark
<i>Trifolium vesiculosum</i>	Zulu II	médio (130 dias)	grosseira a média	4,5 a 7,0	superior a 450 mm	elevada	elevados	Seedmark
<i>Trifolium repens</i>	Ladino	médio	média a fina	4,5 a 7,0	superior a 700 mm	.	moderados	Salgueiro, 1982
<i>Trifolium repens</i>	Huia	médio	média a fina	4,5 a 7,0	superior a 600 mm	.	moderados	Salgueiro, 1982
<i>Dactylis glomerata</i>	Currie	precoce/médio	todas	5,0 a 7,5	superior a 500 mm	.	moderados	Salgueiro, 1982
<i>Dactylis glomerata</i>	Lidacta	precoce/médio	todas	5,0 a 7,5	superior a 600 mm	.	moderados	DSV Seeds
<i>Lolium rigidum</i>	Wimmera	muito precoce	todas	4,5 a 8,0	360-635 mm	média	baixos	Seedmark
<i>Lolium multiflorum</i> <sup>1</sup>	Trinova	precoce/médio	todas	5,0 a 7,9	superior a 450 mm	?	moderados	Semillas Fitó
<i>Lolium multiflorum</i> <sup>2</sup>	Rapido	precoce/médio	todas	5,0 a 8,0	superior a 450 mm	?	moderados	Semillas Fitó
<i>Lolium perenne</i>	Victorian	precoce/médio	todas	4,8 a 8,0	superior a 650 mm	.	baixos	Seedmark
<i>Festuca arundinacea</i>	Segria	tardio	todas	5,0 a 8,0	superior a 500 mm	.	baixos	Semillas El Solc

<sup>1</sup> azevém do tipo tetraplóide; <sup>2</sup> azevém do tipo diplóide

#### 4.2.3. Preparação do terreno e sementeiras

As quantidades e datas de aplicação dos fertilizantes/correctivos e as datas de sementeira em cada exploração encontram-se disponíveis, no quadro 8.

**Quadro 8 - Datas de aplicação de fertilizantes/correctivos e de sementeira. Dosagem da fertilização. (Para uma leitura mais cómoda, consultar anexo III).**

Exploração	Fertilizantes				Fertilização		Sementeira	
	Nitrolusal 27 (Kg/ha)	Physiolith (Kg/ha)	Physalg 15 (Kg/ha)	Ecofem (Kg/ha)	Início	Fim	Início	Fim
Ordonho	.	1002	201	835	25-09-2013	16-10-2013	08-10-2013	17-10-2013
S. Mateus	.	1002	201	835	19-09-2013	22-09-2013	12-10-2013	15-10-2013
Tabalião	.	1002	201	835	21-09-2013	22-09-2013	25-09-2013	25-09-2013
Pizões	.	1002	201	835	02-09-2013	01-10-2013	23-09-2013	15-10-2013
Filipreza	.	1002	201	835	17-09-2013	12-10-2013	17-09-2013	14-10-2013
Filipreza (regadio)	200	.	.	.	16-04-2014	16-04-2014	17-09-2013	14-10-2013
Naves	.	1002	201	835	17-09-2013	21-09-2013	26-09-2013	27-09-2013
Forneiras	.	1002	201	835	09-10-2013	13-10-2013	14-10-2013	16-10-2013
Coviais	.	1002	201	835	16-09-2013	04-10-2013	07-10-2013	16-10-2013
Coito	.	1002	201	835	30-09-2013	14-10-2013	15-10-2013	22-10-2013
Barroco Gordo	.	1002	201	835	30-09-2013	30-11-2013	30-09-2013	30-11-2013
Vale D'Adega	.	1002	201	835	20-09-2013	22-09-2013	23-09-2013	25-09-2013

#### 4.2.4. Monitorização do desenvolvimento da pastagem

A análise do gráfico da figura 27 permite constatar que as espécies que evidenciaram uma melhor instalação foram:

- *Trifolium subterraneum* (Naves e Coviais);
- *Lolium multiflorum* (Rochoso, Forneiras, Vale d'Adega e Coito);
- *Ornithopus sativus* (Rochoso, Tabalião, Vale d'Adega, Coviais, Coito e Pizões);
- *Trifolium vesiculosum* (S. Mateus e Vale d'Adega).

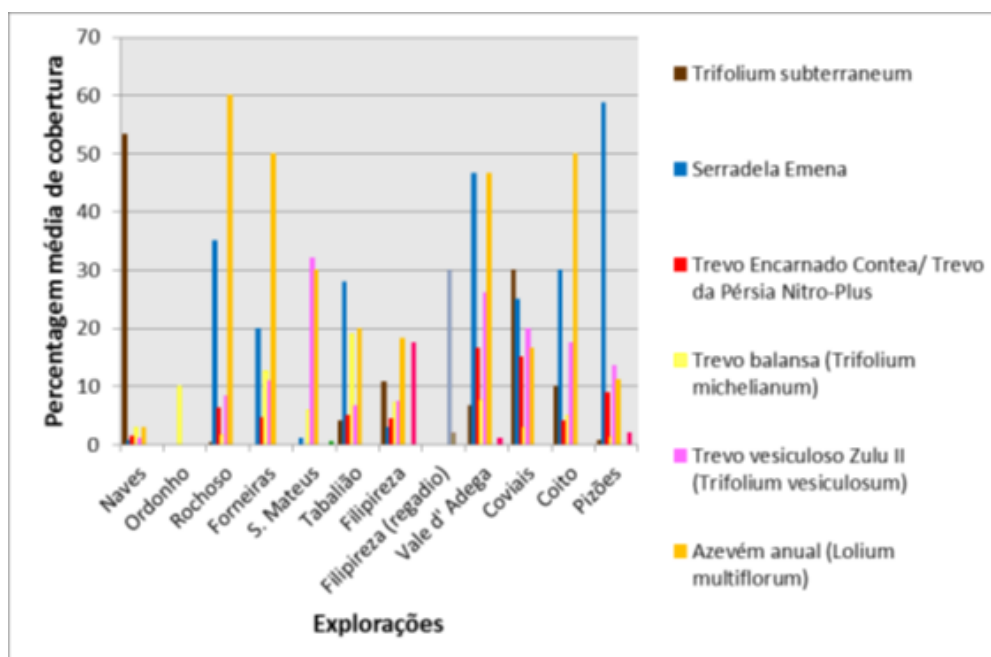


Figura 27 - Média do grau de cobertura de algumas espécies cultivares semeadas em cada exploração. Fonte: Monteiro *et al.*, (2015).

Relativamente às proporções de cobertura entre espécies cultivares e espontâneas (figura 28), verifica-se, à excepção das explorações Naves, Ordonho e Filipireza, onde a proporção de espécies espontâneas é claramente superior e de Vale d'Adega, onde as cultivares foram melhor sucedidas, uma semelhante percentagem dos dois tipos. As explorações onde as misturas de espécies melhoradas atingiram valores mais elevados foram S. Mateus, Tabalião, Vale d'Adega, Coito e Pizões. Nas explorações Filipireza (parcela de regadio) e Ordonho verifica-se uma percentagem muito reduzida de espécies cultivares (abaixo de 20%). Em termos de percentagem total de cobertura de espécies, registaram-se os valores mais baixos novamente na parcela de regadio da exploração Filipireza e na exploração Rochoso.

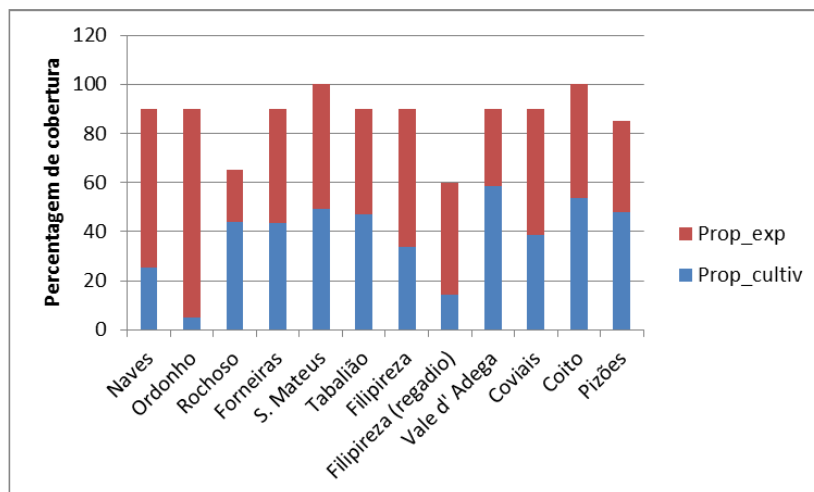


Figura 28 - Proporções dos totais de cobertura entre espécies cultivares e espontâneas. Fonte: Monteiro *et al.*, (2015).

No gráfico da figura 29 consta o número total de espécies cultivares germinadas em cada exploração. Este valor foi mais elevado nos casos das explorações Naves, Tabalião, Filipireza, Vale d'Adega, Coviais e Coito. Os valores mais baixos pertencem novamente às explorações Ordonho e Filipireza (parcela de regadio).

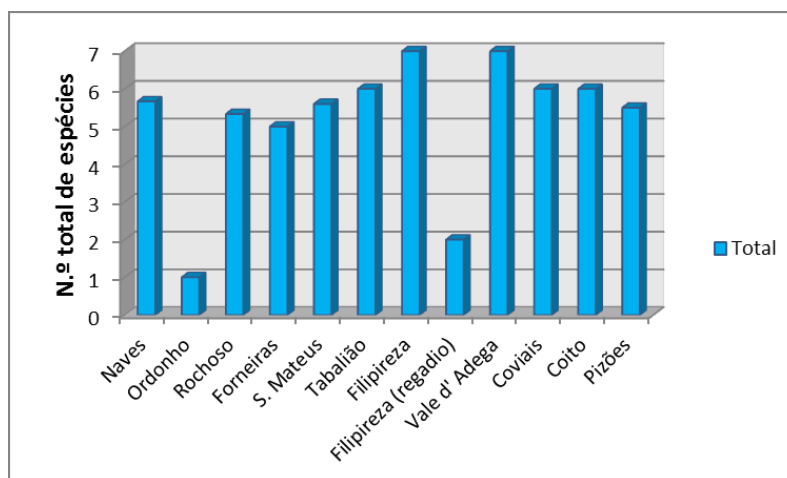


Figura 29 - Número total de espécies cultivares germinadas em cada exploração. Fonte: Monteiro *et al.*, (2015).

Com base nos valores de temperatura média do ar e precipitação total, da estação meteorológica de Guarda – Vila Garcia (figuras 30 e 31) e nas observações do desenvolvimento geral das pastagens da região no período decorrido entre Setembro de 2013 e Julho de 2014, considera-se que as condições meteorológicas verificadas foram favoráveis ao estabelecimento das pastagens semeadas. Contudo, nas parcelas semeadas mais tarde (meados de Outubro) o efeito das baixas temperaturas pode ter prejudicado o desenvolvimento inicial das plantas e, por conseguinte, ter comprometido a sua capacidade de competição com as espécies espontâneas. Outro aspecto que poderá ter condicionado o desenvolvimento da vegetação, maioritariamente das espécies melhoradas, foi o alagamento de algumas sub-áreas de parcelas em virtude da quantidade de precipitação ocorrida e da deficiente drenagem dos terrenos.

No entanto, o insucesso da implementação da pastagem semeada verificado nalgumas situações pode estar relacionado com a inadaptabilidade de algumas cultivares às condições edafo-climáticas locais ou pode ainda dever-se à forma como se procedeu na preparação do terreno e sementeira.

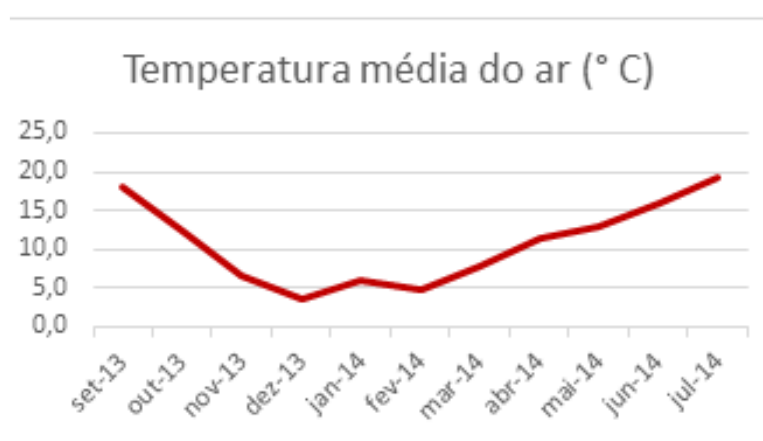


Figura 30 - Temperaturas médias mensais no período Setembro 2013-Julho 2014 na estação meteorológica Guarda – Vila Garcia (40°31'33.5" N, 7°11'19.1" W), altitude: 847 m. Fonte: DRAP Centro.

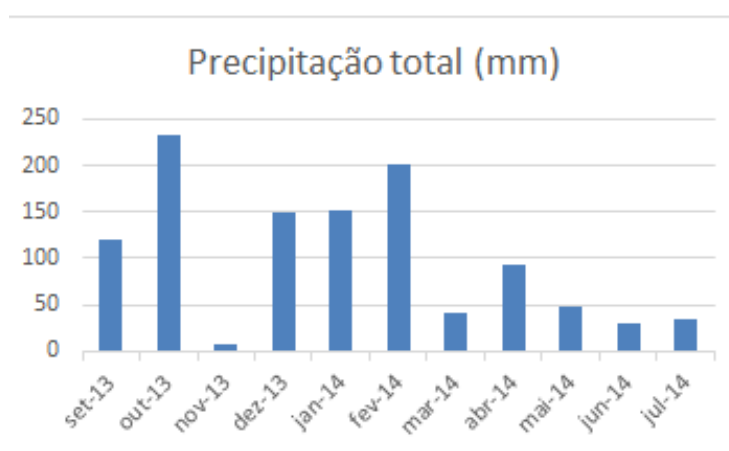


Figura 31 - Precipitação total mensal no período Setembro 2013-Julho 2014 na estação meteorológica Guarda – Vila Garcia (40°31'33.5" N, 7°11'19.1" W), altitude: 847 m. Fonte: DRAP Centro.

### 4.3. Composição química e estimativa do valor energético e azotado

As informações relativas à composição química e estimativas do valor energético e azotado de pastagens naturais e semeadas e respectivos valores de significância, determinados pelo procedimento GLM, encontram-se nos quadros 9 e 10.

**Quadro 9 - Composição química das pastagens naturais (PN) e semeadas em 2013 (PMN) nos meses de Abril e Maio de 2014.**

	Abril			Maio		
	PN	PMN	significância	PN	PMN	significância
	Valor médio	Valor médio		Valor médio	Valor médio	
MV (g/m <sup>2</sup> )	1075,2	1277,7	ns	850,2	546,8	ns
% MS	23,3	17,2	*	17,6	26,6	***
% MO na MS	91	91	ns	90,4	93	*
% PB na MS	17	15,7	ns	14,6	10,6	***
% NDF na MS	56,6	43,7	**	61,1	60,6	ns
% ADF na MS	27,7	24,3	ns	33,9	33,7	ns
% ADL na MS	3,5	4,3	ns	5,7	6,3	ns
% gramíneas	69,9	36,5	**	68,6	60,3	ns
% leguminosas	22,1	43,4	*	19,6	24,8	ns
% outras	6,7	21,1	*	11,8	14,7	ns

Legenda: significância – diferenças: ns – não significativas, \* significativas ( $P < 0,05$ ), \*\* muito significativas ( $P < 0,01$ ), \*\*\* altamente significativas ( $P < 0,001$ ) pelo procedimento GLM; MV – matéria verde; MS – Matéria seca; MO – matéria orgânica; PB – proteína bruta; NDF – fibra em detergente neutro; ADF – fibra em detergente ácido; ADL – lenhina em detergente ácido

No mês de Abril, verificaram-se diferenças significativas nos teores de MS e nos constituintes das paredes vegetais (NDF), superiores nas pastagens naturais.

Como seria de esperar, verificou-se que as pastagens naturais são mais ricas em gramíneas e mais pobres em leguminosas, comparativamente com as pastagens semeadas. A proporção de espécies de outras famílias botânicas é bastante superior nas pastagens semeadas, o que pode estar relacionado com o favorecimento de algumas espécies pioneiras por efeito da mobilização do solo.

No mês de Maio, verificou-se um teor de MS superior nas pastagens semeadas, contrariamente ao mês anterior. As pastagens naturais revelaram-se mais proteicas, contrariamente ao que seria de esperar. Este aspecto poderá estar relacionado com o estado fenológico dominante das leguminosas ser mais avançado. O teor de cinzas é superior nas pastagens naturais, reflectindo-se na percentagem de MO.

**Quadro 10 - Valor energético e azotado das pastagens naturais (PN) e semeadas em 2013 (PMN) nos meses de Abril e Maio**

	Abril			Maio		
	PN	PMN	significância	PN	PMN	significância
	Valor médio	Valor médio		Valor médio	Valor médio	
EB (kcal/kg MS)	4394	4386	ns	4336	4383	ns
ED (kcal/kg MS)	3038	3054	ns	2609	2624	ns
EM (kcal/kg MS)	2487	2688	ns	2131	2163	ns
ENm (kcal/kg MS)	1782	1967	ns	1483	1506	ns
ENI (kcal/kg MS)	1490	1653	ns	1240	1259	ns
ENf (kcal/kg MS)	1113	1317	ns	836	847	ns
UFL (UF/kg)	0,88	0,97	ns	0,73	0,74	ns
UFV (UF/kg)	0,82	0,93	ns	0,65	0,66	ns
PDIA (g/kg MS)	48	46	ns	43	34	***
PDIN (g/kg MS)	98	104	ns	97	71	***
PDIE (g/kg MS)	101	103	ns	88	81	**

Legenda: significância – diferenças: ns – não significativas, \* significativas ( $P < 0,05$ ), \*\* muito significativas ( $P < 0,01$ ), \*\*\* altamente significativas ( $P < 0,001$ ) pelo procedimento GLM; EB – energia bruta; ED – energia digestível; EM – energia metabolizável; ENm – energia “net” para conservação; ENI – energia “net” para produção de leite; ENf – energia “net” para crescimento e engorda; UFL – unidade forrageira leite; UFV – unidade forrageira carne; PDIA – proteína digestível no intestino de origem alimentar; PDIN – proteína digestível no intestino permitida pelo azoto do alimento; PDIE – proteína digestível no intestino permitida pela energia do alimento

Apenas se verificaram diferenças significativas para o período de Maio no valor azotado, com as pastagens naturais a evidenciarem valores superiores de proteína digestível no intestino para os três parâmetros analisados (PDIA, PDIN, PDIE).

No mês de Abril, verificou-se uma superioridade do valor energético das pastagens semeadas relativamente às naturais ( $P < 0,10$ ), quer expresso em energia metabolizável, quer em energia “net” (ENm, ENI e ENf) e unidades forrageiras (UFL e UFV).

## 5. Notas Finais

A Beira Interior e a generalidade das regiões de montanha portuguesas apresentam, para além dos fortes condicionalismos naturais em matéria de aptidão agrícola, uma estrutura fundiária débil e uma população rural em contracção, envelhecida e com baixo nível de instrução académica, em resultado de inúmeros factores de natureza política, social e económica. Esta conjuntura assume um marcado efeito depressor sobre a região da Guarda em particular, conduzindo a um ciclo de degradação das suas pastagens, resultante de práticas desadequadas no maneio dos prados e dos animais.

Contudo, existem alguns indicadores favoráveis como a tendência para o aumento da dimensão média das explorações e a progressiva profissionalização do sector, em resposta às oportunidades económicas criadas pela procura crescente de produtos regionais, muito associados a sistemas de produção tradicionais e boas práticas ambientais.

Ainda relativamente à estrutura fundiária, é desejável que a tendência de aumento da dimensão média das explorações se mantenha de forma a permitir a escala necessária à exploração sustentável do regime pecuário extensivo, viabilizando o investimento, sobretudo tecnológico, e uma ocupação mais racional do espaço rural, com conseqüente valorização da paisagem e biodiversidade. Quanto aos baldios, estes carecem de melhorias na sua gestão de forma a garantir a preservação das suas pastagens e dos valiosos ecossistemas a elas associados.

As políticas agro-ambientais carecem assim de uma visão territorial mais integrada, que harmonize incentivos ao desenvolvimento regional e medidas restritivas que conduzam ao ordenamento efectivo do território.

Neste contexto, a ainda escassa experimentação e investigação em matéria de pastagens e forragens de altitude nacionais assume uma importância fulcral. No que respeita às pastagens semeadas, a experiência dos agricultores e técnicos, a par dos levantamentos florísticos e caracterização fitossociológica das formações herbáceas, constituem importantes linhas orientadoras na selecção de ecótipos locais para o desenvolvimento de variedades melhoradas adequadas às regiões de altitude.

Outro aspecto importante, que no entanto está de certa forma, fora do âmbito deste trabalho, é a escassez de áreas aptas ao cultivo de forragens para conservação e conseqüente dependência crónica da região em matéria de feno e silagens. Aspecto que poderá ser parcialmente mitigado pela exploração das pastagens de zonas mais férteis (lameiros) por corte e pastoreio, podendo aqui ser consideradas algumas das técnicas de melhoramento mencionadas, sobretudo a fertilização e a rega, tendo em vista o aumento de produtividade. A sementeira dos lameiros é desaconselhável dadas as peculiaridades edáficas e florísticas destas pastagens. As culturas forrageiras, ainda dominadas pelo centeio, devem dar lugar ao azevém estreme ou a consociações anuais do tipo gramínea x leguminosa, mais produtivas e de melhor qualidade nutricional.

Na região, deve considerar-se o recurso a tecnologias de sementeira de pastagens que provoquem menor perturbação do solo, dada sua reduzida espessura efectiva e erodibilidade. Para

além disso, as observações de campo sugerem a presença de um elevado número de espécies infestantes que poderá ser favorecido pelas operações de mobilização do solo.

O reduzido horizonte temporal em que decorreu o projecto PA 40490 não permitiu que daí se tirassem resultados conclusivos acerca da adaptabilidade das misturas ensaiadas nas condições da Guarda. Salienta-se ainda a necessidade de recolha de mais dados, ao longo de todo o ciclo produtivo das pastagens e durante vários anos, de forma a obter uma caracterização mais realista da flora local e da qualidade nutricional das pastagens naturais e semeadas, viabilizando também uma estimativa de produtividade.

Relativamente ao estudo comparativo entre pastagens naturais e semeadas, apenas foi possível verificar que a instalação de PPSBRL provoca um aumento assinalável da proporção relativa de leguminosas, embora nada se possa concluir em relação à sua persistência.

É importante salientar que, dado o reduzido número de amostragens e período considerado, os factores relacionados com estados fenológicos diferenciados e heterogeneidade das parcelas condicionam em maior grau a significância dos resultados obtidos.

De notar ainda que o método usado para a recolha de amostras implica a exclusão dos animais da área a amostrar, o que permite avaliar aspectos como a adaptação ao meio e competição entre espécies pratenses, assim como o valor nutritivo da erva nos diferentes estágios de desenvolvimento. Contudo, não entra em linha de conta com o efeito do pastoreio na fisiologia das plantas, o que o torna em si, ineficaz no delineamento de curvas de variação da composição química e valor nutricional das pastagens ao longo do seu ciclo, uma vez que o pastoreio provoca um atraso considerável do desenvolvimento fenológico da vegetação e alteração da sua composição química.

## 6. Referências bibliográficas

- **Atlas do Ambiente** – Cartas: Solos, Acidez e Alcalinidade dos Solos, Precipitação média anual, Temperatura média do ar, Hipsométrica. Sistema Nacional de Informação de Ambiente: <http://sniamb.apambiente.pt/Home/Default.htm>
- **Aguiar, C. (2013).** *Ecologia das Pastagens Permanentes Semeadas Biodiversas Ricas em Leguminosas*. XXXIV Reunião de Primavera, SPPF, pp. 41-42.
- **Benedí C.; Rico E.; Güemes J.; Herrero A. (Eds.). (2009).** *Flora Iberica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares. Vol. 13*. Real Jardín Botánico. CSIC. Madrid.
- **Cardoso, J. C.; Bessa, M. T.; Marado, M. B. (1973).** *Carta dos Solos de Portugal (1:1 000 000)*. Agronomia Lusitana, 33. Pp. 481-602.
- **Castro, M.; Castro J. (2003).** *Ocupação Tradicional do Território e os Novos Modelos de Utilização do Espaço: Implicações na Pastorícia Extensiva*. Departamento Florestal, ESAB. Bragança. 13pp.
- **Castroviejo S.; Laínz M.; López González G.; Montserrat P.; Muñoz Garmendia F.; Paiva J.; Villar L., (Eds.). (1986, 1990).** *Flora Iberica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares. Vol. 1-2*. Real Jardín Botánico. CSIC. Madrid.
- **Castroviejo S.; Luceño M.; Galán A.; Jiménez Mejías P.; Cabezas F.; Medina L., (Eds.). (2008).** *Flora Iberica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares. Vol. 18*. Real Jardín Botánico. CSIC. Madrid.
- **Cavaco, M.; Calouro, F. (2006).** *Produção Integrada das Culturas – Pastagens e Forragens*. DGPC. Oeiras. 72pp.
- **Clements, B.; Ayres, L.; Langford, C.; McGarva, L.; Simpson, P.; Hennessy, G.; Key, M.; Upjohn, B.; Leech, F. (2003).** *A Graziers Guide to Pastures*. NSW Agriculture. New South Wales. 53pp.
- **Costa J. C.; Neto C.; Aguiar C.; Capelo J.; Espírito-Santo M. D.; Honrado J.; Pinto-Gomes C.; Monteiro-Henriques T.; Sequeira M.; Lousã M. (2012).** *Plants communities of vascular plants of Portugal (Continental, Azores and Madeira)*. Global Geobotany 2: pp. 1-180.
- **Costa, J.C.; Aguiar, C.; Capelo, J.H.; Lousã, M.; Neto, C. (1998).** *Biogeografia de Portugal continental*. Quercetea, vol. 0, pp. 5-56.
- **Crespo, D. (1975).** *Pastagens Semeadas Temporárias e Permanentes de Sequeiro*. INIA. Oeiras. 83 pp.
- **Crespo, D. (2015).** *Portugal: Um País de Solos diversos mas Pobres. O Papel das Pastagens Biodiversas na sua Recuperação e uso Sustentável*. Colóquio “Biodiversidade dos Solos”. INIAV. Oeiras. 34pp.
- **Devesa J. A.; Gonzalo R.; Herrero A., (Eds.). (2007).** *Flora Iberica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares. Vol. 15*. Real Jardín Botánico. CSIC. Madrid.
- **DRAP Centro (2015).** Dados da estação meteorológica: Guarda – Vila Garcia (2013-2014).
- **Faria, R. (2014).** *Avaliação de diferentes técnicas para a Recuperação de Pastagens de Montanha*. Instituto Politécnico de Bragança. Bragança. 69pp.

- **Fernandes, J.; Moreira, M.; Coelho, I.; Guiomar, N.; Brito, O. (2005).** *Caracterização e Cartografia dos Sistemas Extensivos de Pastoreio em Portugal Continental*. X Colóquio Ibérico de Geografia. 11pp.
- **Ferreira, A.; Silva, A.; Cruz M.; Vieira, R.; Azevedo, J.; Sousa, A. (1981).** *Os fenos no Nordeste de Portugal*. *Revista da Sociedade Portuguesa de Pastagens e Forragens*, vol. 2, pp. 67-77.
- **Ferreira, A.; Alcoforado, M.; Vieira, G.; Mora, C.; Jansen, J. (2001).** *Metodologias de Análise e de Classificação das Paisagens: O Exemplo do Projecto Estrela*. Finisterra, XXXVI, 72, pp. 157-178.
- **Franco J. A.; Rocha Afonso M. L. (1994).** *Nova Flora de Portugal (Continente e Açores)*. Vol.3 (1). ALISMATACEAE-IRIDACEAE. Escolar Editora. Lisboa.
- **Franco J. A.; Rocha Afonso M. L. (1998).** *Nova Flora de Portugal (Continente e Açores)*. Vol. 3(2). GRAMINEAE. Escolar Editora. Lisboa.
- **Franco J. A. (1971).** *Nova Flora de Portugal (Continente e Açores)*. Vol. 1. LYCOPODIACEAE-UMBELLIFERAE. Edição do autor. Lisboa.
- **Franco J. A. (1984).** *Nova Flora de Portugal (Continente e Açores)*. Vol. 2. CLETHRACEAE-COMPOSITAE. 172-185. Sociedade Astória, Lda. Lisboa.
- **Fraser, D. (2004).** *Factors Influencing Livestock Behaviour and Performance*. Rangeland Health Brochure 8. Forest Practices Branch, British Columbia Ministry of Forests, Victoria, B.C. 20pp.
- **Freixal, R.; Barros, J. (2012).** *Pastagens*. Universidade de Évora. Évora. 38pp.
- **Gomes, A.; Almeida, V. (2010).** *O Distrito da Guarda em Números*. Direcção de Serviços de Desenvolvimento Regional – Divisão de Planeamento e Avaliação. Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Centro. Guarda. 19pp.
- <http://www.fao.org/soils-portal/soil-survey/soil-classification/fao-legend/key-to-the-fao-soil-units/en/> : Extract from "*Legend of the Soil Map of the World*", 1974, UNESCO, Paris.
- **INE (1999).** *Recenseamento Geral da Agricultura*. Edição do Instituto Nacional de Estatística. Lisboa. 251pp.
- **INE (2012).** *Estatísticas agrícolas*. Edição do Instituto Nacional de Estatística. Lisboa. 180pp.
- **INRA (2007).** *Tables de l'alimentation des bovins, ovins et caprins: Besoins des animaux, Valeurs des aliments: Tables INRA 2007*. Editions Quae, Versailles. 307pp.
- **IPMA, I.P. (2015).** Normais dos parâmetros: Precipitação e Temperatura do ar (1981-2010). Estação meteorológica – Guarda, n.º 082: <http://www.ipma.pt/pt/index.html>
- **ISA (2014).** Normais dos parâmetros: geada e vento (1951-1980): [http://agricultura.isa.utl.pt/agribase\\_temp/solos/](http://agricultura.isa.utl.pt/agribase_temp/solos/)
- **Jacques, A. (2003).** *A queima das pastagens naturais - efeitos sobre o solo e a vegetação*. *Ciência Rural*, vol.33, n.1, pp. 177-181.
- **Jarrige, R. (1988).** *Alimentation des Bovins, Ovins et Caprins*, R. Jarrige (ed.), INRA. Paris. 476pp.
- **Klapp, E. (1971).** *Prados e Pastagens*. 2ª Edição. Fundação Calouste Gulbenkian. Lisboa. 872pp.

- **Miranda, P.; Valente, M. Tomé A.; Trigo, R.; Coelho, M.; Aguiar, A.; Azevedo, E. (2006).** *O clima de Portugal nos séculos XX e XXI.* Universidade de Lisboa. Lisboa. 89pp.
- **Monteiro, A.; Ribeiro, S.; Vasconcelos, T.; Costa, J.; Simões, M.; Simões, F.; Falcão, L.; Martins, C.; Freire, J. (2014).** *Plantas Forrageiras de Pastagens de Altitude.* ISAPress. Lisboa. 238pp.
- **Monteiro, A.; Freire, J.; Costa, J.; Falcão, L.; Vasconcelos, T. (2015).** *Projecto PA 40490: Melhoria de Pastagens Permanentes de Altitude.* ISA. Lisboa. 125pp.
- **Monteiro-Henriques, T. (2010).** *Fitossociologia e paisagem da bacia hidrográfica do rio Paiva e das bacias contíguas da margem esquerda do rio Douro, desde o Paiva ao rio Tejo (Portugal).* Dissertação de Doutoramento. Instituto Superior de Agronomia. Universidade Técnica de Lisboa. Lisboa.
- **Monteiro-Henriques, T. (2012).** *Mapas bioclimáticos de Portugal continental.* Disponível em: [http://home.isa.utl.pt/~tmh/aboutme/Informacao\\_geografica.html](http://home.isa.utl.pt/~tmh/aboutme/Informacao_geografica.html)
- **Morales R.; Quintanar A.; Cabezas F.; Pujadas A. J.; Cirujano S., (Eds.). (2010).** *Flora Iberica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares.* Vol. 12. Real Jardín Botánico. CSIC. Madrid.
- **Moreira, N. (1986).** *O Melhoramento das Pastagens de Montanha.* Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro. Vila Real. 73pp.
- **Moreira, N. (1995).** *Pastoreio: Interações Animal-Pastagem e Seus Reflexos no Maneio e na Produção.* Universidade de Trás-Os-Montes e Alto Douro. Vila Real. 55pp.
- **Moreira, N. (1998).** *O Melhoramento das Pastagens de Montanha.* Revista da Sociedade Portuguesa de Pastagens e Forragens, vol. 19, pp. 51-60.
- **Moreira, N. (2002).** *Agronomia das Forragens e Pastagens.* Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro. Vila Real. 183pp.
- **Muñoz Garmendia F.; Navarro C., (Eds.). (1998).** *Flora Iberica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares.* Vol. 6. Real Jardín Botánico. CSIC. Madrid.
- **Nieto Feliner G.; Jury S. L.; Herrero A., (Eds.). (2003).** *Flora Iberica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares.* Vol. 10. Real Jardín Botánico. CSIC. Madrid.
- **Oliveira S. N. (2005).** (Sara Nisa de Oliveira) *Revisão do Género Arrhenatherum P. Beauv. (Poaceae, Aveneae).* [Ph.D. thesis]. Faculty of Science. University of Lisbon. Lisbon.
- **Paiva J.; Sales F.; Hedge I. C.; Aedo C.; Aldasoro J. J.; Castroviejo S.; Herrero A.; Velayos M., (Eds.). (2001).** *Flora Iberica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares.* Vol. 14. Real Jardín Botánico. CSIC. Madrid.
- **Parreira, A. (1985).** *Influência do Meio Ambiente e de algumas Técnicas Culturais nas Produções pratense e forrageira.* Relatório do trabalho final de curso. ISA. Lisboa. 78pp.
- **Pires, J.M.; Centeno, M.S.L.; Rego, F.C.; Raposo, J.A. e de Carvalho, M.J.R. (1990).** *Efeito da fertilização na composição florística de lameiros.* Revista da Sociedade Portuguesa de Pastagens e Forragens, vol. 11, pp. 69-86.
- **Pires J.; Pinto P.A. e Moreira, N. (1994).** *Lameiros de Trás-os-Montes: Perspectivas de futuro para estas Pastagens de montanha.* Série Estudos, vol.29. Instituto Politécnico de Bragança. Bragança. 98pp.

- **Pôças, I.; Cunha M. e Pereira L.S. (2006).** *Pastagens Seminaturais de Montanha: Lameiros, Sistemas Ancestrais no Século XXI.* Taller CYTED XVII, El Agua en Ibero-América: Tecnologías Apropriadas e Tecnologías Ancestrales. Universidad Nacional de Piura-Peru. Lima. 25pp.
- **Ramos Lopes M. H.; Carvalho L. S. (1990).** *Lista de Espécies Botânicas a Proteger em Portugal Continental.* SNPRCN.
- **Raunkaier C. (1934).** *The life forms of plants and statistical plant geography.* Clarendon Press. Oxford.
- **Ribeiro, S.; Monteiro, A. (2014).** *Pastagens Permanentes em Zonas de Montanha: Caracterização, Gestão e Conservação.* Revista de Ciências Agrárias 37, pp. 131-140.
- **Rivas-Martínez, S. (2007).** *Mapa de series, geoseries y geopermaseries de vegetación de España. [Memoria del mapa de vegetación potencial de España].* Itinera Geobotanica, vol. 17, pp. 1-435.
- **Rivas-Martínez, S.; Penas, A.; Díaz, T.E. e Fernández, F., (Eds.) (2011).** *Mapas de series, geoseries y geopermaseries de vegetación de España (Memoria del mapa de vegetación potencial de España).* Parte II. Itinera Geobotanica, vol. 18, n. 1-2, pp. 5-800.
- **Romero García, A.T.; López, G.B.; Torres, C.M. (1988).** *Revisión del género Agrostis L. (Poaceae) en la Península Ibérica.* Ruizia 7:5-160.
- **Sales, F.; Dinis, A.; Azul, M. (2007).** *A Conservação dos Cervunais no Desenvolvimento Local.* Grasses, Universidade de Coimbra. Coimbra. 11pp.
- **Salgueiro, T.A. (1982).** *Pastagens e Forragens.* Clássica Editora. Lisboa. 105pp.
- **Salgueiro, T.A. (2007).** *As pastagens - Passado, Presente e Futuro.* Revista de Ciências Agrárias, vol. 31, n.º 1, pp. 271-282.
- **Santos, M. (2015).** *Melhoramento de Pastagens Permanentes de Altitude.* Relatório de Estágio. 42pp.
- **SAS (1991).** SAS System for Linear Models. 3rd Edition. SAS Institute Inc. CARY, NC.
- **Teles, A.N. (1970).** *Os lameiros de Montanha do Norte de Portugal. Subsídios para a sua Caracterização fitossociológica e química.* Separata da Agronomia Lusitana, Vol. 31, Tomo I – II. 141pp.
- **Talavera S.; Aedo C.; Castroviejo S.; Herrero A.; Romero Zarco C.; Salgueiro F. J.; Velayos M., (Eds.). (2000).** *Flora Iberica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares.* Vol. 7(2). Real Jardín Botánico. CSIC. Madrid.
- **Talavera S.; Aedo C.; Castroviejo S.; Romero Zarco C.; Sáez L.; Salgueiro F. J.; Velayos M., (Eds.). (1999).** *Flora Iberica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares.* Vol. 7(1). Real Jardín Botánico. CSIC. Madrid.
- **Talavera S.; Andrés C.; Arista M.; Fernández Piedra M. P.; Gallego M. J.; Ortiz P. L.; Romero Zarco C.; Salgueiro F. J.; Silvestre S.; Quintanar A., (Eds.). (2012).** *Flora Iberica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares.* Vol. 11. Real Jardín Botánico. CSIC. Madrid.
- **Talavera S.; Gallego M. J.; Romero Zarco C.; Herrero A., (Eds.). (2010).** *Flora Iberica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares.* Vol. 17. Real Jardín Botánico. CSIC. Madrid.

- **Van Soest, P. J.; Robertson, J. B.; Lewis, B. A. (1991).** *Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition.* J. Dairy Sci. V. 74, 3583pp.
- **Vasconcelos, T.; Monteiro, A.; Torres, M.; Sá, G.; Forte, P. (2014).** *Infestantes de Pastagens: Plantas Tóxicas e Agressivas.* ISAPress. Lisboa. 103pp.
- **Vázquez F. M.; Barkworth M. E. (2004).** *Resurrection and emendation of Macrochloa (Gramineae: Stipeae).* Botanical Journal of the Linnean Society 144: 483-495.
- **Verbruggen, E.; Heijden, M.; Rillig, M.; Kiers, E. (2012).** *Mycorrhizal fungal establishment in agricultural soils: factors determining inoculation success.* New Phytologist 197, pp. 1104-1109.
- **Vicente, M. (2014)** *Transumância na Beira Interior em tempos medievos.* Revista Online do Museu de Lanifícios da Universidade da Beira Interior. 12pp.
- Website do projecto PA 40490: <http://www.chil.org/produccion-animal/group/pastagens-de-altitude>.

## 7. Anexos

**Anexo I** – Elenco florístico. (1) *In* "Plantas forrageiras de pastagens de altitude"; (2) *In* "Infestantes de pastagens. Plantas tóxicas e agressivas". Fonte: Monteiro *et al.*, 2015.

### FAMÍLIA/Táxones:

#### **BORAGINACEAE**

*Buglossoides arvensis* (L.) I.M. Johnston  
LISI – 297/2014

*Echium lusitanicum* L.  
LISI – 316/2014; Endemismo ibérico.

*Echium plantagineum* L. (2)

*Heliotropium europaeum* L. (2)

*Myosotis discolor* Pers.

LISI – 294/2014

#### **CAMPANULACEAE**

*Campanula lusitanica* L.

*Jasione montana* L.

#### **CARYOPHYLLACEAE**

*Agrostemma githago* L. (2)

LISI – 620/2013; LISI – 602/2013;

*Cerastium glomeratum* Thuill.

*Corrigiola telephiifolia* Porret

LISI - 326/2013

*Polycarpon tetraphyllum* (L.) L.

*Scleranthus annuus* L.

*Silene colorata* Poir.

*Silene gallica* L.

*Spergula arvensis* L.

LISI – 295/2014

*Spergularia purpurea* (Pers.) G. Don

#### **CISTACEAE**

*Tuberaria guttata* (L.) Fourr.

#### **COMPOSITAE**

*Andryala integrifolia* L.

*Anthemis arvensis* L.

*Arnoseris minima* (L.) Schweigg. & Körte

*Carduus carpetanus* Boiss. & Reuter (2)  
LISI – 315/2014; LISI – 287/2014; LISI –  
307/2014;

*Carduus tenuiflorus* Curtis (2)

*Carlina racemosa* L.

*Chamaemelum mixtum* (L.) All.

*Chondrilla juncea* L.

*Chrysanthemum segetum* L.

*Cirsium vulgare* (Savi) Ten. (2)

*Cnicus benedictus* L.

LISI – 623/2013

*Coleostephus myconis* (L.) Cass.

*Crepis capillaris* (L.) Wallr.

*Crepis vesicaria* L.

*Cynara humilis* L. (2)

*Evax pygmaea* (L.) Brot.

*Filago lutescens* Jord.

*Galactites tomentosa* Moench (2)

*Hedypnois cretica* (L.) Dum.-Courset

*Hispidela hispanica* Lam.

*Hypochaeris glabra* L.

*Hypochaeris radicata* L.

*Leontodon taraxacoides* (Vill.) Mérat subsp.  
*longirostris* Finch & P. D. Sell

*Logfia gallica* (L.) Coss. & Germ.

*Logfia minima* (Sm.) Dumort.

*Scolymus hispanicus* L. (2)

*Scolymus maculatus* L. (2)

*Senecio jacobaea* L. (2)

LISI – 312/2014; LISI – 313/2014;

*Senecio lividus* L.

*Senecio sylvaticus* L. (2)

LISI – 319/2014;

*Senecio vulgaris* L. (2)

*Silybum marianum* (L.) Gaertn. (2)

*Tolpis barbata* (L.) Gaertn.

*Xanthium spinosum* L. (2)

#### **CONVOLVULACEAE**

*Convolvulus arvensis* L.

#### **CRASSULACEAE**

*Sedum album* L.

*Sedum brevifolium* Dc.

#### **CRUCIFERAE**

*Brassica nigra* (L.) K.Koch

*Brassica oxyrrhina* Coss.

LISI – 608/2013; LISI – 308/2014

*Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik.

LISI – 302/2014

*Diplotaxis catholica* (L.) DC.

*Lepidium heterophyllum* Benth.

LISI - 327/2013

*Raphanus raphanistrum* L. subsp.

*raphanistrum* (2)

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

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

LISI – 318/2014; LISI – 299/2014

#### **CYPERACEAE**

*Carex distachya* Desf. (2)

*Carex divisa* Huds.

*Cyperus longus* L.

#### **EQUISETACEAE**

*Equisetum telmateia* Ehrh. (2)

#### **EUPHORBIACEAE**

*Euphorbia amygdaloides* L. subsp.

*amygdaloides* (2)

*Euphorbia oxyphylla* Boiss.

LISI – 311/2014; LISI – 305/2014

#### **GERANIACEAE**

*Erodium cicutarium* (L.) L'Hér.

*Erodium moschatum* (L.) L'Hér.

*Geranium dissectum* L.

*Geranium lucidum* L.

LISI – 309/2014

*Geranium mole* L.

LISI – 278/2014

#### **GRAMINEAE**

*Agrostis capillaris* L. (1)

*Agrostis castellana* Boiss. & Reuter (1)

*Agrostis curtisii* Kerguélen (1)

*Agrostis pourretii* Wild. (1)

*Agrostis stolonifera* L. (1)

*Agrostis trunctula* Parl. subsp. *duriaei* (Boiss. et Reut. ex Nyman) Asch. et Graebn (1)

*Agrostis trunctula* Parl. subsp. *Trunctula* (1)

*Aira caryophyllea* L. subsp. *Caryophyllea* (1)

*Alopecurus arundinaceus* Poirét (1)

*Anthoxanthum aristatum* Boiss. subsp. *aristatum* (1)

*Anthoxanthum odoratum* L. (1)

*Arrhenatherum elatius* (L.) J. & C. Presl subsp. *baeticum* Romero Zarco (1)

*Arrhenatherum elatius* (L.) J. & C. Presl subsp. *bulbosum* (Willd.) Schübler & Martens (1)

*Avena barbata* Link (1)

*Avena bizantina* K.Koch

*Avena sativa* L.

*Avenula sulcata* (Boiss.) Dumort. subsp. *sulcata* (1)

*Brachypodium sylvaticum* (Hudson) Beauv. (1)

*Briza maxima* L. (1)

*Briza minor* L. (1)

*Bromus diandrus* Roth (1)

*Bromus hordeaceus* L. (1)

LISI – 610/2013; LISI – 552/2014;

*Bromus madritensis* L. (1)

*Bromus racemosus* L.

- Bromus rigidus* Roth
- Bromus sterilis* L. (1)
- Bromus tectorum* L. (1)
- Celtica gigantea* (Link) F. M. Vásquez & Barkworth (1)
- Cynodon dactylon* (L.) Pers. (1)
- Cynosurus cristatus* L. (1)
- Cynosurus echinatus* L. (1)
- Dactylis glomerata* L. subsp. *hispanica* (Roth) Nyman (1)
- Dactylis glomerata* L. subsp. *lusitanica* (Stebbins & Zohary) Rivas Mart. & Izco (1)
- Festuca ampla* Hack. subsp. *ampla* (1)
- Festuca arundinacea* Schreber subsp. *mediterranea* (Hackel) Franco & Rocha Afonso (1)
- Festuca durandoi* Clauson subsp. *livida* (Hackel) Rivas Ponce & Cebolla Endemismo ibérico (1).
- Festuca elegans* Boiss. subsp. *merinoi* (Pau) Fuente & Ortúñez
- Endemismo ibérico; Anexos B-II e B-IV da Diretiva 92/43/CEE; em perigo de extinção (Ramos Lopes & Carvalho, 1990) (1)
- Festuca henriquesii* Hackel
- Endemismo lusitano; Anexos B-II e B-IV da Diretiva 92/43/CEE; em perigo de extinção (Ramos Lopes & Carvalho, 1990; Walter & Gillet, 1997); rara (Dray, 1985) (1)
- Festuca nigrescens* Lam. (1)
- Endemismo europeu;
- Festuca rivularis* Boiss. (1)
- Endemismo europeu;
- Festuca rothmaleri* (Litard.) Markgr.-Dannenb. (1)
- Endemismo ibérico;
- Gaudinia fragilis* (L.) Beauv. (1)
- LISI – 615/2013
- Glyceria declinata* Bréb. (1)
- Holcus annuus* C. A. Meyer subsp. *annuus* (1)
- Holcus lanatus* L. (1)
- LISI – 551/2014;
- Holcus mollis* L. subsp. *mollis* (1)
- Hordeum murinum* L. subsp. *leporinum* (Link) Arcangeli (1)
- Lolium multiflorum* Lam. (1)
- LISI – 549/2014; LISI – 550/2014;
- Lolium perenne* L. (1)
- Lolium rigidum* Gaudin (1)
- Mibora minima* (L.) Desv.
- LISI – 288/2014; LISI – 291/2014
- Micropyrum patens* (Brot.) Pilger (1)
- Micropyrum tenellum* (L.) Link (1)
- Nardus stricta* L. (1)
- Phalaris aquatica* L. (1)
- Poa annua* L. (1)
- Poa bulbosa* L. (1)
- Poa bulbosa* L. var. *vivipara* Koeler
- LISI – 285/2014; (1)
- Poa infirma* Humb., Bonpl. & Kunth (1)
- Poa nemoralis* L. (1)
- Poa pratensis* L. (1)
- Poa supina* Schrad. (1)
- Poa trivialis* L. subsp. *trivialis* (1)
- Vulpia bromoides* (L.) S. F. Gray (1)
- Vulpia ciliata* Dumort. (1)
- Vulpia geniculata* (L.) Link
- Vulpia muralis* (Kunth) Nees
- Vulpia myuros* (L.) C. C. Gmel. (1)
- GUTTIFERAE**
- Hypericum linariifolium* Vahl (2)
- Hypericum perforatum* L. (2)
- Hypericum tomentosum* L. (2)
- HYPOLEPIDACEAE**
- Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn (2)
- JUNCACEAE**
- Juncus bufonius* L.
- Juncus capitatus* Weigel
- Juncus inflexus* L.

*Juncus squarrosus* L.

### **LABIATAE**

*Lamium amplexicaule* L.

LISI – 606/2013

*Lavandula pedunculata* subsp. *sampaiana*

(Rozeira) Franco

LISI – 618/2013

*Stachys arvensis* (L.) L.

### **LEGUMINOSAE**

*Astragalus cymbicarpos* Brot.

LISI – 607/2013

*Astragalus pelecinus* (L.) Barneby (1)

LISI – 276/2014;

*Cytisus multiflorus* (L'Hér) Sweet

LISI – 300/2014; Endemismo ibérico.

*Cytisus striatus* (Hill) Rothm.

*Erophaca baetica* (L.) Boiss. subsp. *baetica* (2)

*Genista falcata* Brot.

LISI – 603/2013; Endemismo ibérico.

*Hymenocarpus lotooides* (L.) Vis.

*Lathyrus latifolius* L. (1)

*Lotus parviflorus* Desf. (1)

*Lotus pedunculatus* Cav. (1)

*Lupinus angustifolium* L. (1)

LISI – 616/2013; LISI – 317/2014; LISI –

542/2014;

*Lupinus gredensis* Gand. (1)

LISI – 508/2013; LISI – 328/2013; Endemismo

ibérico;

*Lupinus luteus* L. (1)

*Medicago arabica* L. (1)

*Medicago sativa* L. (1)

*Ornithopus compressus* L. (1)

LISI – 543/2014

*Ornithopus perpusillus* L. (1)

LISI – 544/2014

*Ornithopus pinnatus* (Miller) Druce (1)

*Ornithopus sativus* Brot. subsp. *sativus* (1)

*Ornithopus sativus* subsp. *isthmocarpus* (Cass.)

Dostál

LISI – 507/2013

*Trifolium angustifolium* L. (1)

*Trifolium arvensis* L. (1)

LISI – 613/2013

*Trifolium campestre* Schreber (1)

*Trifolium cernuum* Brot. (1)

*Trifolium cherleri* L.

*Trifolium dubium* Sibth. (1)

LISI – 329/2013; LISI – 554/2014;

*Trifolium glomeratum* L. (1)

LISI – 553/2014

*Trifolium hirtum* All. (1)

*Trifolium incarnatum* L. var. *incarnatum* (1)

*Trifolium michelianum* Savi (1)

LISI – 330/2013; LISI – 510/2013; LISI –

612/2013;

*Trifolium pratense* L. (1)

LISI – 555/2014;

*Trifolium repens* L. (1)

LISI – 256/2014; LISI – 556/2014;

*Trifolium resupinatum* L. (1)

*Trifolium retusum* L. (1)

*Trifolium scabrum* L.

*Trifolium striatum* L. subsp. *striatum* (1)

*Trifolium strictum* L.

LISI – 614/2013

*Trifolium subterraneum* L. subsp.

*subterraneum* (1)

LISI – 509/2013;

*Trifolium vessiculosum* Savi

*Vicia angustifolia* L.

*Vicia articulata* Hornem. (1)

*Vicia benghalensis* L. (1)

*Vicia disperma* DC. (1)

LISI – 546/2014;

*Vicia lutea* L. (1)

LISI – 611/2013; LISI – 547/2014; LISI –

548/2014;

*Vicia sativa* L. subsp. *sativa* (1)

LISI – 545/2014;

*Vicia villosa* Roth (1)

### **LILIACEAE**

*Allium roseum* L. (2)

*Gagea nevadensis* Boiss.

LISI – 298/2014

*Muscaria comosum* (L.) Mill.

LISI – 617/2013

*Ornithogalum concinnum* (Salisb.) Cout.

LISI – 284/2014

*Scilla ramburei* Boiss. subsp. *ramburei*

### **ORCHIDACEAE**

*Serapias cordigera* L.

*Serapias lingua* L.

### **OXALIDACEAE**

*Oxalis pes-caprae* L. (2)

### **PAPAVERACEAE**

*Ceratocarpus claviculata* (L.) Lidén

LISI – 304/2014

*Papaver rhoeas* L.

### **PLANTAGINACEAE**

*Plantago coronopus* L.

LISI – 283/2014

*Plantago lagopus* L.

*Plantago lanceolata* L.

### **POLYGONACEAE**

*Rumex acetosella* subsp. *angiocarpos* (2)  
(Murb.) Murb. LISI – 306/2014;

*Rumex bucephalopharus* L.

*Rumex conglomeratus* Murray

*Rumex crispus* L. (2)

*Rumex papillaris* Boiss. & Reuter

LISI – 286/2014

### **PORTULACACEAE**

*Portulaca oleracea* L. (2)

### **RANUNCULACEAE**

*Ranunculus ficaria* L. subsp. *ficaria* (2)

LISI – 310/2014;

*Ranunculus paludosus* Poiret (2)

LISI – 292/2014;

*Ranunculus repens* L. (2)

### **RESEDACEAE**

*Sesamoides purpurascens* (L.) G. López

### **ROSACEAE**

*Aphanes microcarpa* (Boiss. & Reut.)

Rothm.

*Sanguisorba minor* Scop.

### **RUBIACEAE**

*Galium aparine* L.

*Galium verrucosum* Hudson

LISI – 605/2013

### **SAXIFRAGACEAE**

*Saxifraga granulata* L.

LISI – 296/2014

### **SCROPHULARIACEAE**

*Bellardia trixago* L.

*Digitalis purpurea* L. (2)

*Linaria amethystea* (Lam.) Hoffmanns. & Link  
subsp. *amethystea*

Endemismo ibérico.

*Linaria elegans* Cav.

LISI – 609/2013; Endemismo ibérico.

*Linaria saxatilis* (L.) Chaz

LISI – 622/2013; LISI – 303/2014

*Linaria spartea* (L.) Chaz.

*Linaria triornithophora* (L.) Willd.

Endemismo ibérico.

*Misopates orontium* (L.) Raf.

*Parentucelia viscosa* (L.) Caruel in Parl.

*Parentucellia latifolia* (L.) Caruel in Parl.

LISI – 604/2013

*Rhinanthus minor* L.

*Veronica arvensis* L.

LISI – 290/2014

*Veronica persica* Poir.

#### **SOLANACEAE**

*Datura stramonium* L. (2)

*Solanum nigrum* L. (2)

#### **UMBELLIFERAE**

*Carum verticillatum* (L.) Koch

LISI – 293/2014

*Conium maculatum* L. (2)

*Conopodium majus* subsp. *marizianum*

(Samp.) López Udías & Mateo

LISI – 619/2013; Endemismo ibérico.

*Ferula communis* L.

*Oenanthe crocata* L. (2)

LISI – 320/2014;

#### **URTICACEAE**

*Urtica dioica* L. (2)

LISI – 314/2014;

#### **VIOLACEAE**

*Viola arvensis* Murray

#### **ZYGOPHYLLACEAE**

*Tribulus terrestris* L. (2)

**Anexo II** – Lista de táxones cultivados herborizadas no Herbário João de Carvalho e Vasconcellos do ISA (LISI) Fonte: Monteiro *et al.*, 2015.

<b>FAMÍLIA/Táxone</b>	<b>Ref.<sup>a</sup> LISI</b>
<b>GRAMINEAE</b>	
<i>Dactylis glomerata</i> L. “Currie”	LISI – 277/2014
<i>Lolium x boucheanum</i> Hausk “Captivate”	LISI – 280/2014
<i>Lolium perenne</i> L. “Victorian”	LISI – 279/2014
<i>Lolium rigidum</i> Gaudin “Wimmera”	LISI – 289/2014
<i>Phalaris aquatica</i> L. “Holdfast”	LISI – 282/2014
<b>LEGUMINOSAE</b>	
<i>Astragalus pelecinus</i> (L.) Barneby	LISI – 276/2014
<i>Lupinus luteus</i> L. “Mister”	LISI – 281/2014
<i>Ornithopus sativus</i> Brot. “Emena”	LISI – 275/2014
<i>Trifolium incarnatum</i> L. “Contea”	LISI – 274/2014
<i>Trifolium michelianum</i> Savi var. <i>balansa</i> (Boiss.) Arn. “Paradana”	LISI – 270/2014
<i>Trifolium pratense</i> L. “Star”	LISI – 273/2014
<i>Trifolium repens</i> L. “Hma”	LISI – 267/2014
<i>Trifolium repens</i> L.	LISI – 256/2014
<i>Trifolium repens</i> L. “Ladino”	LISI – 266/2014
<i>Trifolium resupinatum</i> L. “Prolific”	LISI – 271/2014
<i>Trifolium resupinatum</i> L. “Nitro Plus”	LISI – 272/2014
<i>Trifolium subterraneum</i> L. “Woogenellup”	LISI – 257/2014
<i>Trifolium subterraneum</i> L. “Claré”	LISI – 258/2014
<i>Trifolium subterraneum</i> L. “Campeda”	LISI – 259/2014
<i>Trifolium subterraneum</i> L. “Antas”	LISI – 260/2014
<i>Trifolium subterraneum</i> L. “Seaton Park”	LISI – 261/2014
<i>Trifolium subterraneum</i> L. “Gossé”	LISI – 262/2014
<i>Trifolium subterraneum</i> L. “Coulburn”	LISI – 263/2014
<i>Trifolium subterraneum</i> L. “Dalkeith”	LISI – 264/2014
<i>Trifolium subterraneum</i> L. “Trikkala”	LISI – 265/2014
<i>Trifolium vesiculosum</i> Savi “Cefalu”	LISI – 268/2014
<i>Trifolium vesiculosum</i> Savi “Zulu II”	LISI – 269/2014

Anexo III – Quadros 2, 4, 6, 7 e 8 (versões ampliadas).

(2) Principais características das explorações agrícolas afectas ao projecto PA 40490.

Nome	Localização	Altitude média (m)	Área total pastagem (m <sup>2</sup> )	Área pastagem semeada (m <sup>2</sup> ) <sup>1</sup>	Orientação	Sistema de Produção	Efectivo pecuário	Raça
Barroco Gordo	Rochoso, Guarda	790	1550100	417611	Bovinos carne	Extensivo	52	Charolês xLimousine
	40°31'14,6"N, 7°55'7,4"W							
Coto	Sarrana da Azinha, Guarda	850	1685010	313657	Bovinos carne	Extensivo	80	Charolês xLimousine
	40°26'34,3"N, 7°4'33,9"W							
Covais	Guarda, Guarda	820	507400	278414	Bovinos carne	Extensivo	88	Charolês xLimousine
	40°32'17,7"N, 7°12'35,7"W							
Filipiceza	V. Boa Montego, Celorico da Beira	470	842700	181046	Bovinos carne	Extensivo	115	Charolês xLimousine, Jarmelista
	40°36'42,8"N, 7°20'38,3"W							
Fornetas	Almeidinha, Guarda	770	2402230	107770	Bovinos carne	Extensivo	244	Charolês xLimousine, Jarmelista
	40°36'49,7"N, 7°8'13,6"W							
Naves	Vila Garcia, Guarda	850	1250100	158927	Ovinos leite	Semi-intensivo	400	Bordaleira Serra da Estrela xLarcaune
	40°31'37,7"N, 7°11'16,5"W							
Ordonho	Vila Garcia, Guarda	785	703500	271884	Bovinos carne	Extensivo	56	Charolês xLimousine
	40°29'39,5"N, 7°11'32,3"W							
Pizões	Codessério, Guarda	710	899700	375422	Bovinos carne	Extensivo	70	Charolês xLimousine
	40°39'26,7"N, 7°11'21,5"W							
S. Mateus	Faia, Guarda	470	711000	66955	Feno	Extensivo	0	.
	40°34'9,6"N, 7°18'22,9"W							
Tabalião	Monteiros, Guarda	800	849300	95013	Bovinos carne	Extensivo	57	Charolês xLimousine
	40°34'3,2"N, 7°6'47,2"W							
Vale D'Adega	Guarda, Guarda	860	70000	50257	Equinos	Extensivo	4	Cruzado-português
	40°33'54,7"N, 7°9'42,0"W							

<sup>1</sup> área semeada em 2013

**(4) Análises de solo das explorações realizadas no Laboratório Químico Agrícola Rebelo da Silva.**

Espécime	Parcela	Técnica	Junho 2013										Abril 2013									
			Fósforo total (mg/kg P2O5)	Potássio total (mg/kg K2O)	Mol. Org. (%)	pH (H2O)	N total (C-63) (mg)	Magnésio total (mg/kg Mg)	Ferro (mg/kg Fe)	Manganês (mg/kg Mn)	Zinco (mg/kg Zn)	Cobre (mg/kg Cu)	Fósforo total (mg/kg P2O5)	Potássio total (mg/kg K2O)	Mol. Org. (%)	pH (H2O)	N total (C-63) (mg)	Magnésio total (mg/kg Mg)	Ferro (mg/kg Fe)	Manganês (mg/kg Mn)	Zinco (mg/kg Zn)	Cobre (mg/kg Cu)
Benedito	PM/2013/11	G	45	39	3.1	5	9	23	80	7	<0.4	<0.1	49	111	5.1	4.5	16	27	98	3	0.7	<0.1
	PM/2013/12	G																				
	PM/2013/13	G																				
	PM/2013/14	G																				
	PM/2013/15	G																				
Benedito	PM/2013/16	G																				
	PM/2013/17	G																				
	PM/2013/18	G																				
	PM/2013/19	G																				
	PM/2013/20	G																				
Coto	PM/2013	G	78	372	2.0	52	52	225	80	325	<0.4	<0.1	81	104	3.5	4.9	9	77	74	23	0.8	<0.1
	PM/2013	G	74	346	4.0	51	65	277	80	327	<0.4	<0.1	79	104	3.5	4.9	9	77	74	23	0.8	<0.1
Coto	PM/2013	G	46	95	3.1	51	65	35	49	14	<0.4	<0.1	71	130	2.5	5.0	7	50	171	24	1.3	<0.1
	PM/2013	G	60	120.5	3.5	51	65	56	96.5	33	<0.8	<0.1	71	130	2.5	5.0	7	50	171	24	1.3	<0.1
Coto	PM/2013	G	32	154	3.9	5	6.5	>202	80	38	<0.4	<0.1	47	162	4.9	4.9	11	88	138	77	1.0	<0.1
	PM/2013/11	G	68	300	3.3	4.9	9	73	80	24	<0.4	<0.1	37	147	2.2	4.7	7	67	49	12	0.4	<0.1
Figueira	PM/2013/21	G	123	300	3.3	6	0	112	80	49	1.4	<0.1	64	680	3.4	5.8	0	309	64	22	2.1	0.2
	PM/2013/22	G	56	300	4.8	5.1	8	63	80	57	<0.4	<0.1	81	104	3.5	4.9	9	77	74	23	0.8	<0.1
Figueira	PM/2013/23	M																				
	PM/2013/24	M																				
Ferreiras	PM/2013	G	110	127	2.0	54	5	116	47	10	<0.4	<0.1	90	106	1.2	5.4	3.5	171	98	22	1.3	0.2
	PM/2013	G	83	183	3.4	54	53	91	71.8	35	<0.7	<0.4	137	232	2.2	5.2	3.3	203	71	20	1.0	0.1
Ferreiras	PM/2013	G	112	300	1.5	47	5	12	80	37	<0.4	<0.1	159	94	3.2	4.8	9	63	45	22	0.9	<0.1
	PM/2013	G	156	124	2.0	50	5	255	53.5	31.7	<0.4	<0.1	159	94	3.2	4.8	9	63	45	22	0.9	<0.1
Naves	PM/2013	M																				
	PM/2013/11	G	103	194	1.3	52	4.5	36	80	25	<0.4	<0.1	125	284	3.9	5.4	6.5	121	132	32	5.5	11.7
Naves	PM/2013/12	G	66	106	1.6	55	0	34	51	6.1	<0.4	1	48	135	3.1	4.9	9	51	95	27	1.1	0.2
	PM/2013/13	G																				
Naves	PM/2013/14	G	84.5	150	1.5	54	2.25	35	65.5	16.6	<0.4	<0.6	113	70	2.6	5.1	5.9	67	153	36	2.0	2.6
	PM/2013/15	G																				
Oleiros	PM/2013	G	182	182	0.7	54	2	>202	80	12	1.1	0.7	179	680	1.2	5.7	2	160	68	20	1.8	0.8
	PM/2013/11	G	185	300	1.7	53	3.5	>202	80	14	2.3	0.3	138	133	1.8	4.8	8	44	55	6	2.6	0.4
Oleiros	PM/2013/12	G																				
	PM/2013/13	G																				
Oleiros	PM/2013/14	M																				
	PM/2013/15	M																				
Páteo	PM/2013/11	G	143.5	183	1.2	54	2.8	>202	80	13	1.7	0.5	123	87	2.8	4.9	7	92	92	35	6.7	1.1
	PM/2013/12	G	>200	300	3.3	5.9	0	67	80	18	1.6	<0.1	111	170	2.1	5.8	0	66	46	6	1.2	1.1
Páteo	PM/2013/13	G	105	61	2.5	5.1	5	34	53	16	<0.4	<0.1	88	88	3.1	4.7	9	45	52	12	0.5	0.3
	PM/2013/14	G	>200	84	3.5	5.1	6.5	38	63	15	1	<0.1	97	104	3.0	4.9	7	54	54	21	0.6	0.5
Páteo	PM/2013/15	G	>200	137	3.2	5.6	0	51	59	16	<0.4	<0.1	84	157	3.4	4.7	9	53	115	28	0.8	0.5
	PM/2013/16	G																				
S. Mateus	PM/2013	G	175.5	120.5	3.1	54	2.9	425	63.8	16.3	<0.9	<0.1	153	188	2.5	5.1	5.0	88	94	21	0.9	0.5
	PM/2013/11	G	58	109	3.6	54	9	>202	80	18	3.1	>5	66	102	2.6	5.8	0	88	127	21	1.4	15.8
S. Mateus	PM/2013/12	G	151	170	4.0	6	0	92	80	2.5	2.5	>5	163	180	2.6	5.8	0	89	168	33	2.3	21.2
	PM/2013/13	G	138	172	3.8	6	0	108	80	27	1.9	>5	153	180	2.6	5.8	0	89	168	33	2.3	21.2
S. Mateus	PM/2013/14	G	82	92	1.7	6.6	6	94	55	8	0.4	>5	107	195	2.2	5.8	0	83	66	11	1.6	17.4
	PM/2013/15	G	102.3	135.8	>3.9	6	2.3	>24.8	79.8	13.9	<0.1	>5	112	139	2.5	5.8	0.0	90.1	120.1	25.1	1.8	18.1
Taboão	PM/2013/11	G	87	79	3.1	5	9	61	43	14	<0.4	<0.1	99	92	4.5	4.8	11	47	78	23	0.7	0.2
	PM/2013/12	G	139	109	3.1	5.1	6.5	40	80	40	<0.4	<0.1	182	92	2.8	4.9	7	47	40	21	0.3	0.2
Taboão	PM/2013/13	G	132	84	3.1	5.1	7.8	50.5	80.5	27	<0.4	<0.1	141	87	3.7	4.8	5.0	48	50	22	0.5	0.1
	PM/2013/14	G	75	155	1.7	5	5	72	75	97	<0.4	<0.1	30	142	1.9	4.7	5	86	40	6	0.6	0.3
Vale Prateado	PM/2013/15	M	138	141	2.8	5.3	5	>202	80	18	1.4	1.6	97	152	2.4	4.9	7	63	46	30	1.0	0.2
	PM/2013/16	G																				
Vale Prateado	PM/2013/17	G	<3	108	2.2	5	7	>202	51	12	<0.4	<0.1	115	123	2.3	4.9	5	166	214	40	1.6	0.2
	PM/2013/18	G	<3.7	134.7	2.2	5.1	5.7	>202	51	12	<0.4	<0.1	65	118	1.6	4.9	5	220	69	22	1.0	0.3

Legenda: PM - Pastagem melhorada. PN - Pastagem natural

(6) Composição e doses de sementeira das misturas ensaiadas em cada exploração. Fonte: Adaptado de Monteiro et al., (2015).

Exploração	Espécie	Cultivar	Naves		Pizões		Tabalião		S. Mateus		Ordonho		Filipreza (Regadio)		Filipreza (Sequeiro)		Barroco Gordo		Vale D'Adega		Formeiras		Coito		Covais				
			kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	
	<i>Trifolium subterraneum</i>	Seaton Park	45	12	66	8	36	12	.	.	78	12	.	.	33	12	78	12	78	12	15	12	30	12	78	12	108	16	
	<i>Trifolium subterraneum</i>	Woongenlup	.	.	.	.	.	.	.	.	78	12	.	.	22	8	52	8	10	8	10	8	30	12	52	8	.	.	
	<i>Trifolium subterraneum</i>	Clare	.	.	.	.	.	.	18	12,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
	<i>Trifolium subterraneum</i>	Dalkeith	.	.	33	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
	<i>Trifolium subterraneum</i>	Campeda	30	8	99	12	24	8	.	.	52	8	.	.	.	.	78	12	10	8	20	8	52	8	54	8	54	8	
	<i>Trifolium subterraneum</i>	Gosse	45	12	66	8	36	12	12	8,3	78	12	.	.	44	16	78	12	15	12	30	12	78	12	81	12	81	12	
	<i>Trifolium subterraneum</i>	Antas	45	12	33	4	36	12	18	12,5	.	.	.	.	22	8	.	.	5	4	.	.	.	.	26	4	54	8	
	<i>Trifolium hirtum</i>	Hykon	.	.	66	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
	<i>Ornithopus sativus</i>	Emera	60	16	132	16	48	16	18	12,5	78	12	.	.	33	12	78	12	15	12	30	12	78	12	108	16	108	16	
	<i>Medicago truncatula</i>	Paraggio	.	.	.	.	.	.	12	8,3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
	<i>Trifolium resupinatum</i>	Nitro Plus	.	.	33	4	.	.	.	.	.	.	.	.	22	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
	<i>Trifolium incarnatum</i>	Cortea	15	4	33	4	12	4	.	.	52	8	.	.	.	.	52	8	5	4	20	8	26	4	54	8	54	8	
	<i>Trifolium michelianum</i>	Bolta	15	4	33	4	12	4	6	4,2	52	8	.	.	11	4	26	4	.	.	.	.	.	.	.	.	27	4	
	<i>Trifolium michelianum</i>	Paradana	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10	8	20	8	52	8	.	.	.	.
	<i>Trifolium vesiculosum</i>	Zulu II	30	8	66	8	24	8	12	8,3	78	12	.	.	33	12	78	12	15	12	20	8	78	12	81	12	81	12	
	<i>Trifolium repens</i>	Ladino	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	6,7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
	<i>Trifolium repens</i>	Huia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	6,7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
	<i>Dactylis glomerata</i>	Currie	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	12	10,0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
	<i>Dactylis glomerata</i>	Lidacta	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	32	26,7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
	<i>Lolium rigidum</i>	Wimmera	.	.	.	.	.	.	18	12,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
	<i>Lolium multiflorum</i>	Tinova	90	24	165	20	72	24	30	20,8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
	<i>Lolium multiflorum</i>	Rapido	.	.	.	.	.	.	.	.	104	16	.	.	55	20	130	20	25	20	50	20	130	20	108	16	108	16	
	<i>Lolium perenne</i>	Victorian	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	40	33,3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
	<i>Festuca arundinacea</i>	Segria	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	20	16,7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
	<b>TOTAL MISTURA (Kg)</b>		<b>375</b>	<b>100</b>	<b>825</b>	<b>100</b>	<b>300</b>	<b>100</b>	<b>144</b>	<b>100</b>	<b>650</b>	<b>100</b>	<b>120</b>	<b>100</b>	<b>144</b>	<b>100</b>	<b>650</b>	<b>100</b>	<b>125</b>	<b>100</b>	<b>250</b>	<b>100</b>	<b>650</b>	<b>100</b>	<b>675</b>	<b>100</b>	<b>675</b>	<b>100</b>	
	<b>kg/ha</b>		<b>25</b>	<b>.</b>	<b>25</b>	<b>.</b>	<b>25</b>	<b>.</b>	<b>24</b>	<b>.</b>	<b>25</b>	<b>.</b>	<b>30</b>	<b>.</b>	<b>24</b>	<b>.</b>	<b>25</b>	<b>.</b>	<b>25</b>	<b>.</b>	<b>25</b>	<b>.</b>	<b>25</b>	<b>.</b>	<b>25</b>	<b>.</b>	<b>25</b>	<b>.</b>	

(7) Características das cultivares ensaiadas.

Espécie	Cultivar	Ciclo vegetativo	Solo		Pluviosidade anual	Porcentagem de sementes duras	Requisitos de drenagem	Fonte consultada
			Textura	pH				
<i>Trifolium subterraneum</i> subsp. <i>subterraneum</i>	Seaton Park	precoce/médio (112 dias)	grossieira a média	4,5 a 7,0	475-700 mm	média (23%)	moderados	Seedmark
<i>Trifolium subterraneum</i> subsp. <i>subterraneum</i>	Woogenelup	médio (130 dias)	todas	5,0 a 7,0	superior a 525 mm	baixa (5-10%)	moderados	Seedmark
<i>Trifolium subterraneum</i> subsp. <i>brachycalycinum</i>	Clare	médio/tardio (136 dias)	todas	superior a 5,5	superior a 600 mm	baixa	moderados	Seedmark
<i>Trifolium subterraneum</i> subsp. <i>subterraneum</i>	Dalkeith	precoce (97 dias)	todas	5,0 a 7,0	350-600 mm	elevada (45%)	moderados	Seedmark
<i>Trifolium subterraneum</i> subsp. <i>subterraneum</i>	Campeda	médio (123 dias)	todas	4,5 a 7,0	375-700 mm	média (29%)	moderados	Seedmark
<i>Trifolium subterraneum</i> subsp. <i>yanninicum</i>	Gosse	médio (126 dias)	média a fina	4,5 a 7,0	500-800 mm	média (20-25%)	baixos	Seedmark
<i>Trifolium subterraneum</i> subsp. <i>brachycalycinum</i>	Antas	médio/tardio (134 dias)	todas	4,5 a 8,0	superior a 450 mm	média	moderados	Seedmark
<i>Trifolium hirtum</i>	Hylon	precoce (100 dias)	todas	5,0 a 7,0	superior a 350 mm	elevada (60-70%)	elevados	Seedmark
<i>Ornithopus sativus</i>	Emena	médio (128 dias)	grossieira a média	4,0 a 7,0	superior a 400 mm	baixa	baixos	Nutriprado
<i>Medicago truncatula</i>	Paraggio	precoce (98 dias)	todas	5,7 a 8,5	350-500 mm	elevada (60-70%)	moderados	Seedmark
<i>Trifolium resupinatum</i> var. <i>resupinatum</i>	Nitro Plus	variável (68 a 142 dias)	todas	5,5 a 8,5	superior a 400 mm	elevada	baixos	Seedmark
<i>Trifolium incarnatum</i>	Contea	precoce (90 dias)	todas	5,5 a 7,5	superior a 500 mm	?	elevados	Nutriprado
<i>Trifolium michelianum</i> var. <i>balansa</i>	Bolta	tardio (140 dias)	média a fina	4,6 a 8,0	superior a 550 mm	elevada	baixos	Seedmark
<i>Trifolium michelianum</i> var. <i>balansa</i>	Paradana	médio (120 dias)	média a fina	4,6 a 8,0	450-650 mm	elevada	baixos	Seedmark
<i>Trifolium vesiculosum</i>	Zulu II	médio (130 dias)	grossieira a média	4,5 a 7,0	superior a 450 mm	elevada	elevados	Seedmark
<i>Trifolium repens</i>	Ladino	médio	média a fina	4,5 a 7,0	superior a 700 mm	.	moderados	Salgueiro, 1982
<i>Trifolium repens</i>	Hulia	médio	média a fina	4,5 a 7,0	superior a 600 mm	.	moderados	Salgueiro, 1982
<i>Dactylis glomerata</i>	Currie	precoce/médio	todas	5,0 a 7,5	superior a 500 mm	.	moderados	Salgueiro, 1982
<i>Dactylis glomerata</i>	Lidacta	precoce/médio	todas	5,0 a 7,5	superior a 600 mm	.	moderados	DSV Seeds
<i>Lolium rigidum</i>	Wimmera	muito precoce	todas	4,5 a 8,0	360-635 mm	média	baixos	Seedmark
<i>Lolium multiflorum</i> <sup>1</sup>	Trinova	precoce/médio	todas	5,0 a 7,9	superior a 450 mm	?	moderados	Semillas Fitó
<i>Lolium multiflorum</i> <sup>2</sup>	Rapido	precoce/médio	todas	5,0 a 8,0	superior a 450 mm	?	moderados	Semillas Fitó
<i>Lolium perenne</i>	Victorian	precoce/médio	todas	4,8 a 8,0	superior a 650 mm	.	baixos	Seedmark
<i>Festuca arundinacea</i>	Segria	tardio	todas	5,0 a 8,0	superior a 500 mm	.	baixos	Semillas El Solc

<sup>1</sup> azevém do tipo tetraplóide; <sup>2</sup> azevém do tipo diplóide

(8) Datas de aplicação de fertilizantes/correctivos e de sementeira. Dosagem da fertilização.

Exploração	Fertilizantes				Fertilização		Sementeira	
	Nitrolusal 27 (kg/ha)	Physiolith (Kg/ha)	Physalg 15 (kg/ha)	Ecofem (kg/ha)	Início	Fim	Início	Fim
Ordonho	.	1002	201	835	25-09-2013	16-10-2013	08-10-2013	17-10-2013
S. Mateus	.	1002	201	835	19-09-2013	22-09-201	12-10-2013	15-10-2013
Tabalhão	.	1002	201	835	21-09-2013	22-09-2013	25-09-2013	25-09-2013
Pizões	.	1002	201	835	02-09-2013	01-10-2013	23-09-2013	15-10-2013
Filipireza	.	1002	201	835	17-09-2013	12-10-2013	17-09-2013	14-10-2013
Filipireza (regadio)	200	.	.	.	16-04-2014	16-04-2014	17-09-2013	14-10-2013
Naves	.	1002	201	835	17-09-2013	21-09-2013	26-09-2013	27-09-2013
Forneiras	.	1002	201	835	09-10-2013	13-10-2013	14-10-2013	16-10-2013
Covais	.	1002	201	835	16-09-2013	04-10-2013	07-10-2013	16-10-2013
Coito	.	1002	201	835	30-09-2013	14-10-2013	15-10-2013	22-10-2013
Barroco Gordo	.	1002	201	835	30-09-2013	30-11-2013	30-09-2013	30-11-2013
Vale D'Adega	.	1002	201	835	20-09-2013	22-09-2013	23-09-2013	25-09-2013