



INSTITUTO POLITÉCNICO de PORTALEGRE



ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA de ELVAS

Relatório de Estágio

Curso de Mestrado em Agricultura Sustentável

AVALIAÇÃO PRELIMINAR DA PRODUÇÃO DE PASTAGENS NA HERDADE
DO FREIXO.

Isabel Alexandra Rijo Dragão Lopes Coelho

Orientadores:

Professora Doutora Noémia Farinha – Orientador Interno

Professora Doutora Orlanda Póvoa – Co-orientador Interno

Doutor João Paulo Carneiro – Orientador Externo

2016



INSTITUTO POLITÉCNICO de PORTALEGRE



ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA de ELVAS

Relatório de Estágio

Curso de Mestrado em Agricultura Sustentável

AVALIAÇÃO PRELIMINAR DA PRODUÇÃO DE PASTAGENS NA HERDADE
DO FREIXO.

Isabel Alexandra Rijo Dragão Lopes Coelho

Orientadores:

Professora Doutora Noémia Farinha – Orientador Interno

Professora Doutora Orlanda Póvoa – Co-orientador Interno

Doutor João Paulo Carneiro – Orientador Externo

2016

Este trabalho não contempla as críticas e correções sugeridas pelo Júri

Assinatura dos Membros do Júri:

(Presidente do Júri)

(Orientador Interno)

(Arguente)

(Vogal)

Classificação Final: _____

*Ao João, que tornou possível este caminho,
Aos meus filhos, que me ajudaram a percorrê-lo.*

Agradecimentos

Foram várias as pessoas que contribuíram para a realização deste trabalho: trabalhando diretamente comigo, apoiando-me de diversos modos, ensinando-me, esclarecendo-me, informando-me, incentivando-me. A todas agradeço profundamente essa contribuição.

Agradeço à Professora Noémia Farinha, orientadora deste trabalho, os ensinamentos que me transmitiu ao longo da realização do mesmo, as visitas que comigo realizou à área em estudo, transmitindo o seu conhecimento, bem como as ferramentas necessárias para eu pudesse levar a bom termo o presente estudo.

À Professora Orlanda Póvoa, co-orientadora deste trabalho, agradeço as inúmeras ajudas que me prestou no laboratório de Biologia Vegetal e todos os ensinamentos que me esclareceram e me permitiram avançar na realização deste relatório.

Ao Doutor João Paulo Carneiro, como orientador externo deste trabalho, agradeço ter-se deslocado várias vezes ao local onde se realizou o trabalho de campo comigo e por todos os ensinamentos e bons conselhos que me deu transmitindo-me o seu profundo conhecimento.

Aos três orientadores referidos agradeço ainda, a compreensão e amizade que me proporcionaram e basearam esta orientação.

Ao Professor José Pedro Fragoso de Almeida agradeço toda a ajuda e ensinamentos que me esclareceram e que influenciaram a síntese obtida neste trabalho; agradeço a amabilidade, os conselhos e as palavras de encorajamento.

Ao meu marido e aos meus filhos, por terem suportado a nossa casa (e a horta!), nos inúmeros momentos que estive ausente e por todo o apoio que me prestaram na realização do trabalho de campo.

Ao Diretor do INIAV de Elvas, Engenheiro Benvindo Maças, pela sua prontidão e apoio em disponibilizar o material necessário à realização deste trabalho.

Aos Doutores Nuno simões e Teresa Carita pelo apoio e colaboração prestados.

Ao laboratório de Química Agrícola da Escola Superior Agrária de Elvas pela prontidão e apoio na realização, das análises de solo, deste trabalho.

Aos estagiários do laboratório de Biologia Vegetal pela ajuda na preparação das amostras vegetais recolhidas no campo.

À Nutriprado, que me cedeu as misturas pratenses utilizadas neste trabalho e pela sua disponibilidade para apoiar e aconselhar em visitas de campo.

A Deus, por ser a minha força, o meu refúgio e a minha segurança, em todos os momentos da minha vida.

Resumo

O objetivo principal deste trabalho é analisar diferentes soluções para o melhoramento das pastagens da “Herdade do Freixo”, com base num estudo *in loco*.

A superfície agrícola útil da exploração é de 258,64 ha, ocupada por pastagem permanente, para produção de bovinos e ovinos.

No ano agrícola de 2015/2016, foram estudadas 4 modalidades de pastagem: pastagem semeada rica em trevos (PRT), pastagem semeada rica em luzernas (PRL), pastagem natural fertilizada (PNF) e pastagem natural (PN). Para avaliar a produção de matéria seca efetuaram-se cinco cortes, em três dos quais se procedeu à avaliação da composição florística.

Não se verificaram diferenças estatisticamente significativas entre as modalidades de pastagem, quer para a produção total quer para o consumo de matéria seca. Em termos numéricos, a PNF foi a que apresentou o valor máximo para aquelas duas variáveis, aliada a uma percentagem de leguminosas, na matéria seca, superior a 35% em todos os cortes analisados. Os dados indicam que a fertilização e o manejo poderão representar uma melhor alternativa ao melhoramento da pastagem, comparativamente à prática da sementeira. Será útil continuar este estudo, incluindo, se possível, a avaliação do valor nutritivo da pastagem, mas o presente trabalho constitui um importante instrumento de análise e planeamento sobre o melhoramento da pastagem com vista ao aumento, de forma sustentável, do número de animais, e dos seus níveis de produção, na “Herdade do Freixo”.

Palavras-chave: melhoramento de pastagens, produção sustentável, bovinos e ovinos.

Abstract

Evaluate the different solutions for the improvement of pastures on “Herdade do Freixo”, based on an *in loco* study, is the main objective of this work.

The holding has an utilizable agricultural area of 258.64 ha, occupied, for the production of cattle and sheep, by permanent pasture.

In the agricultural year of 2015/2016, four pasture types were studied: pasture sown rich in clovers (PRT), pasture sown rich in medics (PRL), natural fertilized pasture (PNF) and natural pasture (NP). In order to evaluate the production of dry matter, five cuts were made, but only three had the floristic composition evaluated.

About the results there were no statistically significant differences between grazing patterns, either for total production or for dry matter consumption. In numerical terms, PNF presented the maximum value for those two variables, together with a percentage of legumes in biomass dry matter above 35% in all the analyzed sections. The data indicate that fertilization and pasture management may represent a better alternative to pasture improvement compared to sowing practice. It will be useful to continue this study, including, if possible, the evaluation of the nutritional value of pasture, but this work is an important tool for analysis and planning on pasture improvement, with a view to increase the number of animals in a sustainable manner and raises the production levels in “Herdade do Freixo”.

Keywords: pastures improvement, sustainable production, cattle and sheep.

Índice Geral

Agradecimentos	i
Resumo	iii
Abstract	iv
Índice Geral	v
Índice de Quadros	vii
Índice de Figuras	viii
Abreviaturas/Acrónimos	xi
1. Introdução	1
1.1. Objetivos	3
2. Revisão Bibliográfica	4
2.1 Agricultura sustentável	4
2.1.1 Conceito geral e seus objetivos	4
2.1.2 Modo de Produção Integrada	4
2.2 Pastagens	6
2.2.1 A importância das pastagens em Portugal e no mundo.	7
2.2.2 O sistema de produção pecuária extensivo na região mediterrânea 10	
2.2.3 O melhoramento de pastagens de sequeiro no Alentejo	12
2.2.3.1 Melhoramento por fertilização	13
2.2.3.2 Melhoramento por introdução de sementes	15
2.2.3.2.1 Leguminosas	15
2.2.3.2.2 Gramíneas	21
2.2.3.3 Densidades de sementeira	25
2.2.3.4 Melhoramento por ação do pastoreio	26
2.3 As pastagens na PAC 2014-2020	28
3. Material e métodos	31
3.1 Caracterização da Herdade	31
3.1.1 História recente da Herdade	32
3.1.1.1 A exploração baseada na produção de cereais	32
3.1.1.2 A exploração baseada na produção pecuária	32
3.1.2 Encabeçamento e pastoreio	36
3.1.3 Caracterização climática	40
3.1.3.1 Dados climáticos do ano agrícola 2015/2016	41

3.1.4	Caraterização edáfica	43
3.1.5	Caraterização da parcela em estudo.....	45
3.2	Descrição, tratamentos e delineamento experimental	45
3.2.1	Instalação e condução do ensaio	45
3.2.1.1	Análises de solo.....	46
3.2.1.2	Espécies utilizadas nas modalidades de pastagens semeadas	47
3.2.1.3	Determinação do peso de 100 sementes	49
3.2.1.4	Preparação do terreno, sementeira e fertilização	49
3.2.1.5	Colocação de gaiolas de exclusão de pastoreio.....	52
3.3	Observações efetuadas	54
3.3.1	Testes de germinação.....	54
3.3.2	Avaliação da densidade de plantas na pastagem	55
3.3.3	Avaliação de produção de biomassa.....	55
3.3.4	Avaliação da composição florística	58
3.4	Tratamento dos resultados	58
4.	Resultados e discussão.....	60
4.1	Testes de germinação	60
4.2	Densidade de plantas	63
4.3	Produção de matéria seca	65
4.3.1	Produção acumulada	65
4.3.2	Produção por período de crescimento relativa à média dos quatro tratamentos	68
4.3.3	Produção de matéria seca nas quatro modalidades de pastagem em cada período de crescimento	69
4.3.4	Produção média por dia	72
4.4	Consumo de matéria seca	74
4.4.1	Consumo de matéria seca produzida no período total em avaliação	75
4.4.2	Consumo de matéria seca produzida nas três épocas de pastoreio	75
4.5	Composição florística.....	78
5.	Conclusões	85
6.	Perspetivas futuras	87
	Bibliografia.....	89

Índice de Quadros

Quadro 1- Importância, em 2011, de prados e pastagens permanentes no Mundo e em Portugal.	7
Quadro 2 - Algumas características da SAU portuguesa (5400000 ha). Fonte: Alves (1989) citado por Freixial (2016).....	8
Quadro 3 – Ocupação cultural, utilização, área e povoamento florestal de cada uma das cercas (estão retirados de cada parcela os improdutivos; massas de água e caminhos).....	38
Quadro 4- Distribuição do pastoreio pelas cercas, no ano agrícola 2015/2016 e respetiva carga animal (C.N./ha) em cada período de pastoreio	39
Quadro 5 – Resultados de duas análises de terras da área onde se instalou o estudo.	47
Quadro 6 – Composição das misturas instaladas em cada modalidade e quantidade de semente preparada.....	48
Quadro 7 - Peso de 100 sementes (g) das 12 espécies/cultivares utilizadas nas misturas.....	49
Quadro 8 - Resumo das atividades realizadas no ensaio experimental.	53
Quadro 9 – Resumo das datas de pastoreio na cerca do ensaio experimental.	53
Quadro 10 - Datas em que foram efetuados os cortes, correspondente número de dias após a emergência e duração do período de crescimento anterior.	56
Quadro 11 - Valores médios de germinação (%) de 12 espécies/cultivares. Médias de 4 repetições de 100 sementes.	60
Quadro 12 – Produção média de matéria seca por período de crescimento...	68
Quadro 13 – Produção média de matéria seca (g/m ²) nas quatro modalidades em estudo em cada período de crescimento.....	70
Quadro 14 – Produção média de M.S. consumida por período de crescimento.	76
Quadro 15 – Composição botânica (% de cada família botânica/Matéria seca total) nos cortes 1 (C1), 3 (C3) e 4 (C4) das quatro modalidades de pastagem em estudo.....	80
Quadro 16 – Espécies identificadas nas quatro modalidades de pastagem no 4º período de crescimento.....	82

Índice de Figuras

Figura 1 – Evolução do teor do solo em matéria orgânica sob pousio e pastagem semeada em Portugal.....	9
Figura 2 – Utilização da superfície agrícola utilizável no recenseamento agrícola de 2009.....	11
Figura 3 - <i>Trifolium subterraneum</i> : a) folha de <i>T. s. brachycalycinum</i> ; b) desenvolvimento da semente com alteração da orientação do pedúnculo em <i>T. s. subterraneum</i>	16
Figura 4 - Trevo balansa (<i>Trifolium michelianum</i> Savi): a) inflorescência do <i>Trifolium michelianum</i> b) aspeto de um povoamento de <i>Trifolium michelianum</i>	16
Figura 5 - Trevo da pérsia (<i>Trifolium resupinatum</i> spp. <i>resupinatum</i>): folha do <i>Trifolium resupinatum</i> , b) inflorescência do <i>Trifolium resupinatum</i> ; c) aspeto da planta de <i>Trifolium resupinatum</i>	17
Figura 6 - Trevo vesiculoso (<i>Trifolium vesiculosum</i>); a) Inflorescência do <i>Trifolium vesiculosum</i> ; b) Inflorescência da mesma espécie com intumescimento do ovário das flores; c) aspeto de pormenor da folha de <i>Trifolium vesiculosum</i>	18
Figura 7 – Trevo rosa e trevo entaçado: a) trevo rosa (<i>Trifolium hirtum</i> All.); b) trevo entaçado (<i>Trifolium cherleri</i>).	18
Figura 8 - Luzernas anuais: a) aspeto de um povoamento de <i>Medicago polymorpha</i> ; b) vagens da <i>Medicago truncatula</i>	19
Figura 9 – Biserrula (<i>Astragalus pelecinus</i> L.).	20
Figura 10 – Serradela (<i>Ornithopus compressus</i>).	20
Figura 11 - Azevém (<i>Lolium multiflorum</i> Lam.)	22
Figura 12 - Azevém perene.	23
Figura 13 – Panasco (<i>Dactylis glomerata</i>).	24
Figura 14 – Influência do pastoreio na diversidade vegetal de uma pastagem natural.	28
Figura 15 - “Propostas da Comissão para a PAC Pós-2013:desafios e opções”.	30
Figura 16 - Vacada produtora do “Cruzado Limousine” na Herdade do Freixo.	34

Figura 17 - Novilhas Limousine da Herdade do Freixo.....	34
Figura 18 - Grupo de fêmeas Merino Precoce na Herdade do Freixo.	35
Figura 19 - Cercas da Herdade do Freixo.	36
Figura 20 - Diagrama ombrotérmico de Gaussen com a média de 30 anos (período de 1970-2000) para o posto meteorológico de Elvas.....	40
Figura 21 - Pluviómetro na Herdade do Freixo.....	41
Figura 22 - Valores de precipitação registados no ano agrícola 2015-2016 e ano normal referente aos últimos 30 anos (1981-2010).....	42
Figura 23 - Valores registados de temperatura média mensal no ano agrícola de 2015/2016 e ano normal referente aos últimos 30 anos (1981-2010).	42
Figura 24 - Excerto da área onde se encontra a herdade do freixo na carta de solos de Portugal nº 33C (SROA,1965). Escala:1:50000.....	43
Figura 25 - Excerto da Carta de capacidade de uso do solo nº 33C (SROA, 1965) na área referente à herdade do freixo. Escala: 1:50000	44
Figura 26 – Esquema do ensaio.....	46
Figura 27 – Mistura de sementes pratenses utilizadas.....	48
Figura 28 – Gradagem para incorporação dos resíduos da pastagem do ano anterior.	50
Figura 29 – Vibrocultor com rolo acoplado para esmiuçamento do solo.	50
Figura 30 – Distribuidor centrífugo manual.....	51
Figura 31 – Fertilização dos tratamentos.	51
Figura 32 – Rolagem do campo experimental após a sementeira.....	52
Figura 33 – Transporte e aspeto geral das gaiolas no campo de ensaio.	52
Figura 34 - Camara de germinação (Fitoclima) no decorrer do ensaio de germinação (esquerda);	54
Figura 35 - Contagem de sementes mortas, frescas e duras de <i>Trifolium</i> <i>subterraneum</i> ssp. <i>subterraneum</i> cultivar ‘Dalkeith’.....	55
Figura 36 – Avaliação da densidade de plantas num dos tratamentos.	55
Figura 37 - Esquema do método utilizado para efetuar os cortes.	56
Figura 38 - Corte para avaliação da produção de biomassa.	57
Figura 39 - Pesagem da matéria seca.....	58
Figura 40 - Separação botânica para avaliação da composição florística.	58
Figura 41 – Germinação acumulada das 12 espécies/cultivares em estudo. ...	61

Figura 42 – Percentagem de sementes germinadas, duras, frescas e mortas em cada uma das espécies/variedades utilizadas no estudo.	63
Figura 43 - Número de plantas por m ² considerando o número total e por família.	64
Figura 44 – Produção acumulada de matéria seca nas quatro modalidades em estudo.	66
Figura 45 – Produção média de matéria seca por período de crescimento em dias após a emergência.	68
Figura 46 - Produção média de matéria seca (g/m ²) em cada um dos tratamentos nos cinco períodos de crescimento.	70
Figura 47 – Produção média de matéria seca (g/m ²) por dia em cada tratamento.	73
Figura 48 – Produção média de matéria seca (g/m ²) por dia nos vários períodos de crescimento.	74
Figura 49 – Produção total consumida (g/m ²) no período em estudo em cada modalidade de pastagem	75
Figura 50 – Produção média consumida de matéria seca por período de crescimento sujeito a pastoreio.	76
Figura 51 - Consumo de matéria seca por período, em cada modalidade de pastagem.	77
Figura 52 – Regressão linear entre a produção de matéria seca e matéria seca pastoreada nas quatro modalidades de pastagem em estudo.	78
Figura 53 - Composição botânica (gramíneas, leguminosas e outras famílias) nas quatro modalidades de pastagem em estudo.	79
Figura 54 – Aspeto da PRL no dia 2 de Maio de 2016, onde é visível o predomínio de gramíneas.	80
Figura 55 – Evolução da composição florística ao longo do período experimental avaliada em 3 dos cortes efetuados (1º, 3º e 4º cortes).	81
Figura 56 – Espécies identificadas nas quatro modalidades de pastagem (% de cada espécie em relação à matéria seca total) no 4º período de crescimento.	82

Abreviaturas/Acrónimos

Símbolo ou acrónimo	Designação completa
ACL	Associação Portuguesa de Criadores de Bovinos de Raça Limousine
cm	Centímetro
C.N	Cabeça Normal
CEE	Comunidade Económica Europeia
DGADR	Direção Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural
Fig.	Figura
FAO	Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação
g	Grama
ha	Hectare
INE	Instituto Nacional de Estatística
kg	Quilograma
m	Metro
m²	Metro quadrado
mm	Milímetro
OILB/SROP	Organisation Internationale de Lutte Biologique et Intégrée/Section Régionale Ouest Paléarctique
PN	Pastagem Natural
PNF	Pastagem Natural Fertilizada
PRL	Pastagem rica em luzernas
PRODI	Modo de Produção Integrada
PRT	Pastagem rica em trevos
SAU	Superfície agrícola útil
S.D	Sementes duras
S.F	Sementes frescas
S.M	Sementes mortas
SROA	Serviço de Reconhecimento e de Ordenamento
ZPE	Zona de Proteção Especial

1. Introdução

A agricultura confronta-se atualmente com o desafio de aumentar a produção de alimentos em resposta ao crescimento da população mundial. Junta-se a este desafio de produtividade no contexto global do sector agrícola, a necessidade de reduzir custos de produção e de melhorar a eficiência na utilização dos recursos naturais e dos fatores de produção, de modo a reduzir o impacto ambiental desta atividade.

Em 2014, o grau de autoaprovisionamento de carne bovina foi de 47.5%, tendo descido bastante desde 2012 em que o grau de autoaprovisionamento era de 56.5%. Esta diminuição deveu-se a um ligeiro aumento do consumo e a um decréscimo da produção nacional, levando o país a aumentar as importações (INE, 2015). Estes dados deverão ser um estímulo para a produção nacional de carne de bovino, em que a alimentação do efetivo reprodutor poderá ser feita à base de pastagens.

A erva é o alimento natural e mais barato de animais herbívoros, e a prática de culturas pratenses e forrageiras, de elevada qualidade, constitui a forma mais económica de incrementar a produção daqueles animais. Sobretudo quando utilizadas em pastoreio, tais culturas asseguram não só um elevado grau de bem-estar animal, mas também uma elevada qualidade dos produtos pecuários, garantindo simultaneamente uma boa preservação do ambiente (Cavaco e Calouro, 2006).

A introdução de energia ou outros fatores de produção num sistema agrícola tem que ser adequada às potencialidades naturais do meio ambiente para que o aumento da produtividade resultante mantenha o equilíbrio do ecossistema, a reciclagem dos resíduos e a renovação dos recursos. Significa que terá que ser tecnicamente equilibrado e eficiente, isto é, tecnicamente sustentável (Potes, 2011).

A estimativa da produtividade das pastagens constitui uma etapa fundamental para o gestor agrícola em termos de planeamento do encabeçamento animal e avaliação das necessidades de suplementação alimentar ao longo do ano.

O melhoramento de uma pastagem parte sempre, e antes de tudo, de um atempado e correto diagnóstico da situação inicial em causa, incluindo todo o historial possível (Serrano, 2006).

Neste sentido, inicialmente fez-se uma revisão bibliográfica a fim de se obter o estado da arte sobre o tema. Posteriormente estudaram-se quatro modalidades de pastagem: pastagem semeada “rica em trevos” (PRT), pastagem semeada “rica em

luzernas” (PRL), pastagem natural fertilizada (PNF) e pastagem natural (PN). As avaliações efetuadas referem-se a: quantidade de matéria seca produzida, quantidade de matéria seca consumida pelos animais em pastoreio e composição botânica para estimar a percentagem de leguminosas, percentagem de gramíneas e percentagem de outras famílias, bem como identificar as espécies botânicas existentes em cada uma das referidas modalidades de pastagem.

Avaliou-se quantitativamente o desempenho de cada uma das modalidades (PRT, PRL, PNF e PN) em condições semelhantes às que são utilizadas por rotina na exploração. Estimou-se o valor médio total de matéria seca produzida nas várias modalidades em estudo, sujeitas a pastoreio, e o valor médio de matéria seca consumida pelos animais. Os resultados dos parâmetros medidos em cada modalidade foram comparados entre si e também com os encontrados na bibliografia em situações que se lhes podem comparar, quer pelas condições ecológicas, quer pelas condições de exploração.

Os resultados obtidos no presente trabalho serão utilizados na gestão da exploração e darão um importante contributo para a melhoria económica, ambiental e social da unidade de produção.

1.1. Objetivos

O presente trabalho tem como objetivo geral, proceder à estimativa do potencial produtivo da HERDADE DO FREIXO, com base num estudo efetuado *in loco* de diferentes soluções para o melhoramento da pastagem

Os objetivos específicos são:

- avaliar a produção das quatro modalidades de pastagem de sequeiro em estudo: pastagem natural; pastagem natural fertilizada, pastagem semeada “rica em trevos” e pastagem semeada “rica em luzernas”.
- comparar as práticas de fertilização/fertilização e sementeira.
- avaliar a composição florística das quatro modalidades de pastagem.
- elaborar propostas de melhoria para uma gestão sustentável dos recursos com vista a melhorar a rentabilidade da exploração.

2. Revisão Bibliográfica

2.1 Agricultura sustentável

2.1.1 – Conceito geral e seus objetivos

O conceito de agricultura sustentável surgiu na década de 1980, como resposta às técnicas e métodos utilizados na agricultura convencional, que ao longo dos últimos anos permitiu aumentar a produção mundial de alimentos. No entanto, este tipo de agricultura também provocou a degradação do solo e a perda de biodiversidade com a prática da monocultura e o uso excessivo de fertilizantes e fitofármacos.

Segundo a FAO (Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação), agricultura sustentável consiste, entre outros fatores, “ na conservação do solo, da água e dos recursos genéticos animais e vegetais, além de não degradar o ambiente, ser tecnicamente apropriada, economicamente viável e socialmente bem aceite” (Kamiyama, 2011).

A aquisição de produtos ou serviços exteriores à unidade de produção, como fertilizantes entre outros, pode reduzir a sustentabilidade, pois torna a unidade dependente de recursos não renováveis e pode incorrer numa externalidade negativa. Quanto maior for a autonomia da unidade agrícola, ao não necessitar de aquisições exteriores, desde que mantenha os mesmos níveis de produção, maior será o nível de sustentabilidade.

2.1.2 Modo de Produção Integrada

De acordo com a definição adotada pela OILB/SROP (1993), “a Produção Integrada é um sistema agrícola de produção de alimentos de alta qualidade e de outros produtos, utilizando os recursos naturais e os mecanismos de regulação natural, em substituição de fatores de produção prejudiciais ao ambiente e de modo a assegurar, a longo prazo, uma agricultura viável” (Cavaco e Calouro, 2006).

As características da produção integrada e a sua afinidade com o conceito de agricultura sustentável são evidenciados pelo conjunto de princípios que regem o

referido modo de produção e que foram igualmente aprovados pela OILB/SROP (2004 cit. Cavaco e Calouro, 2006).

A produção integrada tem por base os seguintes princípios:

- Regulação do ecossistema, importância do bem-estar dos animais e preservação dos recursos naturais;
- Exploração agrícola no seu conjunto, como a unidade de implementação da produção integrada;
- Atualização regular dos conhecimentos dos agricultores sobre produção integrada;
- Manutenção da estabilidade dos ecossistemas agrários;
- Preservação e melhoria da fertilidade intrínseca do solo;
- Fomento da biodiversidade;
- Entendimento da qualidade dos produtos agrícolas como tendo por base parâmetros ecológicos, assim como critérios usuais de qualidade, externos e internos;
- Proteção das plantas tendo obrigatoriamente por base os objetivos e orientações da proteção integrada;
- Minimização de alguns dos efeitos secundários decorrentes das atividades agrícolas.

A concretização destes princípios passa obrigatoriamente pela gestão equilibrada dos recursos naturais, com recurso a tecnologias que considerem a reciclagem dos elementos nutritivos e reduzam a utilização de fitofármacos e fertilizantes, conduzindo, a uma redução dos custos de produção (Cavaco e Calouro, 2006).

As culturas forrageiras e pratenses ricas em leguminosas facilitam a aplicação dos princípios da produção integrada à exploração agrícola no seu todo, pelo que a sua inclusão nos sistemas de uso de solo aporta inúmeras vantagens (Cavaco e Calouro, 2006).

2.2 Pastagens

Pastagem, prado, pasto ou pascigo é o conjunto de plantas, em geral ervas, mas também podem ser subarbustos ou mesmo arbustos, que ocupam uma certa extensão de terreno e se destinam a serem comidas pelo gado no local onde vegetam (Salgueiro, 1982).

No que respeita a sua duração, as pastagens classificam-se em anuais, temporárias e permanentes. As pastagens anuais são as que estão no terreno durante um ano, no máximo. As pastagens temporárias ocupam o terreno durante dois ou mais anos; mas estão incluídas numa rotação e, por isso, têm uma duração definida que em regra, não vai além dos cinco anos. As pastagens permanentes não estão incluídas numa rotação e ocupam o terreno durante seis ou mais anos.

Outra distinção entre as pastagens tem a ver com a forma como se constituem, dividindo-se em naturais e semeadas (Salgueiro, 1982). As pastagens naturais são formadas por plantas que povoam o terreno, sem terem sido expressamente semeadas para tal. São exemplos os pousios, os incultos e a grande maioria dos lameiros. As pastagens semeadas – são as que se estabelecem por sementeira de plantas apetecíveis pelos animais. Segundo o mesmo autor, há uma designação que, não sendo muito clara, é usada com alguma frequência que é a de pastagem melhorada. Esta expressão tanto se aplica a pastagens naturais sobre as quais incidem práticas tendentes a beneficiá-las, caso da adubação, como a pastagens que se semearam onde só havia plantas espontâneas.

O pastoreio é a forma mais fácil e próximo do natural, de alimentar ruminantes. Talvez por isso é uma forma simples e resulta que em comparação com outras alternativas é verdadeiramente barata.

2.2.1 A importância das pastagens em Portugal e no mundo.

As pastagens permanentes (e as temporárias) têm uma grande expressão por todo o mundo. Segundo dados da FAO (2014) (Quadro 1), em 2011, estas ocupavam mais de 25% da superfície terrestre. Em termos de área agrícola, representavam praticamente 70% do uso da terra.

No caso de Portugal, segundo os mesmos dados, os valores percentuais são algo menores sem deixarem de ser bastante consideráveis. Cerca de 20% da área de Portugal é ocupada por pastagens ou prados permanentes, o que representa mais de 50% em termos de área agrícola portuguesa. São quase 2 milhões de hectares (1,8 milhões) do nosso país afetos a este tipo de uso do solo (Martins, 2015).

Quadro 1- Importância, em 2011, de prados e pastagens permanentes no Mundo e em Portugal. Adaptado de FAO (2014)

Rúbrica	Mundo	Portugal
Total área (x10 ⁶ ha)	12 766	9
% Área agrícola	37,4%	39,8%
% Área florestal	31,0%	37,8%
Área agrícola (x10 ³ ha)	4 911 605	3 636
% Terra arável	28,6%	30,1%
% Culturas permanentes	3,2%	19,5%
% Prados e Pastagens permanentes na área agrícola	68,5%	50,4%
Área total Prados e Pastagens permanentes (x10 ³ ha)	3 364 449	1 833
Área Prados e Pastagens permanentes no total da área (%)	26,4%	20,4%

Grande parte da superfície agrícola nacional é composta por solos pouco férteis e instáveis do ponto de vista da sua estrutura. Os solos com elevada capacidade de troca catiónica, parâmetro relacionado com a sua capacidade de fornecer nutrientes às plantas, representam apenas 4,2% da nossa superfície agrícola (Quadro 2).

Nos restantes solos a sua fertilidade está normalmente dependente do seu teor em matéria orgânica, mas mais de 70% dos nossos solos apresentam um teor orgânico muito baixo (Freixial, 2016), da ordem de 1% de matéria orgânica.

As práticas tradicionais em muitas regiões agrícolas em Portugal têm conduzido a níveis baixos de matéria orgânica em muitos solos. Este fato fica a dever-se a mobilizações frequentes, retirando para fora do sistema a maior quantidade possível de produtos secundários, incluindo por vezes a prática de queimadas para facilitar as mobilizações de terreno. Por outro lado, as pastagens, principalmente quando são de longa duração, favorecem o aumento do nível de matéria orgânica nos solos (Teixeira *et al.*, 2008).

Quadro 2 - Algumas características da SAU portuguesa (5400000 ha). Fonte: Alves (1989) citado por Freixial (2016).

C.T.C (meq/100 g solos)		M.O. (%) (0-20 cm)		pH (água)	
Valor	% Área Total	Valor	% Área Total	Valor	% Área Total
>20	4.2	>2	27.5	>6.5	11.8
10-20	70.2	1-2	2.2	5.5-6.5	5.3
<10	25.2	<1	70.4	<5.5	82.9

Legenda: C.T.C. - capacidade de troca; M.O. - teor de matéria orgânica; pH do solo.

O solo é a base para a produção de alimentos e o suporte para os sistemas agropecuários, sendo importante não só numa perspetiva de produção de alimentos mas também com interferência a nível da ocupação do espaço, do ordenamento do território, do ambiente e da sustentabilidade do mundo rural (Freixial, 2016).

É por isso necessário mantê-lo com as suas características de origem e eventualmente melhorá-las evitando que seja degradado e erosionado ao transportado por escorrência para os ribeiros, rios, barragens ou para o mar (Freixial, 2016). É extremamente interessante que as medidas para a Agricultura aprovadas nos últimos anos pela União Europeia reflitam um cuidado muito grande na melhoria da proteção e conservação de solo.

As pastagens quando inseridas em sistemas sustentados de uso dos solos, são importantes não só como produtoras de alimento para ruminantes mas também como elementos fundamentais para a ocupação e ordenamento do território, no aproveitamento e valorização de áreas sem aptidão para outro tipo de atividades e que de outra forma permaneciam abandonadas, possuem um papel importante no estabelecimento de rotações de culturas com coerência do ponto de vista agronómico, defendem os solos da erosão ao manterem o coberto vegetal permanente, a sua forma

de aproveitamento através do pastoreio direto permite a reciclagem de nutrientes, fazem o sequestro de carbono reduzindo a emissão de gases com efeito de estufa para a atmosfera e contribuindo para a qualidade do ar, desempenham um importante papel na manutenção da harmonia da paisagem, permitem atividades que contribuem para a fixação da população e o combate à desertificação, dinamizando ainda atividades e o comércio local com a “oferta” dos seus produtos (Freixial e Barros, 2012).

Os resultados obtidos com vários anos de estudo de pastagem semeada em comparação com pastagem natural expressam a maior eficiência na acumulação de matéria orgânica do solo na pastagem semeada (fig. 1).

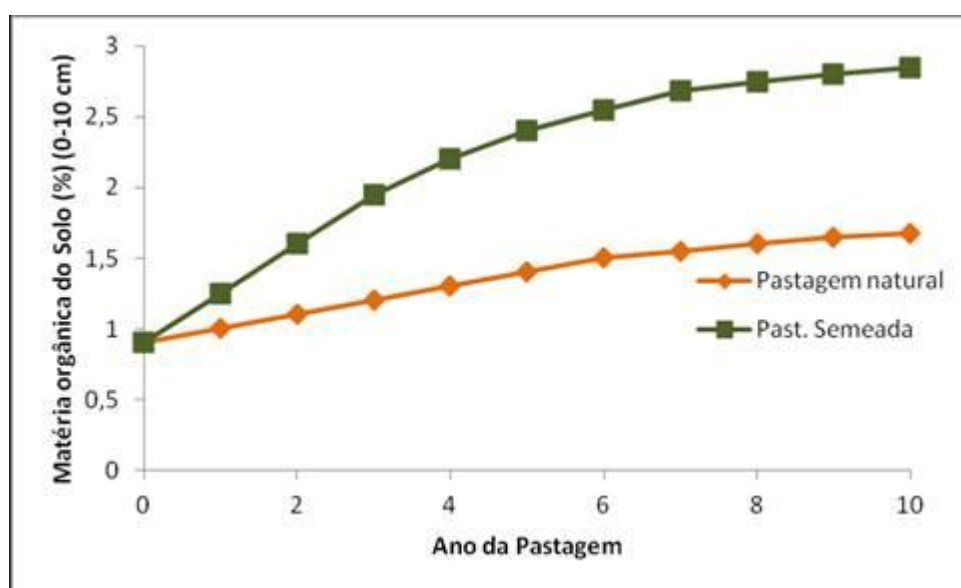


Figura 1 – Evolução do teor do solo em matéria orgânica sob pousio e pastagem semeada em Portugal. Fonte: *Teixeira et al.* (2011).

A inversão do ciclo de degradação de solos e recursos herbáceos com a implementação de sistemas de uso da terra com mobilizações menos frequentes e mais voltados para o pastoreio extensivo pode ser conseguido com o melhoramento e a constituição de pastagens biodiversas ricas em leguminosas que contribuirão para a melhoria das características físicas, químicas e biológicas dos solos e permitirão a intensificação da produção animal a partir dos ruminantes (Freixial, 2016).

2.2.2 O sistema de produção pecuária extensivo na região mediterrânea.

As especificidades climáticas associadas à intensificação agrícola sofridas pela região mediterrânea, que acolheu as mais importantes civilizações da história mundial, conduziram a uma degradação lenta e gradual dos solos que resultou numa conjugação atual de condições ambientais cada vez mais limitativas da produtividade agrícola (Potes, 2011).

Estas condições naturais são a justificação para o caráter extensivo que apresentam os sistemas de agricultura mediterrânea, ou seja, sistemas de baixa produtividade e, por consequência, com baixos níveis de introdução de “*inputs*”, nomeadamente capital e trabalho, com predomínio do fator terra (por apresentar menores custos relativos) e que se socorre da diversificação para diminuir os riscos da atividade (Potes, 2011).

A evolução dos sistemas de agricultura mediterrânea, sobretudo durante o século passado através da introdução de ciência e tecnologia agrárias, permitiu que nas terras de melhores solos (com maior produtividade) permaneçam a oliveira e a vinha como culturas permanentes emblemáticas do mediterrâneo ou os cereais. Para as zonas de solos mais pobres, degradados pela intensidade agrícola a que tem sido sujeitos ao longo dos tempos e que predominam na zona mediterrânea, isto é, solos de utilização não agrícola, das classes D+E da classificação portuguesa da capacidade de uso de solo, representando 50% do território, são destinados os sistemas de produção florestal que vem quase sempre associada aos sistemas de produção animal extensivos (Potes, 2011).

As razões que estão por detrás da grande expressão nacional das pastagens (fig. 2) estão sobretudo relacionadas com a pobreza dos solos onde estas se situam aliada a um clima que não permite/compensa o desenvolvimento/estabelecimento de culturas mais rentáveis nesses locais (Martins, 2015).

Entre 1999 e 2009 houve em Portugal um incremento muito grande da área dedicada às pastagens (figura 2).

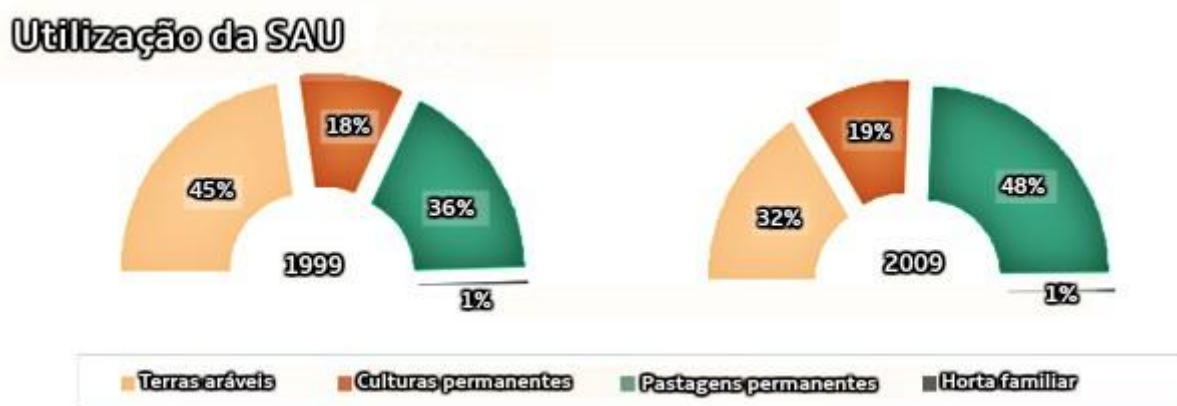


Figura 2 – Utilização da superfície agrícola utilizável no recenseamento agrícola de 2009.
Fonte: Adaptado de Freixial, 2016.

As pastagens podem ter uma grande relevância para certas explorações agrícolas. As pastagens são um conjunto de culturas cuja produção, biomassa, serve para alimentar animais, sobretudo herbívoros, *in situ*. Ainda mais concretamente, as pastagens são consideradas a base fundamental da alimentação de ruminantes (bovinos, ovinos e caprinos). Este facto prende-se com o elevado teor em fibra da sua biomassa (elemento que tem um papel fundamental na regulação do processo digestivo destes animais) e com a alta eficiência destes animais no aproveitamento da erva em geral (Crespo, 2005).

A produção de carne, leite e lã atinge o máximo de rentabilidade quando a alimentação dos animais é constituída, essencialmente, por boa erva. Consequentemente, a produção numa certa área de pastagem é que deve determinar o tipo e o número de animais a criar.

Numa linha de aproveitamento dos recursos naturais e sua otimização, a exploração pecuária deve assentar nos seguintes pontos (Salgueiro, 1982):

- Produção de erva nas melhores condições económicas possíveis.
- Melhoria e acréscimo do efetivo pecuário, uma vez iniciado o melhoramento das pastagens, para que aumente a conversão de erva em produtos animais.
- Reforço da alimentação com um suplemento, quando o potencial de produção dos animais for grande e exceder o limite possível de se atingir com uma alimentação exclusiva de erva ou quando for viável, por este meio e mediante estratégia adequada, ter mais gado, numa área pascigosa, com acréscimo da rentabilidade da exploração.

A grande vantagem de utilização destas áreas de pastagem para produção animal, em detrimento do fornecimento de forragens e/ou alimentos concentrados, não

está, portanto, relacionada com o seu valor energético mas sim, com o baixo custo de utilização deste alimento. Com efeito, a alimentação do gado em pastoreio não tem praticamente encargos relacionados com colheita, transformação, conservação, armazenamento, transporte e distribuição o que leva a que este seja o modo de alimentação com menor custo que existe. Para além disso, os custos de instalação da cultura/pastagem são amortizados em vários anos – no caso das pastagens temporárias e pastagens permanentes. É um modo de produção que permite melhorar o rendimento do agricultor, essencialmente, pela redução de despesas efetivas (Martins, 2015).

Resta-nos saber se as pastagens semeadas, ou seja com sementes/variedades introduzidas, tornam o sistema de produção animal extensivo economicamente mais viável que as pastagens naturais.

2.2.3 O melhoramento de pastagens de sequeiro no Alentejo

Melhorar uma pastagem consiste em provocar alterações sustentáveis na sua composição florística natural, de modo a torná-la mais produtiva e de melhor qualidade. O melhoramento de pastagens, mediterrânicas ou outras, consiste, assim, em alterar ou “desequilibrar” más consociações herbáceas, introduzindo ou fazendo prevalecer espécies de melhor valor forrageiro (Serrano, 2006).

Quando as pastagens naturais se apresentam com o seu potencial quantitativo e qualitativo ou a sua persistência afetados, então poderemos recorrer a técnicas de melhoramento de pastagens que podem passar pela correção e fertilização adequadas do solo, pela introdução de espécies, através de técnicas sem perturbação do substrato herbáceo existente, como a sementeira direta e pela adoção de um manejo correto, obtendo então uma pastagem natural melhorada (Freixial e Barros, 2012).

Quando as pastagens naturais se apresentam com a sua composição florística prejudicada e sem qualquer potencial quantitativo e qualitativo, então a sementeira de espécies selecionadas, melhoradas e bem adaptadas do ponto de vista edafo-climático dará lugar a uma pastagem instalada ou semeada (Freixial e Barros, 2012).

O maior ou menor sucesso das interferências na flora herbácea natural depende de ações de melhoramento em dois tempos: primeiro da correta e devida intervenção

inicial dos fatores de melhoramento e em segundo na continuada e persistente ação desses e doutros fatores com grande destaque da própria ação do pastoreio (Serrano, 2006).

Os fatores de melhoramento consistem na introdução de adubos e/ou sementes de acordo com os diagnósticos químico do solo e florístico da pastagem existente (Serrano, 2006).

2.2.3.1 Melhoramento por fertilização

A fertilização das pastagens de sequeiro baseia-se no uso de adubos fosfatados pelo fato de os teores de fósforo no solo serem um fator muito limitante na produção de leguminosas. Os esforços da fertilização estão dirigidos para o fomento das leguminosas para assegurar a sua produção e persistência. As restantes espécies presentes na pastagem são favorecidas pelo azoto fixado pelas leguminosas.

Quando existe uma proporção aceitável de leguminosas na pastagem natural (superior a 15%), a fertilização fosfórica no princípio do outono, associada a um adequado manejo da pastagem converte-se num tipo de melhoramento com resultados contrastados. A resposta a esta fertilização fosfórica é o incremento da presença das leguminosas na pastagem, que se traduz numa melhoria da qualidade da erva pelo aumento do conteúdo em proteína (López e Blanco, 2015).

Quanto à fertilização vários pressupostos e métodos de cálculo podem ser usados. Um dos pressupostos válidos é calcular a fertilização de forma a compensar a extração de nutrientes das plantas e ainda empregar um maior quantitativo sempre que seja vantajoso enriquecer o solo em nutrientes. Salgueiro (1982) considera que na fertilização mineral de pastagens naturais, se deve usar um adubo que forneça azoto e fósforo, sendo este em proporção bastante maior. Sugere, a título de exemplo, 60 unidades de fósforo e 20 de azoto por hectare. Com esta adubação procura-se favorecer principalmente as leguminosas, mas também estimular as gramíneas.

Segundo Olea *et al.* (1988), a produção total das pastagens pode ser favorecida pela fertilização. O aumento de produção pode oscilar entre 23 e 80% em solos ácidos e entre 25 e 110% em solos básicos. As precipitações da zona (quantidade e

distribuição) têm um papel preponderante sobre a resposta da fertilização, sendo imprescindível boas condições climáticas no outono.

A fertilização fosfórica não está justificada em pastagens muito degradadas, com escassa ou nula presença de leguminosas (inferior a 15%). Sem uma proporção mínima de leguminosas na pastagem, a fertilização não gerará os efeitos esperados (López e Blanco, 2015).

Importa referir que, na maioria dos casos, as pastagens se instalam em solos pobres, de baixa fertilidade. Acresce que o pastoreio leva a que as plantas tenham de produzir muito mais caules e folhas do que sucederia se apenas se destinassem à obtenção de semente, resultando a necessidade de absorverem do solo mais nutrientes. A fertilização mineral tem assim grande influência na produção e permanência das pastagens. Uma adubação deficiente é na maioria das situações, a causa da redução ou, mesmo, do desaparecimento das espécies semeadas (Salgueiro, 1982).

A prática de fertilização racional pressupõe o conhecimento do teor do solo em nutrientes, a par de outras características físicas e químicas, bem como as necessidades das culturas em nutrientes e o comportamento destes quando aplicados ao solo. Pressupõe ainda, o conhecimento das épocas e técnicas mais apropriadas à sua aplicação de forma a obter-se a melhor eficácia no aproveitamento dos nutrientes pelas culturas (Cavaco e Calouro, 2006).

Em muitas condições de Portugal é necessário fazer aplicações de fósforo tendo como base a análise sumária do solo e considerando que o seu teor deverá ser pelo menos médio (maior que 50ppm). Em alguns casos, como nos solos derivados de arenitos, a aplicação anual de potássio é muito importante (Carneiro e Barradas, 2008).

Segundo (Crespo, 2005), o fósforo é o nutriente chave das pastagens ricas em leguminosas, pelo que requiere especial atenção, devendo ser aplicado, quer no estabelecimento da pastagem, quer em cobertura regular em cada um dos anos sucessivos até que um nível adequado de fósforo seja atingido (100ppm de P_2O_5); a sua manutenção requer apenas quantidades moderadas, da ordem de 20-40kg de P_2O_5 /ha/ano.

2.2.3.2 Melhoria por introdução de sementes

No estabelecimento de pastagens, utilizam-se várias espécies e cultivares de leguminosas e gramíneas sobretudo anuais que possam completar o seu ciclo e formar sementes antes do período estival para assim garantirem a sua persistência. São espécies originárias da Bacia Mediterrânea, adaptadas às características climáticas (Precipitação e temperatura) que desenvolveram mecanismos específicos de adaptação.

Algumas espécies possuem ainda a capacidade de produção de semente e de produzirem sementes com elevado grau de dureza, ou seja, sementes que temporariamente permanecem impermeabilizadas o que impede que nas primeiras chuvas germinem, por exemplo, em uma “falsa abertura de estação” das chuvas (Freixial e Barros, 2012).

Em muitas condições de pastagens naturais de sequeiro a constituição florística é pobre e verifica-se um efeito positivo quando se procede à introdução de sementes de espécies melhoradoras de pastagens (Carneiro e Barradas, 2008).

2.2.3.2.1 Leguminosas

O termo leguminosas abarca todas as espécies da família *Fabaceae*, anteriormente designada *Leguminosae*, vulgo leguminosas.

Os trevos subterrâneos são leguminosas anuais de porte prostrado, com desenvolvimento de outono-primavera, serão das leguminosas mais interessantes para a instalação de pastagem de sequeiro nas zonas mediterrâneas de onde são originários (Freixial e Barros, 2012). Os seus requisitos em pluviosidade variam com as cultivares, sendo maiores para as que têm ciclos de vida, isto é ciclos de produção mais longos. A existência de cultivares de ciclo bastante curto, faz com que a partir de uma queda pluviométrica anual de 305mm já seja possível na Austrália, o cultivo de trevo subterrâneo (Rossiter e Ozane, 1970 citado por Salgueiro, 1982).

O trevo subterrâneo (*Trifolium subterraneum* L., figura 3, apresenta três subespécies, sendo o *Trifolium subterraneum* subsp. *subterraneum* adaptado a solos ácidos e texturas “ligeiras” ou francas. O *Trifolium subterraneum* subsp.

brachycalycinum Katzen. & Morley, adaptado a solos neutros, pouco ácidos ou pouco alcalinos e com texturas “ pesadas” e o *Trifolium subterraneum* subsp. *yanninicum* que vai bem em solos com má drenagem, que encharcam no inverno (Freixial e Barros, 2012).



Figura 3 - *Trifolium subterraneum*: a) folha de *T. s. brachycalycinum*; b) desenvolvimento da semente com alteração da orientação do pedúnculo em *T. s. subterraneum*.

Fonte: a) Fertiprado (2016); b) Farinha (1994).

O trevo balansa (*Trifolium michelianum* Savi, figura 4) é uma espécie originária da Europa do sul e central, sendo uma leguminosa anual de zonas temperadas, com crescimento no outono, inverno e primavera. É uma espécie interessante para instalação e melhoramento de pastagens de sequeiro quer em estreme, quer misturado com trevo subterrâneo, luzerna e gramíneas. Pode também ser utilizado como espécie forrageira. É uma planta anual de porte semiereto, que vai bem em solos férteis, bem drenados, não tolerando pH ácido ou solos mal drenados (Freixial e Barros, 2012).

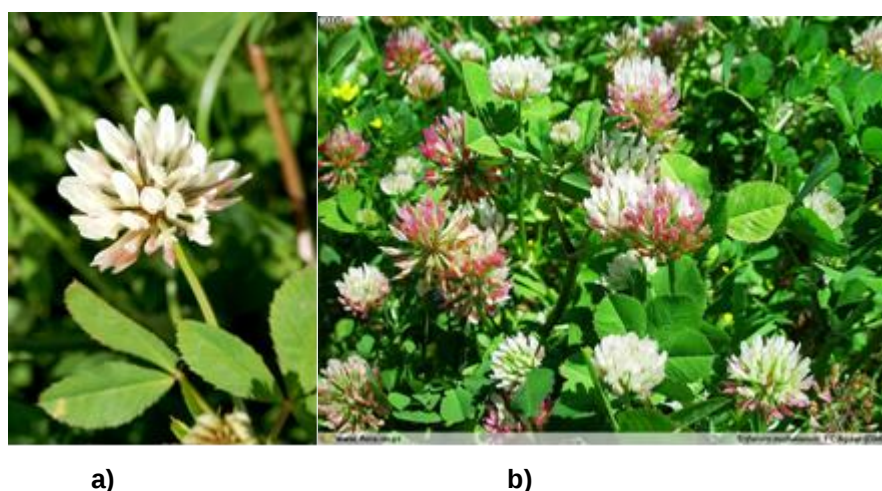


Figura 4 - Trevo balansa (*Trifolium michelianum* Savi): a) inflorescência do *Trifolium michelianum* b) aspeto de um povoamento de *Trifolium michelianum*.

Fonte: a) Fertiprado (2016) b) Flora-On (2014).

O trevo ressupinado (*Trifolium resupinatum* spp. *resupinatum*, fig. 5) é uma leguminosa anual, com crescimento de outono, inverno e primavera que pode ser utilizado na instalação de pastagens permanentes ou como espécie constituinte de mistura forrageira. Está adaptado a grande variedade de solos, apresentando melhores produtividades em solos alcalinos, embora se desenvolva satisfatoriamente em solos com pH de 5,0 a 8,0. Vai bem nos terrenos mal drenados e nos solos salinos (Freixial e Barros, 2012).

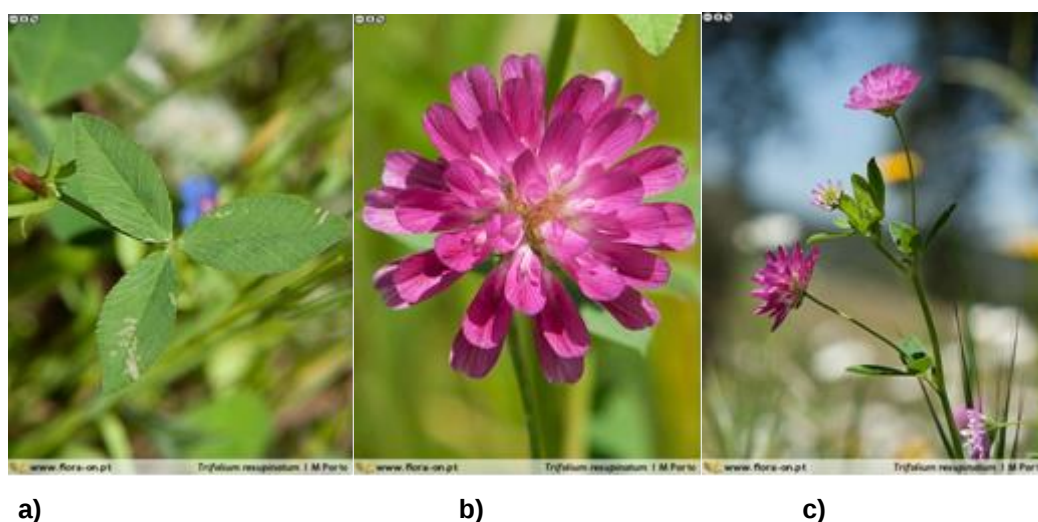


Figura 5 - Trevo da pérsia (*Trifolium resupinatum* spp. *resupinatum*): folha do *Trifolium resupinatum*, b) inflorescência do *Trifolium resupinatum*; c) aspeto da planta de *Trifolium resupinatum*.
Fonte: Flora-On (2014).

O trevo vesiculoso (*Trifolium vesiculosum* Savi, figura 6) é uma leguminosa anual mais sensível ao frio (-4°C), originária do Sul da Europa, preferindo solos férteis, profundos e bem drenados, com pH neutro ou alcalino (6 a 7), podendo apresentar clorose férrica quando vegeta em solos calcários. Não tolera o encharcamento. Apresenta elevada produção de sementes duras, permitindo a sua auto sementeira (Freixial e Barros, 2012).

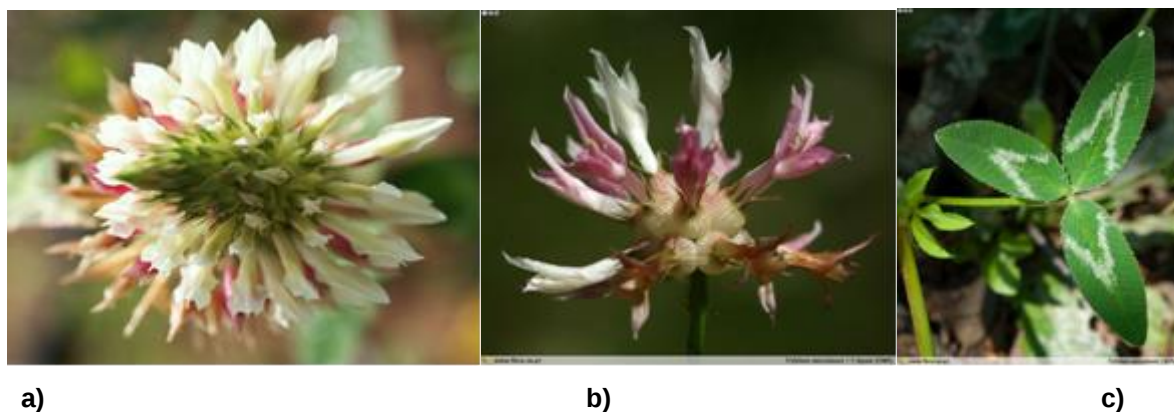


Figura 6 - Trevo vesiculoso (*Trifolium vesiculosum*); a) Inflorescência do *Trifolium vesiculosum*; b) Inflorescência da mesma espécie com intumescimento do ovário das flores; c) aspeto de pormenor da folha de *Trifolium vesiculosum*.

Fonte: a) Fertiprado (2016) b) e c): Flora-On (2014).

O trevo rosa (*Trifolium hirtum* All.) e o trevo entaçado (*Trifolium cherleri* L.), fig. 7 são duas espécies com características agronómicas muito semelhantes, originários da bacia mediterrânica, bem adaptados a solos de baixa fertilidade e a climas com escassa precipitação anual (350-900mm) com elevada persistência a partir da grande quantidade de sementes duras e do banco de sementes do solo mesmo após chuvas esporádicas de verão ou falsas aberturas de outono. Adaptam-se bem a todo tipo de solo desde os ácidos aos alcalinos, e a uma ampla gama de texturas. Podem ser utilizados na instalação pastagens de sequeiro em solos de menor fertilidade devido às suas menores exigências edafo-climática (Freixial e Barros, 2012).



Figura 7 – Trevo rosa e trevo entaçado: a) trevo rosa (*Trifolium hirtum* All.); b) trevo entaçado (*Trifolium cherleri*).

Fonte: a) Flora-On (2014).

As luzernas anuais (figura 8) incluem várias espécies anuais do género *Medicago* (*Medicago polymorpha* L., *Medicago truncatula* Gaertn., *Medicago tornata* (L.) Mill., *Medicago scutellata* (L.) Mill., entre outras. Estas espécies não resistem ao encharcamento, necessitando de solos bem drenados, podem ser utilizadas em solos com pH variando desde o ligeiramente ácido a acentuadamente alcalino, sendo pouco tolerantes à acidez dos solos devido à sensibilidade do *Rhizobium meliloti*. São espécies anuais, com porte semiereto, tendo por isso menor aptidão para suportar pastoreios intensos que o trevo subterrâneo. Também têm folhas trifoliadas vilosas, serradas na periferia diferindo dos trevos no folíolo central que é destacado. Por possuírem raízes mais profundas que os trevos subterrâneos são mais resistentes à seca estando por isso bem adaptadas às regiões mediterrânicas com precipitações entre 250 e 300mm. São bem adaptadas a invernos suaves e verões prolongados, secos e quentes. O *Rhizobium meliloti* é mais resistente às altas temperaturas de verão que o *Rhizobium trifolii*, apresentando por isso a luzerna maior sobrevivência estival (Freixial e Barros, 2012).



a)

b)

Figura 8 - Luzernas anuais: a) aspeto de um povoamento de *Medicago polymorpha*; b) vagens da *Medicago truncatula*.

Fonte: Flora-On (2014).

A Biserrula (*Astragalus pelecinus* L.) Barneby., sinónimo de (*Biserrula pelecinus*, figura 9) é uma leguminosa anual originária da bacia mediterrânica, com interesse na utilização em pastagens em solos mal estruturados, arenosos e ácidos, estando bem adaptada a zonas com 400 a 450mm de precipitação (Freixial e Barros, 2012).



Figura 9 – Biserrula (*Astragalus pelecinus* L.).
Fonte: Flora-On (2014).

As serradelas (*Ornithopus compressus* L., figura 10, *Ornithopus perpusillus* L. *Ornithopus pinnatus* (Mill.) Druce, *Ornithopus sativus* Brot. são das mais importantes leguminosas anuais para pastagens nas zonas mediterrânicas. Tem um crescimento semelhante ao do trevo subterrâneo, superando-o em solos arenosos e ácidos, crescendo bem em solos argilosos e não ácidos (Freixial e Barros, 2012). O sistema radicular é profundante, podendo atingir 1,20m o que lhe confere a possibilidade de captar água e nutrientes, especialmente potássio, que em solos com muito pouca argila, não são retidos à superfície. Devido a esta característica tem muito interesse em solos arenosos e grosseiros (Salgueiro, 1982).



Figura 10 – Serradela (*Ornithopus compressus*).
Fonte: Flora-on (2014).

As leguminosas são o grande motor da sustentabilidade, em qualquer pastagem melhorada de baixo custo, a produtividade deve depender de uma abundante

presença, cuja contribuição não deverá ser abaixo dos 35% da produção total de matéria seca, sendo ideal manter uma relação de 50-65% de leguminosas para 50-35% de outras espécies. As pastagens recentemente instaladas são ricas em leguminosas, representando até 90% ou mais da sua composição botânica, mas à medida que a fertilidade do solo aumenta com o decorrer do tempo, a presença de plantas nitrófilas (gramíneas e outras não fixadoras de azoto) aumenta (Crespo, 2005).

As leguminosas para além da sua capacidade para fixar azoto usando a energia solar como fonte de energia, e elevar a fertilidade do solo a baixo custo, promovem a produção porque o azoto é o elemento fundamental para maximizar o crescimento das plantas e a qualidade do pasto porque a proteína, um nutriente limitante na produção animal na maioria dos pastos naturais mediterrâneos, é abundante em pastos ricos em leguminosas (Crespo, 2005).

Juntar trevos mais eretos e produtivos a trevos mais prostrados, mais persistentes e melhor adaptados ao pisoteio e ao revestimento dos solos, como os subterrâneos, é uma acertada solução técnica caso se consigam tempos de persistência suficientes para que não fiquem como meras espécies de introdução ao melhoramento (Serrano, 2006).

2.2.3.2.2 Gramíneas

Gramíneas é um termo utilizado para designar todas as espécies da família das *Poaceae*, anteriormente *Gramineae*, vulgo gramíneas.

As gramíneas têm grande capacidade para utilizarem o azoto em excesso no solo e converte-lo em erva, sendo um elemento muito importante no equilíbrio do sistema ao mesmo tempo que aumentam a produção de pastagem. Têm também um contributo importante na qualidade da pastagem.

As leguminosas apresentam na sua composição um excesso de proteína para a energia que produzem, as gramíneas possuem excesso de energia para a proteína que produzem, pelo que a associação das duas componentes numa pastagem torna-se muito eficaz na resolução de problemas que de outro modo seria difícil de solucionar.

A inexistência de gramíneas em quantidade suficiente numa pastagem rica em leguminosas possibilita a invasão por plantas nitrófilas de pouco ou nenhum interesse forrageiro, tais como malvas, cardos, urtigas, entre outras (Crespo, 2005).

De entre as gramíneas a serem consociadas com as leguminosas, destacam-se as seguintes espécies:

Azevém anual (*Lolium rigidum* Gaud., *Lolium multiflorum* Lam., figura 11), segundo (Freixial e Barros, 2012) o azevém anual é a gramínea com mais interesse para utilizar nas pastagens de sequeiro nas zonas com verões secos e prolongados. Possui uma boa capacidade de produção de sementes (Salgueiro, 1982).

O azevém rijo devido à sua característica invasora e de difícil controlo, tem sido excluído nas misturas de sementes de pastagens em muitos países, nomeadamente onde as pastagens se fazem “rodar” temporariamente, com culturas de grão (Serrano, 2006).



Figura 11 - Azevém (*Lolium multiflorum* Lam.)
Fonte: Jardim Botânico da UTAD (2016).

Azevém perene (*Lolium perenne* L., figura 12) – É uma espécie vivaz, tendo como região de distribuição natural, a Europa, Ásia (zona temperada) e Norte de África. Em Portugal, é frequente no Norte, sobretudo nos lameiros. É próprio para pastoreio e para corte, tem boa palatabilidade e grande digestibilidade. Adapta-se a diversos tipos de solos mas exige boas adubações se forem de baixa fertilidade. A generalidade das cultivares é exigente em humidade no solo e humidade atmosférica (Salgueiro, 1982).



Figura 12 - Azevém perene.

Fonte: Flora-On (2014).

Panasco (*Dactylis glomerata* L., figura 13) – É uma espécie indígena na Europa e na África do Norte, muito vulgar em Portugal. Apresenta um sistema radicular vigoroso e profundante, podendo atingir 0.75 a 1m. Revela bastante sensibilidade à má drenagem do solo, mas adapta-se bem a condições de baixa fertilidade. É muito palatável principalmente enquanto as folhas são jovens (Salgueiro, 1982). As suas sementes germinam com facilidade, caracterizando-se esta espécie por um estabelecimento lento das plantas nas primeiras etapas de desenvolvimento e crescimento, o que as torna suscetíveis à competição com outras gramíneas (Gillet, 1980).

As linhas genéticas de *Dactylis* pertencentes ao grupo mediterrâneo são de crescimento outono-invernal e resistentes à secura, podendo se necessário entrar em dormência no verão ou sendo obrigatoriamente dormentes no verão. As outras linhas que apresentam dormência invernal têm pouco interesse na generalidade das condições de Portugal, podendo justificar-se em regiões de altitude acentuada do Norte (Salgueiro,1982).



Figura 13 – Panasco (*Dactylis glomerata*).
Fonte: Flora-On (2014).

As gramíneas, principalmente as espécies perenes, requerem solos ricos em fertilidade para crescerem e persistir bem, condição que frequentemente só é atingida após dois, três ou quatro anos após a implantação de uma pastagem rica em leguminosas (Crespo, 2005).

As dificuldades de implantação e de persistência das gramíneas pratenses são maiores nos solos limpos (sem coberto arbóreo), delgados e de mais baixa pluviosidade. Estas dificuldades crescem com a pobreza inicial dos solos, mas se implantadas com sucesso estas espécies (gramíneas) podem mais rapidamente contribuir para significativos acréscimos de produção e de qualidade destas pastagens (Serrano, 2006).

A complementaridade entre as espécies manifesta-se de forma favorável nas pastagens biodiversas ricas em leguminosas contribuindo para alargar a sua persistência. A utilização de espécies e cultivares com ciclos vegetativos diferentes permite que nos anos mais secos ou nas zonas de solo mais delgado sobrevivam as cultivares mais precoces. Por outro lado, nos anos de primavera mais prolongada ou em locais de solo mais profundo, os ciclos mais longos não afetam a sua persistência, assegurando também uma maior produção (Freixial e Barros, 2012).

A biodiversidade em pastagens tem como vantagem que o número de dias de disponibilidade de erva para pastoreio é potencialmente maior do que com pastagens monofíticas ou seja com poucas espécies (Carneiro, comunicação pessoal).

2.2.3.3 Densidades de sementeira

Nas espécies pratenses, vivazes ou de auto sementeira a densidade de sementeira (kg de semente por hectare) deve ser entendida como o resultado dos povoamentos pretendidos, em especial para o primeiro ano de implantação. São sementes muito miúdas, cujas densidades resultantes são muito diferentes das habituais em sementes gradadas (Serrano, 2006).

Os povoamentos, expressos em número de plantas emergidas/m², são decididos nas pastagens pelas características das espécies, pelas condições edafo-climáticas, pela técnica de sementeira e em último caso, pelos preços das respetivas sementes. A potencial capacidade de expansão da espécie, nos anos seguintes à implantação, é dos mais determinantes (Serrano, 2006).

Nas espécies vivazes, os povoamentos do 1º ano são muito importantes pois tendem a permanecer ou a diminuir nos anos seguintes. O adensamento é feito por afillamentos em toíça (Serrano, 2006).

Para as espécies anuais o 1º povoamento também é muito importante na ocupação e combate às infestantes locais, embora pouco possa determinar os povoamentos dos anos seguintes, já que estes dependem da quantidade e dureza da semente formada e emergida, em cada ano. Por esta razão no primeiro ano é muito importante a produção de semente para se “iniciar” o banco de sementes do solo, fundamental para os anos seguintes (Serrano, 2006).

Sendo o preço das sementes um importante fator de custo de melhoramento é natural que se pretenda iniciar o seu estabelecimento com baixos níveis populacionais, confiando o seu adensamento posterior de uma forma natural e mais económica. Os maiores riscos dos baixos povoamentos iniciais estarão nas falhas técnicas de sementeira, nas falências por razões climáticas e nas maiores dificuldades na luta contra infestantes (Serrano, 2006).

Segundo o autor anterior, em pastagens de 1º ano é usual classificarem-se os povoamentos em três níveis:

- povoamentos altos: > 400 plantas/m² (<25cm²/planta)
- povoamentos médios: 200-400 plantas/m² (25-50cm²/planta)
- povoamentos baixos: <200 plantas/m² (>50cm²/planta)

2.2.3.4 Melhoria por ação do pastoreio

Esta via de melhoria deve ser indissociável de qualquer programa, quer se pratique isoladamente quer em associação com as outras vias de melhoria. Sem a presença de animais, ou com estes mas com encabeçamentos desapropriados, não faz sentido desenvolver programas de melhoria. As pastagens melhoram-se para produzir mais e melhor alimento, mas destinado unicamente a sustentar mais e melhores animais (Serrano, 2006).

Desde que o manejo da pastagem seja adequado, os animais em pastoreio são, não só os utilizadores, mas também os que mantêm a sua produtividade e persistência (Crespo, 2005).

O animal também desempenha um importante papel na reciclagem de nutrientes e na elevação da fertilidade do solo, pois através dos seus excrementos sólidos e líquidos devolve ao solo uma grande parte dos elementos que ingere (cerca de 80% do fósforo e potássio que ingeriu da erva), e por sua vez os excrementos sólidos, juntamente com os restantes resíduos orgânicos dos pastos vão alimentar uma complexa cadeia biológica do solo, que acaba por os integrar no complexo húmico, favorecendo a sua fertilidade (Crespo, 2005).

Para um correto uso do pasto pelos animais em pastoreio, assume grande importância a determinação do encabeçamento médio que esse pasto pode manter ao longo de todo o ano, conservando-o por tanto tempo quanto possível, até que a produtividade do pasto mude, requerendo então novo ajustamento (Crespo, 2005). Os principais sistemas de pastoreio são:

- pastoreio contínuo, o gado está permanentemente na pastagem, podendo, no entanto, variar-se o número de animais em função do estado do pascigo. Adota-se nas pastagens de luzerna rugosa (*Medicago rugosa*) e luzerna espinhosa (*Medicago polymorpha*), mas, nestas, alivia-se muito a carga de gado durante o período de floração, a fim de salvaguardar a produção de semente, procedimento que não é necessário no trevo subterrâneo.

- pastoreio diferido é como uma variante do sistema contínuo, em que o gado é retirado da pastagem logo que, com as primeiras chuvas, se inicia a germinação ou se retoma o crescimento. Os animais voltam à pastagem algumas semanas depois e o pastoreio passa a ser contínuo.

- pastoreio intermitente, em que uma parcela é pastada durante um período aleatório de tempo, entrando depois em repouso, voltando a ser pastada quando o seu crescimento for julgado satisfatório, este tipo de pastoreio pode ser rotacional ou em faixas.

No pastoreio rotacional, a área de pastagem está compartimentada, de tal modo que o gado pastoreia durante uns dias num cercado e vai passando aos outros, pressupondo-se que quando volta ao primeiro a erva cresceu o suficiente para ser de novo comida. Este sistema é adotado para a luzerna perene (*Medicago sativa* L.) e também muito frequente para as outras leguminosas e gramíneas vivazes.

O pastoreio em faixas consiste no pastoreio diário, em que os animais mudam de pascigo uma ou duas vezes por dia, duma faixa de pastagem para a seguinte, para o que se recorre, em geral, a cercas elétricas. É um sistema intensivo usado, por vezes, nos prados de regadio, mas raramente nos de sequeiro.

Para se obter o máximo de aproveitamento das pastagens é indispensável o estabelecimento de cercados onde o gado possa pastar livremente, consegue-se, até certo ponto, forçar os animais a comer algumas espécies menos palatáveis, o que pode atenuar a sua indesejável disseminação (Salgueiro, 1982).

O pastoreio mediante uma carga animal adequada, em épocas determinadas pode favorecer a presença de umas espécies sobre outras, como se pode observar na figura 14. Em condições de pastoreio pouco intenso, algumas espécies dominam, eliminando outras espécies por competição e dando lugar a povoamentos de baixa diversidade. Por outro lado, ao aumentar a pressão de pastoreio reduz-se a abundância das espécies dominantes favorecendo a presença de outras espécies pratenses menos competitivas resultando um povoamento mais diversificado; num sistema de sobrepastoreio reduz-se a diversidade porque conduz à eliminação de plantas desejáveis nas pastagens, sobrevivendo espécies de pouca produção, dando origem à degradação das pastagens.



Figura 14 – Influência do pastoreio na diversidade vegetal de uma pastagem natural.
Fonte: Adaptado de López e Blanco, 2015.

A área dos cercados é variável com a topografia do terreno, com a localização dos recursos hídricos e dos bebedouros e com o encabeçamento permitido pela pastagem.

Em pastagens de sequeiro e em climas de secura estival é de salientar o pastoreio de verão. Em pastagens constituídas por espécies anuais, que se renovam a partir de sementes que ficam na terra, de que é exemplo o trevo subterrâneo, é fundamental o pastoreio das plantas secas. Com ele, além de se levarem as sementes a aderirem bem ao solo, são ingeridos os caules e folhas que, doutro modo, ficariam a ensombrar e a estiolar as plântulas surgidas pela germinação (Salgueiro, 1982).

2.3 As pastagens na PAC 2014-2020

A PAC pós-2013 abrange diversas preocupações alimentares, económicas (agrícolas) e ambientais, enfrentando diversos desafios:

- responder às crescentes necessidades de produção alimentar, num contexto de sustentabilidade ambiental;
- garantir a viabilidade económica e a sustentabilidade ecológica da agricultura em toda a UE;

- conciliar os elevados padrões de qualidade e segurança alimentar e as exigentes normas comunitárias, com a competitividade da agricultura europeia a nível internacional;
- garantir que a PAC se mantenha como verdadeira política comum, assente em regras comuns, e responda à enorme diversidade das agriculturas e dos territórios rurais europeus.

Neste âmbito, e num contexto de mudanças climáticas globais, segundo Cordovil (2012), os esforços gerais da PAC no horizonte 2020 (fig. 15), alinhados com os objetivos temáticos do Quadro Estratégico Comum, vão no sentido de:

- melhorar o sequestro de carbono e a redução das emissões agrícolas e florestais, através de:

- 1) Sistemas agroflorestais;
- 2) Plantação e conservação/manutenção de florestas;
- 3) Gestão *climate-friendly* das florestas novas e pré-existentes;
- 4) Implementar ou manter pastagens saudáveis;
- 5) Manutenção de turfeiras.

- melhor gestão de solo através do apoio a práticas preventivas da degradação do solo e depleção do *stock* de carbono do solo:

- 1) Mobilização de solo reduzida;
- 2) Cobertura vegetal de Inverno;
- 3) Instalação de sistemas agroflorestais e de novas florestas.

- aumentar a eficiência do uso da água na agricultura, através de investimentos em irrigação, sensibilização sobre uso eficiente de água, e preservação das funções do solo enquanto filtro e tampão;

- melhorar a qualidade do solo e da água, e contribuir para a proteção do solo contra a erosão, compactação, salinização, deslizamentos e perda de matéria orgânica.

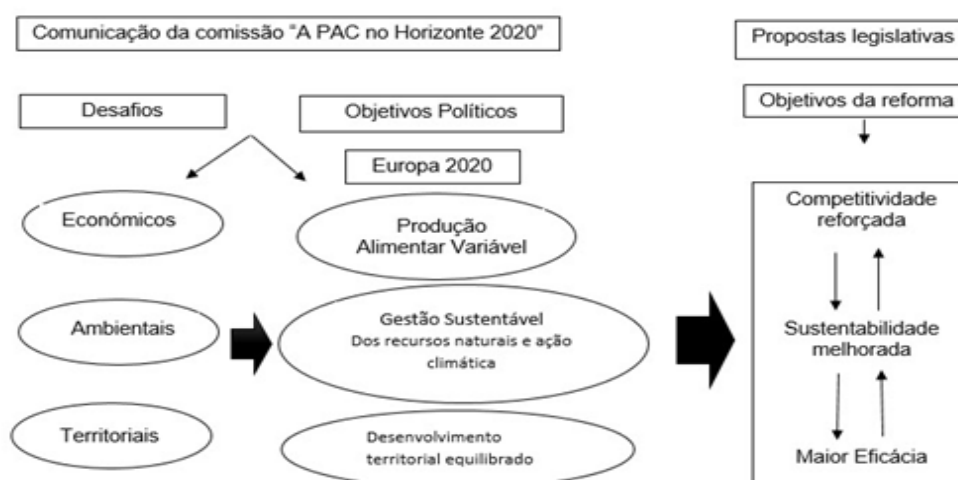


Figura 15 - “Propostas da Comissão para a PAC Pós-2013:desafios e opções”.
Fonte: Cordovil (2011).

As ações previstas e as regulamentações apontam assim para a continuação da proteção e estímulo à manutenção/implementação de pastagens.

As pastagens são sistemas multifuncionais de regulação de ecossistemas, contribuindo em termos ambientais para a mitigação das alterações climáticas, garantindo uma base de manutenção da biodiversidade, preservando os recursos naturais base da produção, como o solo e a água, mantendo e beneficiando a paisagem e consequentemente, contribuindo para um conjunto de atividades sociais e económicas, como o lazer e o turismo.

Todas estas funções fazem das pastagens sistemas de uso múltiplo cujo, reconhecimento e valorização sócio económica e ambiental extravasa a esfera privada e têm que ser feitos em termos de bem públicos (Marques, 2012). Esta aproximação à realidade das coberturas vegetais, como são as pastagens, é uma preocupação nova, uma sensibilidade muito atual que tem que ser considerada e avaliada por decisores, agricultores e investigadores.

3. Material e métodos

3.1 Caraterização da Herdade

A Herdade do Freixo e a propriedade que lhe está contígua constituem uma exploração agropecuária com 280ha com acesso pela estrada nacional 373 a 8 Km de Elvas.

Explorada pela sociedade agropecuária Imaculada Conceição, Lda., no concelho de Elvas, freguesia de Caia, S. Pedro e Alcáçova. Com as coordenadas geográficas 38°57'39.42"N 7°08'10.25"O. Apresenta-se na figura 19 a sua localização.

Insere-se na rede natura 2000 mais concretamente no Sítio Mamede com o código PTCON0007 e Sítio caia PTCON0030. As ZPE de Campo Maior, S. Vicente e Torre de Bolsa vem abranger a totalidade da área exploração.

Caracteriza-se por uma área de montado de azinho (*Quercus rotundifolia*) disperso, com sub coberto de pastagens espontâneas e áreas abertas de pastagens naturais que sustentam os efetivos pecuários. Tem como principais atividades a produção de bovinos e ovinos.

Toda a exploração agropecuária é em regime extensivo, com uma SAU (Superfície Agrícola Utilizável) de 258,64ha em Modo de Produção Integrada (PRODI) como se pode observar no quadro 3. Toda a produção pecuária obedece às normas previstas para o referido modo de produção. Essa garantia de conformidade é conferida por uma entidade certificadora legalmente licenciada para o efeito: Agricert.

3.1.1 História recente da Herdade

3.1.1.1 – A exploração baseada na produção de cereais

Até 2009 a propriedade foi explorada através de uma rotação de pousio – cereal - pousio em duas das suas parcelas, identificadas na figura 19 e quadro 3 como cercas 5 e 6.

A cerca 7 foi semeada em sistema de monocultura de aveia durante 5 anos, sendo nos primeiros 3 anos para colheita de grão e nos anos seguintes com corte para forragem.

As parcelas 1 e 2 recebiam os animais, 150 a 200 vacas cruzadas, efetivo existente em 2009, que entravam em meados de setembro e ali permaneciam até março. A partir de março, data da colheita das parcelas semeadas, as vacas eram transferidas para os restolhos dos cereais. Quando o restolho era totalmente consumido pelo gado, iniciava-se a suplementação.

As produções de cereais eram em geral baixas e para melhorar as contas de exploração decidiu-se produzir forragens nas parcelas onde antes se produziam cereais.

Não se obtiveram igualmente resultados satisfatórios. A falta de mão-de-obra qualificada e de equipamentos, entre outras limitações, conduziu a baixas produtividades e a forragens de baixo valor nutritivo. Nalguns anos terminava-se a enfardação em julho e em simultâneo iniciava-se a distribuição dos fardos ao efetivo pecuário.

3.1.1.2 – A exploração baseada na produção pecuária

Em 2010, optou-se por uma exploração totalmente diferente, converteu-se toda a área de exploração em pastagem permanente e iniciou-se o pastoreio rotacional em toda a área na tentativa de aproveitar todos os recursos naturais existentes e ao mesmo tempo permitir que os animais efetuassem um “melhoramento” nas pastagens. No entanto, algumas parcelas eram sobrepastoreadas e outras exibiam pasto com

muitas limitações devido aos herbicidas anteriormente utilizados na produção de cereais.

Um outro problema, não menos importante, foi a erosão do solo que se verificava antes da alteração de 2010 e que contribuiu fortemente para a decisão atrás referida.

Quase em simultâneo fez-se a redução do efetivo bovino cruzado e adquiriu-se um pequeno núcleo de animais de raça Limousine para obtenção de um produto de melhor qualidade e com maior valor de mercado, o “cruzado de limousine” validado e confirmado pelo ACL.

Atualmente a exploração produz não só o “cruzado de Limousine” mas também reprodutores de raça Limousine e deu início à produção de reprodutores de ovinos da raça Merino Precoces.

Existem então os seguintes núcleos pecuários:

- Bovinos de raça Limousine.
- Bovinos que constituem a “vacada cruzada” composta por animais resultantes de vários cruzamentos e touros Limousine inscritos no Herd-Book da raça para a obtenção do produto diferenciado: “Cruzado de Limousine”.
- Ovinos de raça Merino Precoces

Os dois núcleos de raça pura encontram-se inscritas no Livro Genealógico das respetivas raças.

Efetivo bovino “cruzado Limousine”

Tomando como referência o ano agrícola 2015/2016, em fevereiro o efetivo bovino da vacada “cruzada” era constituído por 110 vacas, 10 novilhas e 3 touros (figura 16). A sua alimentação era baseada na pastagem natural e quando esta não era suficiente para suprir todas as necessidades dos animais (manutenção, gestação, lactação e crescimento no caso das novilhas) suplementavam-se com ração. Esta suplementação é iniciada em meados de agosto e nesta época o que se pretende para o bom manejo das pastagens é a sua total remoção, por este motivo não se administra

palha. Nos meses de outubro e novembro fazem o aproveitamento da bolota nos cercados com a pastagem sob coberto de azinho.



Figura 16 - Vacada produtora do “Cruzado Limousine” na Herdade do Freixo.

Efetivo Limousine

A Sociedade Agropecuária Imaculada Conceição iniciou a produção de animais Limousine em 2009 com um pequeno núcleo de 4 fêmeas nível A1 inscritas no Herd-Book da raça, o que lhe permitiu a atribuição da classificação de produtor selecionador. A aposta desde aí tem sido a de produzir animais de elevado valor genético onde a inseminação artificial tem tido uma grande importância. Atualmente, o efetivo é constituído por 10 fêmeas limousine ouro (A1) certificadas segundo o regulamento técnico do Herd-Book Português da raça Limousine em vigor (figura 17).



Figura 17 - Novilhas Limousine da Herdade do Freixo.

Núcleo Merino Precoce

É constituído por 20 ovelhas, 10 malatas, 4 borregas, 1 carneiro e 3 borregos, inscritos no livro genealógico da raça (figura 18).

Este efetivo constitui um desafio recente da Sociedade Agro-Pecuária Imaculada Conceição, que com ele pretende a diversificação de produtos de qualidade, bem como dar um pequeno contributo na preservação da raça em Portugal, uma vez que esta se encontra já extinta em França e de alguma forma um pouco ameaçada em Portugal e Espanha (Potes 2011). Caracteriza-se por animais corpulentos, robustos e com boa aptidão para as produções de carne e lã.

Constata-se que aos preços atuais da lã no mercado mundial, o negócio desta fibra têxtil natural e de reconhecida qualidade não é economicamente viável (Potes, 2011). No entanto, a evolução no desenvolvimento da humanidade e a globalização dos problemas com os recursos naturais comprometem os produtos provenientes de recursos não renováveis, como será o caso das fibras sintéticas. Este fato deixa em aberto a perspectiva de valorização da lã como produto natural renovável, de alta qualidade e amigo do ambiente, na medida em que potencia sistemas de produção animal extensivos e multifuncionais por serem geradores de mais do que um produto (Potes, 2011).

Esta perspectiva tem, por outro lado, a fundamentação para a preservação da raça ovina Merino Precoce que, sendo descendente da raça Merina originária da Península Ibérica, onde ainda hoje domina, foi melhorada pelos franceses com o objetivo de obter elevada produção de lã, quer em termos quantitativos, quer do ponto de vista qualitativo (Potes, 2011).



Figura 18 - Grupo de fêmeas Merino Precoce na Herdade do Freixo.

3.1.2 Encabeçamento e pastoreio

O encabeçamento da exploração no ano agrícola em que decorreu o estudo é de 0.56 C.N./ha. O cálculo foi realizado com base no Decreto – Lei 81/2013 disponível no portal da DGADR e no número de animais existentes na exploração em 9 de fevereiro de 2016.

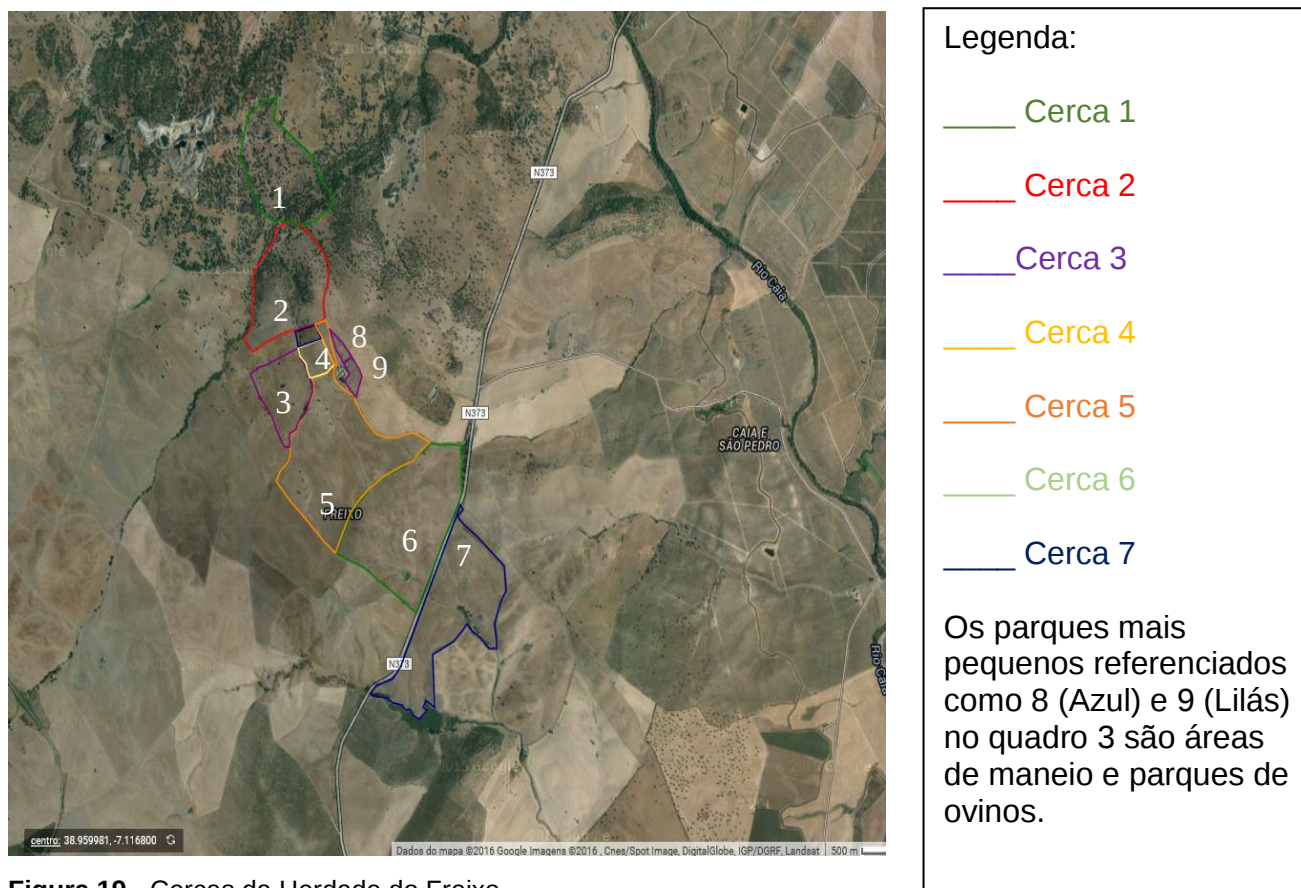


Figura 19 - Cercas da Herdade do Freixo.

Fonte: adaptado de <http://pt.goolzoom.com/>

As pastagens naturais são pastoreadas por um número praticamente constante de vacas e touros oscilando apenas o número de bezerros, seguindo um sistema de pastoreio rotacional.

O pastoreio é previamente definido adequando-se as datas de utilização dos cercados às disponibilidades de erva (quadro 4). Muitas vezes também se recorre a pastoreios de limpeza (sempre que uma pastagem apresente uma alta percentagem de infestantes, efetua-se um pastoreio de curta duração, com uma alta carga animal, o mais cedo possível para controlar o seu crescimento de modo a não comprometer o crescimento das plantas desejáveis.

A cerca 3 (figura 19) está destinada ao efetivo Limousine. A cerca 4 é utilizada predominantemente pelos ovinos e, esporadicamente, pelo efetivo Limousine (por exemplo, quando se efetua o desmame ou nas épocas de inseminação). As restantes cercas 1, 2, 5, 6 e a cerca 7, são as áreas onde se pratica o pastoreio do efetivo “cruzado”.

Os pequenos parques (cercas 8 e 9 no quadro 3) estão destinados sobretudo ao desmame dos bovinos (cerca 8) e manejo reprodutivo de ovinos (cerca 9). Assim, após o desmame, os bezerros ficam na cerca 8 onde são alimentados à base de alimentos concentrados e palha. Na cerca 9 colocam-se as ovelhas em épocas próximas do parto, ou na época de cobrição.

Quadro 3 – Ocupação cultural, utilização, área e povoamento florestal de cada uma das cercas (estão retirados de cada parcela os improdutivos; massas de água e caminhos).

Cercados Nº de identificação	Ocupação Cultural	Utilização	Área de pastagem (ha)	Povoamento florestal
1	Pastagem Natural	Pastoreio Bovinos	31,99	Montado de azinho disperso
2	Pastagem Natural	Pastoreio Bovinos	39,92	Montado de azinho disperso
3	Pastagem Natural	Pastoreio Bovinos	16,27	Área muito pouco arborizada
4	Pastagem Natural	Pastoreio Ovinos	4,53	Área muito pouco arborizada
5	Pastagem Natural	Pastoreio Bovinos	57,37	Área muito pouco arborizada
6	Pastagem Natural	Pastoreio Bovinos	58,17	Área muito pouco arborizada
7	Pastagem Natural	Pastoreio Bovinos	47,04	Área muito pouco arborizada
8	Pastagem Natural	Parque de desmame Bovinos	1,91	Área muito pouco arborizada
9	Pastagem Natural	Maneio reprodutivo e pastoreio Ovinos	1,44	Área muito pouco arborizada
Total			258.64	

Quadro 4- Distribuição do pastoreio pelas cercas, no ano agrícola 2015/2016 e respetiva carga animal (C.N./ha) em cada período de pastoreio

Cerca	Número de animais	Data de entrada	Data de saída	Alimentação	C.N./ha*
Cerca 1	110 Vacas, 4 touros e 39 vitelos com menos de 6 meses	Agosto de 2015	23/11/2015	Pasto e ração	4,04
Cerca 5	110 Vacas, 4 touros e 18 vitelos com menos de 6 meses	23/11/2015	15/12/2015	Pastagem natural	2,11
Cerca 6 (ensaio)	110 Vacas, 4 touros e 21 vitelos com menos de 6 meses	15/12/2015	9/1/2016	Pastagem natural	2.10
Cerca 2	110 Vacas, 3 touros e 28 vitelos com menos de 6 meses.	9/1/2016	18/1/2016	Pastagem natural	3,11
Cerca 1	110 Vacas, 3 touros e 29 vitelos com menos de 6 meses	18/1/2016	3/2/2016	Pastagem natural	3,98
Cerca 5	110 Vacas, 3 touros e 39 vitelos com menos de 6 meses	3/2/2015	6/2/2105	Pastagem natural* (maneio)	2,24
Cerca 7	110 Vacas, 3 touros e 40 vitelos com menos de 6 meses	6/2/2016	27/2/2016	Pastagem natural	2,74
Cerca 5	110 Vacas, 3 touros e 43 vitelos com menos de 6 meses	27/2/2016	29/2/2016	Pastagem natural* (maneio)	2,27
Cerca 6 (ensaio)	110 Vacas, 3 touros e 44 vitelos com menos de 6 meses	29/2/2016	19/3/2016	Pastagem natural	2,24
Cerca 5	110 Vacas, 3 touros e 44 vitelos com menos de 6 meses	19/3/2016	24/3/2016 (floração)	Pastagem natural	2,27
Cerca 1	110 Vacas, 3 touros e 39 vitelos com menos de 6 meses	24/3/2016	9/4/2016	Pastagem natural	4,02
Cerca 2	110 Vacas, 3 touros e 41 vitelos com menos de 6 meses	9/4/2016	2/5/2016	Pastagem natural	3,24
Cerca 6 (ensaio)	110 Vacas, 3 touros e 50 vitelos com menos de 6 meses	2/5/2016	15/5/2016	Pastagem natural *	2,28
Cerca 5	110 Vacas, 3 touros e 49 vitelos com menos de 6 meses	15/5/2016		Pastagem natural	2,31

* cálculo de acordo com Decreto – Lei 81/2013.

3.1.3 Caracterização climática

O clima na região, segundo a classificação de Köppen, é Csa - clima temperado húmido de Verão seco (clima mediterrâneo), longo e quente. Sucintamente, a temperatura média do mês mais frio (em regra, janeiro) é inferior a 18°C e superior a -3°C e a temperatura média do mês mais quente (em norma, julho) é superior a 22°C. A precipitação, que varia entre 450-600 mm anuais, está concentrada nos meses mais frios, de Inverno e da Primavera. Este facto leva a que este tipo de clima, mediterrâneo, seja o único do mundo, a par das regiões desérticas, em que praticamente não há precipitação durante o Verão. Já de acordo com a classificação de Thornthwaite, que se baseia em índices de humidade e de eficiência térmica, o clima de Elvas é C1 B'2 s2 b'4 ou seja, sub-húmido seco, mesotérmico, com grande excesso de água no Inverno e com uma concentração moderada da eficiência térmica no Verão (Martins, 2015).

Segundo os valores da média de 30 anos (período de 1970/2000) do posto meteorológico de Elvas no diagrama ombrotérmico de Gaussen (fig. 20) verifica-se a ocorrência de um período seco ($P < 2T$), com duração aproximada de quatro meses entre os meses de junho e setembro. As precipitações mais elevadas concentram-se nos meses de outubro a maio, coincidindo com o período húmido ($P > 2T$). Deste modo, observa-se que a pluviosidade e a temperatura se distribuem de forma variável ao longo do ano.

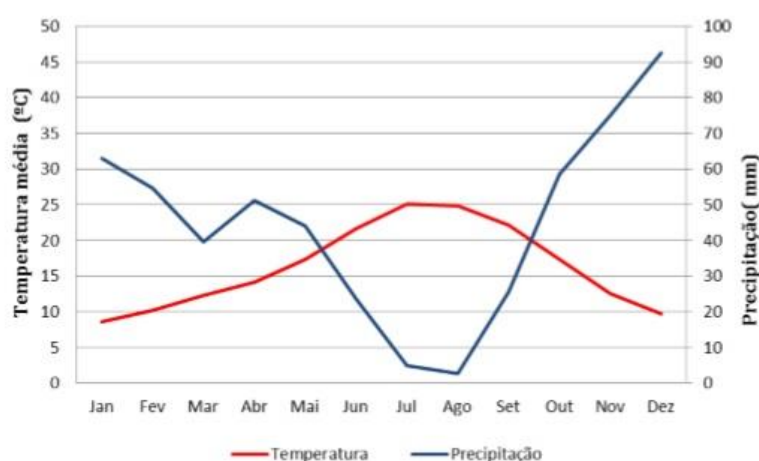


Figura 20 - Diagrama ombrotérmico de Gaussen com a média de 30 anos (período de 1970-2000) para o posto meteorológico de Elvas.

Fonte: Martins (2015).

3.1.3.1 Dados climáticos do ano agrícola 2015/2016

Foram feitas leituras diárias de precipitação (fig. 21) durante o período experimental (setembro de 2015 a agosto de 2016). Os valores obtidos foram registados numa folha de cálculo criada para o efeito.



Figura 21 - Pluviómetro na Herdade do Freixo

Na figura 22 apresentam-se os valores registados no pluviómetro da exploração e os valores médios dos últimos 30 anos. A precipitação total foi de 613,7mm e distribuída da seguinte forma: 210,2 mm de setembro a novembro (34,3% da precipitação total), 220,2mm de abril a maio (35,5% da precipitação total), de dezembro a março caíram os restantes.

Segundo Serrano (2006) é usual considerar-se um outono húmido quando chovem mais de 200l/m² no trimestre de setembro a novembro e uma Primavera chuvosa quando chovem pelo menos 150l/m² no último trimestre de abril a junho. Refere ainda o mesmo autor que se de dezembro a março choverem menos de 50% da restante precipitação, teremos a mais desejada distribuição de chuvas neste clima, principalmente para as pastagens.

Constata-se pela observação da figura 22 valores de precipitação nos meses de outubro, abril e maio bastante superiores aos da média dos últimos 30 anos, o que pode significar estarmos perante um ano raro e bom. Nas pastagens, mais chuva nos extremos do período húmido significa alongar o ciclo de produção, e consequentemente aumentar as produções (Serrano, 2006).

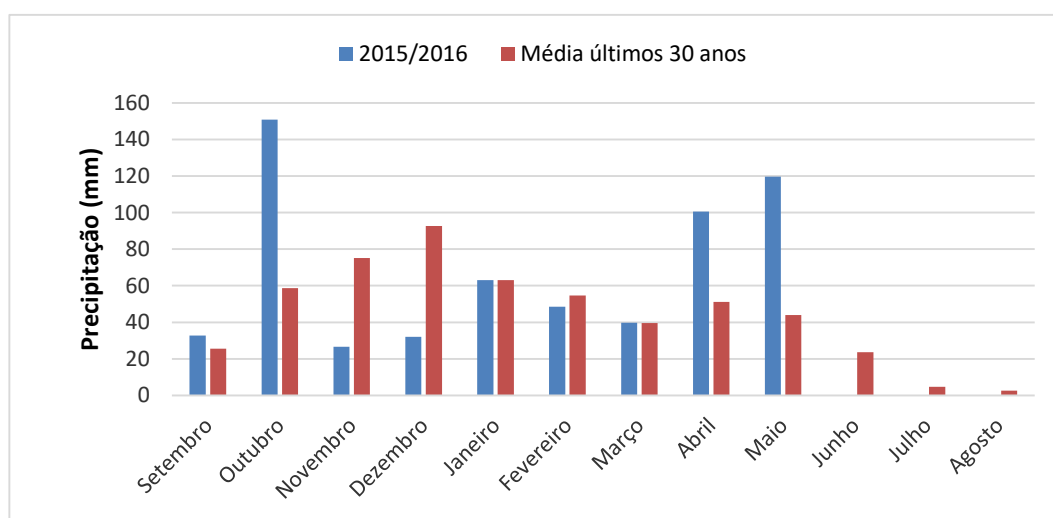


Figura 22 - Valores de precipitação registados no ano agrícola 2015-2016 e ano normal referente aos últimos 30 anos (1981-2010).

Fonte: Estação meteorológica do INIAV – Elvas.

Relativamente à temperatura, os valores médios registados ao longo do ano agrícola 2015/2016, foram superiores aos de um ano normal registados nos últimos trinta anos, situando-se essas diferenças nos meses de inverno de novembro a março. Assim podemos considerar um inverno ameno, pouco frio (fig. 23).

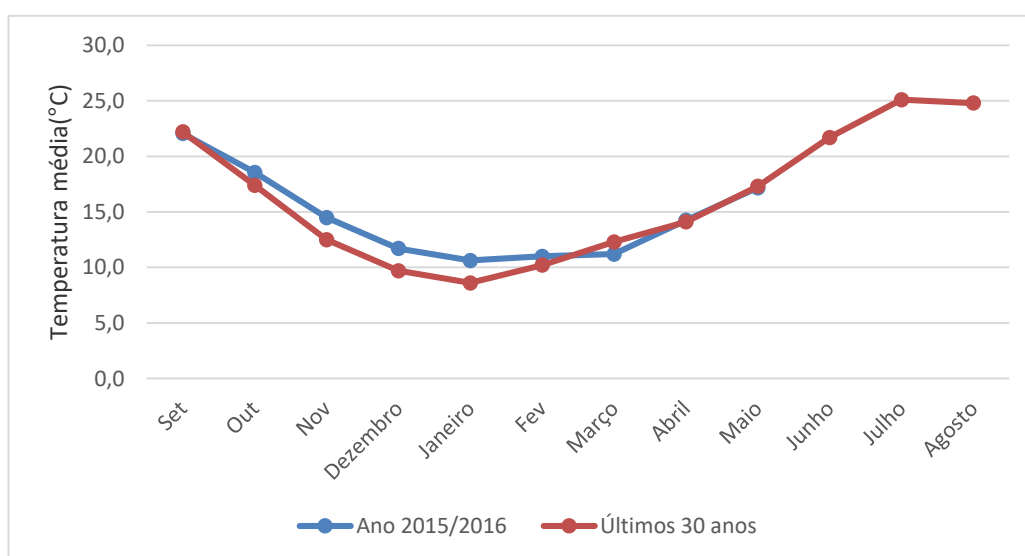


Figura 23 - Valores registados de temperatura média mensal no ano agrícola de 2015/2016 e ano normal referente aos últimos 30 anos (1981-2010).

Fonte: Estação meteorológica do INIAV – Elvas.

3.1.4 Caracterização edáfica

Segundo a carta de solos de Portugal nº 33C (fig. 24) a Herdade em estudo apresenta seis tipos de solos, que por em alguns casos estarem associados, formam no total sete unidades de solo diferentes.



Figura 24 - Excerto da área onde se encontra a herdade do freixo na carta de solos de Portugal nº 33C (SROA,1965). Escala:1:50000

Pgm – Solos litólicos não húmicos de rochas eruptivas de composição mineralógica entre o granito e o quartzodiorito.

Pgn – Solos mediterrâneos pardos de gneisses ou rochas afins.

Ppg – solos litólicos não húmicos de rochas microfíricas claras

Cb – Barros castanhos – avermelhados não calcários de basaltos ou doleritos ou outras rochas eruptivas básicas.

Pc – Solos calcários pardos de calcários não compactos.

Ex – Litossolos (solos esqueléticos) de xistos ou grauvaques.

Px – Solos mediterrâneos pardos de xistos ou grauvaques.

Segundo Cardoso (1965), os solos Pgm, têm um perfil semelhante ao que a seguir descrevemos. Esse perfil tem marcado os seguintes horizontes:

Horizonte Ap - 15 a 25 cm; pardo ou pardo amarelado; arenoso; sem agregados; solto; pH 5,5 a 6,5. Transição gradual para Horizonte B – 15 a 20 cm; pardo ou pardo amarelado; franco-arenoso ou franco; estrutura anisoforme subangulosa grosseira fraca; pH 6,0 a 7,0. Transição gradual para Horizonte C – Material originário proveniente da desagregação de rochas eruptivas de composição mineralógica entre granito e quartzodiorito, principalmente quartzomonzoritos e granodioritos, o qual é de textura mais fina do que a dos solos Pg.

Como se pode observar na figura 25 os solos apresentam:

- Limitações de solo na zona radicular (Bs, Cs, Ds, e Es).
- Limitações resultantes da erosão e escorrimento superficial (Be, Ce, De e Ee).

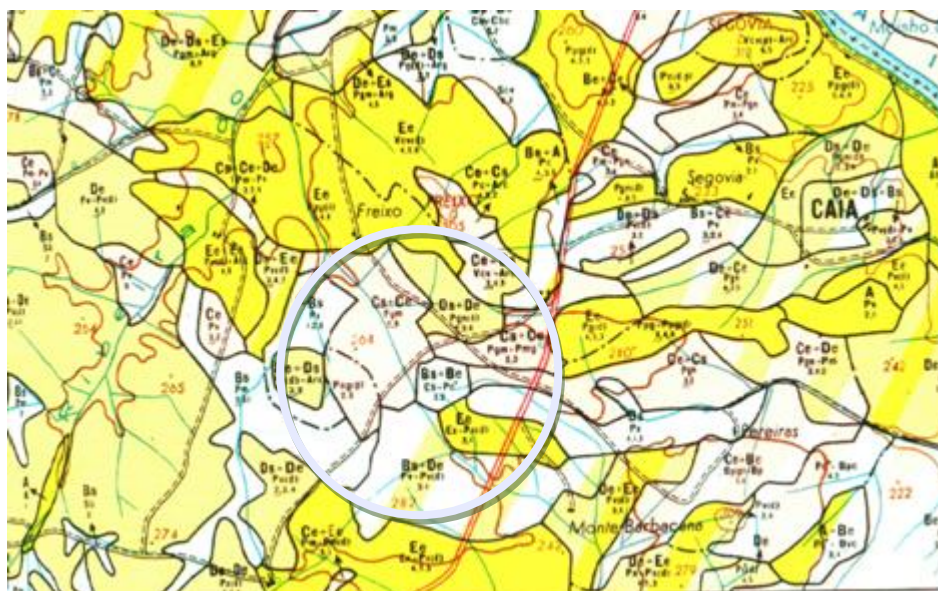


Figura 25 - Excerto da Carta de capacidade de uso do solo nº 33C (SROA, 1965) na área referente à herdade do freixo. Escala: 1:50000

Da nossa experiência a gerir e a explorar esta propriedade desde 2002, cremos que as referidas limitações na zona radicular, dizem respeito, em certa medida, à pequena capacidade de retenção para a água destes solos. Verificamos que na maioria dos nossos terrenos as plantas manifestam rapidamente sintomas de stress hídrico quando as condições climáticas são indutoras de falta de água. A pequena capacidade de retenção para a água deve-se a que a porção de “solo verdadeiro” tem uma pequena espessura, não ultrapassando 20 cm; a maior profundidade encontra-se o material originário desagregado, a rocha mãe.

3.1.5 Caraterização da parcela em estudo

A parcela em estudo encontra-se inserida na Herdade do Freixo e Herdade de Barbacena. Apresenta 58,57 ha e está referenciada no quadro 3 e figura 19 como cercado 6. É uma área muito pouco arborizada com um coberto de pastagem permanente natural de sequeiro. É ainda dotada de uma pequena albufeira que serve para fornecimento de água aos animais. Toda a parcela se encontra delimitada por cerca.

3.2 Descrição, tratamentos e delineamento experimental

3.2.1 Instalação e condução do ensaio

Foi identificada a zona da parcela onde se instalou o ensaio. A escolha levou-nos para uma zona sensivelmente plana, homogénea no revestimento vegetal, na textura do solo e na cor do solo. Fez-se o delineamento do ensaio experimental com as quatro modalidades seguintes, a que se associaram os respetivos acrónimos:

- 1 – Fertilização mineral e sementeira de uma pastagem rica em trevos - PRT;
- 2 - Fertilização mineral e sementeira de uma pastagem rica em luzernas - PRL;
- 3 - Fertilização mineral da pastagem natural - PNF;
- 4 - Não execução de qualquer tratamento da pastagem natural (testemunha) -PN;

A cada modalidade correspondeu um retângulo de 450 m² (100 m x 4,5 m). As amostragens de biomassa foram efetuadas considerando quatro repetições dentro de cada retângulo de 450 m². Os retângulos ficaram distanciados uns dos outros de 1,5 m. Apresenta-se o esquema do ensaio na figura 26.

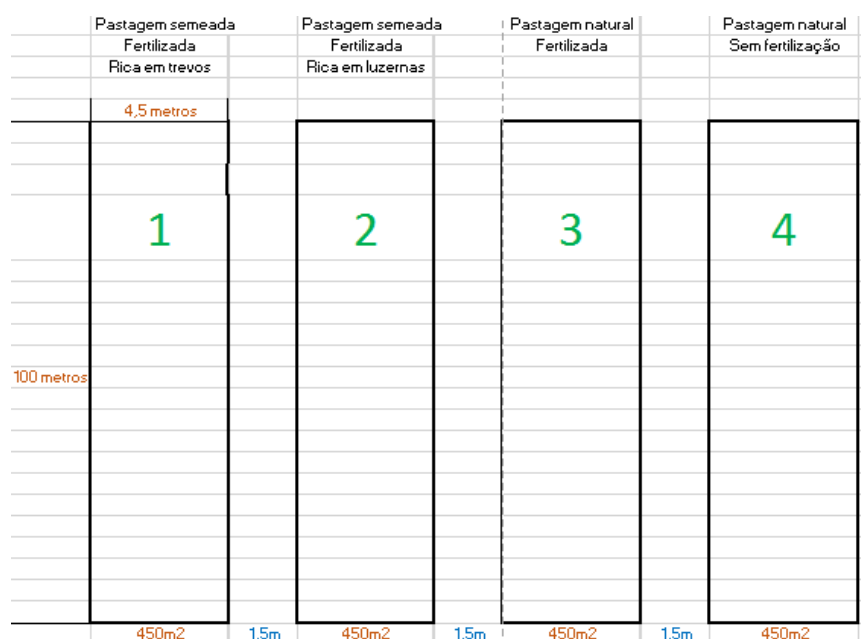


Figura 26 – Esquema do ensaio.

3.2.1.1 Análises de solo

Antes de mobilizar e fertilizar o solo recolheram-se duas amostras, cada uma delas compósita, de 0,15 m de profundidade; procurou-se representar o solo no local onde se iria montar a experiência.

As amostras de solo foram analisadas no Laboratório de Química Agrícola da Escola Superior Agrária de Elvas do Instituto Politécnico de Portalegre. Para cada uma delas determinou-se a textura (por determinação expedita), reação do solo (por medição de pH em água destilada), teor de matéria orgânica (pelo método, indireto por via húmida, Wakley & Black) e fósforo extraível (pelo método de Egner-Riehm recorrendo à espectrofotometria/colorimetria de absorção molecular) e potássio extraível (pelo método Egner-Riehm recorrendo à fotometria de emissão de chama).

A amostra 1 é uma amostra compósita colhida em 12 pontos da área destinada à instalação das pastagens semeadas (PRT e PRL) e a amostra 2 é também uma amostra compósita colhida também em 12 pontos, mas na área correspondente às pastagens não semeadas (PNF e PN) (Quadro 5).

Quadro 5 – Resultados de duas análises de terras da área onde se instalou o estudo.

	Text.	pH (H ₂ O)	pH (KCl)	Cond m.S.cm-1	M.O %	P ₂ O ₅ mg.kg-1	K ₂ O mg.Kg-1	Ca mg.Kg-1	Mg mg.K g-1	Mn mg/L
Amostra 1	Pesada	6,9	5,7	0,17	1,7	121	113	3110	532	80
Amostra 2	Pesada	6,9	5,7	0,16	1,8	109	118	3044	521	90

Trata-se de um solo neutro, com um bom nível de matéria orgânica, especialmente por se tratar do sistema extensivo do Alentejo, sem problemas de salinidade, com níveis altos de fósforo e de potássio.

3.2.1.2 Espécies utilizadas nas modalidades de pastagens semeadas

As espécies foram escolhidas por se considerar terem boa adaptação às condições edafoclimáticas da região, pelo interesse que apresentam para a constituição das misturas a utilizar no possível melhoramento a realizar na Herdade do Freixo e tendo em conta as análises de solo, principalmente o pH.

As espécies e cultivares de leguminosas utilizados são de ressementeira anual e com ciclos vegetativos diferentes e com diferentes precocidades dentro de cada espécie; isto permite que nos anos mais secos ou nas zonas de solo mais delgado sobrevivam as cultivares mais precoces, enquanto nos de primavera com chuva mais prolongada, ou área de solo mais profundo, as cultivares de ciclo mais longo possam tirar partido das condições favoráveis ao crescimento durante um período longo.

Utilizaram-se várias espécies e cultivares de leguminosas e gramíneas anuais: as 3 subespécies de *Trifolium subterraneum* (*T. s. subterraneum* L., *T. s. brachycalycinum* Katzen&Morley e *T. s. yanninicum* Katzen&Morley), o *Trifolium michelianum* Savi., o *Trifolium resupinatum* L., o *Trifolium vesiculosum* Savi, a *Medicago polymorpha* L., a *Medicago truncatula* Gaertner., o *Lolium multiflorum* Lam. e a *Dactylis glomerata* L., nas proporções descritas no Quadro 6. Preparou-se uma quantidade de semente superior à que se iria utilizar no campo (fig. 27)

Quadro 6 – Composição das misturas instaladas em cada modalidade e quantidade de semente preparada.

Espécie	Cultivares	PRL Dose (kg)	PRL (%)	PRT Dose (Kg)	PRT (%)
<i>Trifolium subterraneum</i> ssp. <i>subterraneum</i>	'Dalkeith'	0,75	7,7	0,5	5,1
	'Bindoon'	0,75	7,7	0,5	5,1
	'Seaton Park'	0,75	7,7	1	10,3
<i>Trifolium subterraneum</i> ssp. <i>brachycalicinum</i>	'Clare'	1,5	15,4	1,5	15,4
<i>Trifolium subterraneum</i> ssp. <i>yanninicum</i>	'Trikalla'	1	10,3		0,0
<i>Trifolium resupinatum</i> ssp. <i>resupinatum</i>	'Nitroplus'		0,0	1	10,3
<i>Trifolium michelianum</i>	'Paradana'	0,5	5,1	1	10,3
<i>Trifolium vesiculosum</i>	'Cefalu'		0,0	1	10,3
<i>Medicago polymorpha</i>	'Santiago'	3	30,8		0,0
<i>Medicago truncatula</i>	'Paraggio'		0,0	1,75	17,9
<i>Lolium multiflorum</i>	'Trinova'	0,75	7,7	0,75	7,7
<i>Dactylis glomerata</i>	'Currie'	0,75	7,7	0,75	7,7
TOTAL		9,75	100	9,75	100

Dado que este trabalho pretende avaliar um método de melhoramento de pastagens que possa vir a ser utilizado na exploração agropecuária onde se realiza a experiência, recorreu-se a duas misturas diferentes de sementes pratenses, ambas ricas em leguminosas. A mistura designada por PRT (pastagem rica em trevos) é a que apresenta maior quantidade de trevos (6,5 kg de trevos para 1,75 kg de luzerna), a designada por PRL (pastagem rica em luzernas), apresentar maior quantidade de luzernas (3 kg de luzerna para 4,5 kg de trevos).



Figura 27 – Mistura de sementes pratenses utilizadas.

3.2.1.3 – Determinação do peso de 100 sementes

Foi necessário determinar a percentagem de germinação e o peso de 100 sementes para os 12 tipos de sementes, características que foram obtidas a partir de quatro repetições de 100 sementes, sendo o valor final a média dos valores obtidos (Quadro 7). Os resultados obtidos, em conjunto com a percentagem de germinação foram úteis para calcular a composição específica das misturas de sementes utilizadas.

Quadro 7 - Peso de 100 sementes (g) das 12 espécies/cultivares utilizadas nas misturas.

Espécie	Cultivares	Peso(g)
<i>Trifolium subterraneum</i> ssp. <i>subterraneum</i>	‘Dalkeith’	0.72
	‘Bindoon’	0.78
	‘Seaton Park’	0.79
<i>Trifolium subterraneum</i> ssp. <i>brachycalycinum</i>	‘Clare’	1,27
<i>Trifolium subterraneum</i> ssp. <i>yanninicum</i>	‘Trikalla’	0.66
<i>Trifolium resupinatum</i> ssp. <i>resupinatum</i>	‘Nitroplus’	0.10
<i>Trifolium michelianum</i>	‘Paradana’	0.082
<i>Trifolium vesiculosum</i>	‘Cefalu’	0.149
<i>Medicago polymorpha</i>	‘Santiago’	0.37
<i>Medicago truncatula</i>	‘Paraggio’	0.41
<i>Lolium multiflorum</i>	‘Trinova’	0.45
<i>Dactylis glomerata</i>	‘Currie’	0.06

3.2.1.4 – Preparação do terreno, sementeira e fertilização

O terreno apresentava resíduos de pastagem que não foram totalmente removidos com o pastoreio de verão, pelo que foi necessário fazer duas gradagens cruzadas de forma a permitir a destruição e incorporação dos resíduos no solo para deixar a camada superficial (8 a 10 cm de profundidade) livre de resíduos vegetais (fig. 28).



Figura 28 – Gradagem para incorporação dos resíduos da pastagem do ano anterior.

Dias depois fizeram-se 2 escarificações com vibrocultor e rolo acoplado de modo a deixar a camada superficial de solo bem esmiuçada e uniforme (fig.29).

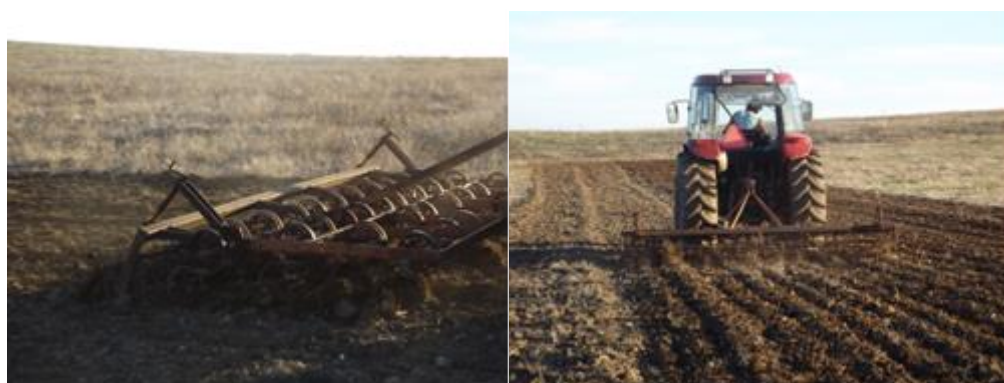


Figura 29 – Vibrocultor com rolo acoplado para esmiuçamento do solo.

A sementeira dos 2 tratamentos PRT e PRL foi realizada com recurso a um espalhador centrífugo manual (fig.30) vulgarmente utilizado para sementeira de relvados em jardins ou para ressementeira em relvados destinados a prática de desporto. Recorreu-se a este tipo de semeador por se tratar de uma área relativamente pequena onde se iriam utilizar sementes de tamanho muito reduzido. Assim conseguiu-se uma homogeneidade na distribuição da semente e reduziram-se as perdas de semente.

A dose de sementeira utilizada foi de 124,4 kg/ha. Este valor é muito superior ao recomendado, porque se pretendeu garantir a instalação com alta densidade de plantas. Um outro fator não menos importante prendeu-se com o facto de este ensaio se enquadrar numa tese de mestrado que implica apenas um ano de trabalho. Esta dose de semente permitiu simular um 2º ano de instalação da pastagem, visto que,

uma dose inferior não colocaria os tratamentos em situações iguais porque os povoamentos das pastagens naturais da herdade em estudo são elevados.



Figura 30 – Distribuidor centrífugo manual.

Fertilizaram-se os três tratamentos (PRT, PRL, PNF) com 9,37kg (por parcela) do adubo ternário 8:24:24. O cálculo foi efetuado segundo as recomendações para o modo produção integrada do regulamento da DGADR para pastagens de sequeiro. Aplicaram-se 50 unidades de fósforo ou seja 50kg/ha de fósforo, expresso em P_2O_5 . Na fertilização de pastagens é comum utilizar adubos simples (fósforo), no entanto como a sementeira foi mais tardia, utilizou-se um ternário com algum azoto para garantir o arranque da cultura. A aplicação foi manual, a lanço (Fig. 31).

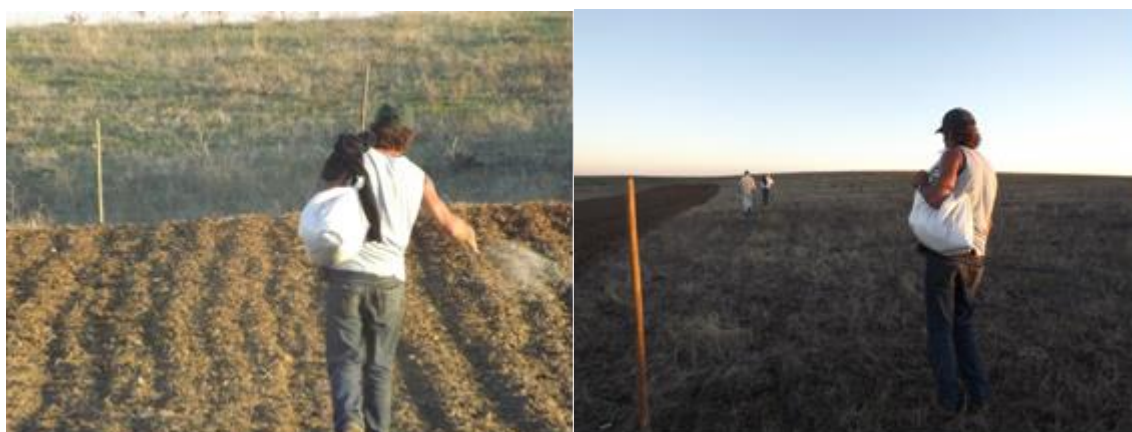


Figura 31 – Fertilização dos tratamentos.

Rolagem – Foi efetuada com rolo canelado-dentado (fig. 32). Esta operação foi realizada para garantir o bom contacto da semente com o solo. As misturas pratenses são constituídas por sementes de pequena dimensão. Isto significa que possuem poucas reservas energéticas para vencer grandes obstáculos. Por este motivo, é

fundamental garantir um bom contacto solo/semente e uma sementeira de muito pouca profundidade (não mais que 1,5 cm).



Figura 32 – Rolagem do campo experimental após a sementeira.

3.2.1.5 – Colocação de gaiolas de exclusão de pastoreio

Para poder avaliar a produção de biomassa em áreas sujeitas a pastoreio, foram, na data referida no quadro 8, colocadas quatro gaiolas de exclusão de pastoreio por cada tratamento, com um total de 16 gaiolas. As gaiolas foram distribuídas em cada tratamento de forma aleatória (fig. 33).



Figura 33 – Transporte e aspeto geral das gaiolas no campo de ensaio.

Quadro 8 - Resumo das atividades realizadas no ensaio experimental.

Data da operação	Operação
18/10/2015	Gradagem cruzada do terreno
21/10/2015	Passagem com vibrocultor
22/10/2015	Sementeira e fertilização
22/10/2015	Rolagem
22/10/2015	Marcação do terreno
23/10/2015	Determinação do peso unitário de semente
30/10/2015	Testes de germinação
1/11/2015	Início da emergência das plantas no campo experimental
28/11/2015	Avaliação da densidade de plantas na pastagem
29/11/2015	Instalação das gaiolas de exclusão de pastoreio
13/1/2016	1º Corte, seguido de pesagem de biomassa, separação botânica e secagem.
25/2/2016	2º Corte, seguido de pesagem da biomassa e secagem
5/4/2016	3º Corte, seguido de pesagem de biomassa, separação botânica e secagem.
16/5/2016	4º Corte, seguido de pesagem de biomassa, separação botânica e secagem.
18/5/2016	Identificação das espécies presentes em 2 subamostras de cada tratamento.
21/6/2016	5º Corte seguido de pesagem de biomassa e secagem.

No ano em que decorreu o trabalho experimental, o manejo das pastagens da Herdade do Freixo, foi semelhante ao utilizado nos últimos anos nesta exploração. Contudo, a última data de entrada dos animais na cerca onde se realizou o estudo, no dia 2/5/2016, não teria sido considerada em condições normais. Esta particularidade deveu-se ao fato de as pastagens semeadas apresentarem demasiada quantidade de biomassa, efetuando-se o pastoreio com o objetivo de reduzir o ensombramento dos trevos subterrâneos (quadro 9).

Quadro 9 – Resumo das datas de pastoreio na cerca do ensaio experimental.

Início de pastoreio	Fim de pastoreio	Nº de dias de pastoreio	C.N.
15/12/2015	9/1/2016	26	2,10
29/02/2016	19/3/2016	20	2,24
2/5/2016	15/5/2016	14	2,28
Nº total de dias de pastoreio		60	

3.3 Observações efetuadas

3.3.1– Testes de germinação

O teste de germinação é o método mais utilizado para se determinar a faculdade germinativa de um lote de sementes e possibilita a avaliação da viabilidade sob condições favoráveis. Neste contexto, foi testada a capacidade germinativa das sementes comerciais utilizadas nas misturas pratenses objeto de estudo do presente trabalho.

Os ensaios de germinação foram efetuados no Laboratório de Biologia Vegetal da Escola Superior Agrária de Elvas. As sementes foram colocadas numa câmara de germinação (Fitoclima) a 20° com fotoperíodo de 12 horas (fig. 34). Utilizou-se o delineamento experimental de 100 sementes por caixa de Petri, com quatro repetições por espécie/cultivar utilizada. As repetições estavam distribuídas ao acaso. As sementes foram colocadas sobre algodão e papel de filtro humedecido com água destilada, seguindo as regras indicadas pela ISTA (2012) e observadas durante 30 dias (fig. 34).



Figura 34 - Camara de germinação (Fitoclima) no decorrer do ensaio de germinação (esquerda); Sementes germinadas de trevo subterrâneo (direita).

As sementes que não germinaram foram classificadas como sementes duras, sementes frescas ou sementes mortas (fig. 35). Foram consideradas como sementes duras as que não embeberam água; como sementes frescas consideraram-se as que embeberam água mas não germinaram; e como sementes mortas, as que embeberam água mas se apresentavam invadidas por fungos. Para as sementes frescas não foi efetuado qualquer teste para determinar a viabilidade do embrião.

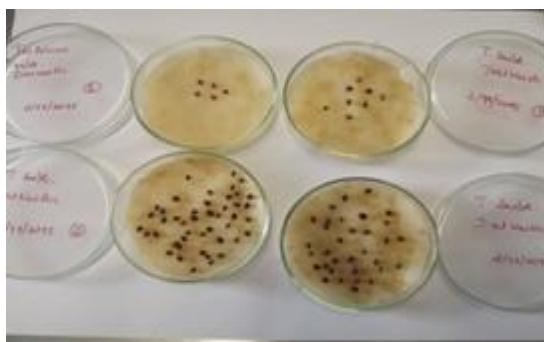


Figura 35 - Contagem de sementes mortas, frescas e duras de *Trifolium subterraneum* ssp. *subterraneum* cultivar 'Dalkeith'.

3.3.2 – Avaliação da densidade de plantas na pastagem

A contagem do número de plantas por área foi efetuada 40 dias após a sementeira. Contou-se o número de plantas das famílias *Poaceae* (vulgo Gramíneas), *Fabaceae* (vulgo Leguminosas) e de Outras Famílias, usando um quadrado de amostragem de 0,25 m² (fig. 36). Consideraram-se duas amostras, de forma casualizada, em cada tratamento.



Figura 36 – Avaliação da densidade de plantas num dos tratamentos.

3.3.3 – Avaliação de produção de biomassa

Para avaliar a produção de biomassa foram efetuados 5 cortes correspondentes a cinco datas de corte como está referido no quadro 8. Em cada data efetuou-se o corte de biomassa dentro de cada uma das gaiolas de exclusão referidas em 3.2.1.5 e de biomassa numa área de 1m² fora das gaiolas de exclusão. As gaiolas foram colocadas seguindo o esquema que se encontra na figura 37.

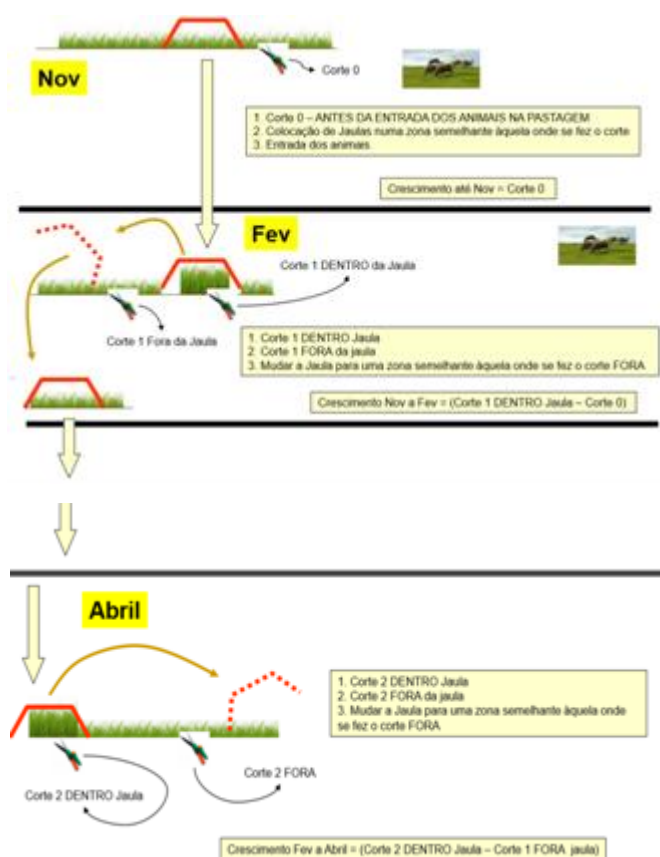


Figura 37 - Esquema do método utilizado para efetuar os cortes.

Fonte: Adaptado de Jochims *et al.* (2013).

Como havia quatro gaiolas de exclusão e pastoreio por modalidade obtiveram-se por cada modalidade e data de corte quatro resultados que correspondem às quatro repetições. A estimativa de produção foi determinada nos intervalos entre os cortes efetuados de acordo com o quadro 10.

Quadro 10 - Datas em que foram efetuados os cortes, correspondente número de dias após a emergência e duração do período de crescimento anterior.

Nº do corte	Data de corte	Número de dias após a emergência (1/11/2015)	Nº de dias do período de crescimento
1º Corte	13/01/2016	73	73
2º corte	29/02/2016	120	46
3º corte	05/04/2016	156	35
4º Corte	17/05/2016	198	41
5º Corte	18/06/2016	230	31

O método utilizado com gaiolas de exclusão de pastoreio permite estimar a produção de pastagem num determinado intervalo de tempo. A produção é dada pela

diferença entre a quantidade produzida dentro da gaiola num intervalo de tempo e o resíduo deixado pelo pastoreio na utilização anterior. O consumo de matéria seca pelo pastoreio ou, dito de outro modo, o consumo de pastagem produzida é dado pela diferença, para determinada data de corte, entre o valor da matéria seca colhida dentro da gaiola e o valor da matéria seca colhida fora da gaiola.

A representação gráfica de uma curva de produção de erva, por amostragem, corresponde sempre a um de dois tipos de modos de cálculo: ou é a curva representativa do crescimento normal das espécies sem quaisquer pastoreios, traduzindo os crescimentos periódicos cumulativos desde o início do ciclo, ou é a curva representativa de crescimentos periódicos, após cada corte, traduzindo os crescimentos de cada rebentação. Estas são mais reais mas também mais variáveis, dado pretenderem refletir a atividade perturbadora dos pastoreios no crescimento da erva. É difícil representar com exatidão, o crescimento efetivo de uma pastagem com animais em pastoreio, porque faltam sempre os efeitos das diferentes interações animal-pastagem, nomeadamente seletividade, pisoteio e excreções sobre cada espécie pratense em crescimento ou recrescimento (Pedreira *et al.*, 2002).

O corte 1 realizou-se com recurso a um corta relva pequeno (fig. 38), os cortes 2, 3, 4 e 5 com uma foice por ser mais fácil o seu manuseamento. Recolheu-se todo o material vegetal cortado e colocou-se em sacos devidamente identificados. As amostras foram seguidamente levadas para o laboratório de Biologia Vegetal da ESAE onde foram pesadas e divididas em sub amostras de 400g para determinação de matéria seca (fig.39), a 105°C durante 24h.



Figura 38 - Corte para avaliação da produção de biomassa.



Figura 39 - Pesagem da matéria seca.

3.3.4 – Avaliação da composição florística

Nos cortes 1, 3 e 4, mencionados no quadro 8; na sub-amostra de 400g de matéria verde, foi efetuada a separação botânica, considerando as plantas das famílias Leguminosa (*Fabaceae*), Gramínea (*Poaceae*) e Outras Famílias (fig. 40).



Figura 40 - Separação botânica para avaliação da composição florística.

No corte 4 efetuou-se a identificação das espécies presentes em 2 das subamostras de cada tratamento em estudo. Para este efeito recorreu-se à Flora-On (2014); Malato-Beliz e Cadete (1982) e Vasconcelos *et al.* (2014).

3.4 Tratamento dos resultados

Os dados obtidos com as observações efetuadas foram registados em tabelas, usando o programa Excel, onde se elaboram as matrizes de dados, se efetuaram os cálculos dos valores médios e respetiva representação gráfica.

Para os testes de germinação foi efetuada análise de variância e comparação de médias pelo teste Duncan, para uma probabilidade de erro inferior a 5%, utilizando o programa STATISTICA, versão 8.0 (StatSoft inc., 2007).

Os resultados obtidos com as avaliações efetuadas no campo submeteram-se a análise de variância, utilizando o programa MSTATC, versão 1.42 (Michigan State University). A comparação de médias foi efetuada usando o teste Duncan. Para a regressão linear utilizou-se o programa SPSS19.

4. Resultados e discussão

4.1 Testes de germinação

A capacidade germinativa média das 12 espécies/cultivares semeadas foi de 84,9% (quadro 11), verificando-se diferenças significativas entre as variedades. Nos trevos subterrâneos, a variedade 'Clare' foi a que apresentou maior percentagem de germinação, estatisticamente superior às variedades 'Dalkeith', 'Seaton Park' e 'Trikkala'.

Quadro 11 - Valores médios de germinação (%) de 12 espécies/cultivares. Médias de 4 repetições de 100 sementes.

Espécie/cultivar	Germinação Média (%)
<i>Trifolium subterraneum</i> ssp. <i>brachycalycinum</i> 'Clare'	96,0 a
<i>Lolium multiflorum</i> 'Trinova'	93,8 ab
<i>Trifolium resupinatum</i> ssp. <i>resupinatum</i> 'Nitroplus'	93,5 ab
<i>Trifolium subterraneum</i> ssp. <i>subterraneum</i> 'Bindoon'	89,0 abc
<i>Trifolium vesiculosum</i> 'Cefalu'	88,5 abc
<i>Medicago polymorpha</i> 'Santiago'	86,3 abc
<i>Dactylis glomerata</i> 'Currie'	82,0 abc
<i>Trifolium michelianum</i> 'Paradana'	81,3 abc
<i>Medicago truncatula</i> 'Paraggio'	80,3 abc
<i>Trifolium subterraneum</i> ssp. <i>subterraneum</i> 'Dalkeith'	77,5 bc
<i>Trifolium subterraneum</i> ssp. <i>subterraneum</i> 'Seaton Park'	76,5 c
<i>Trifolium subterraneum</i> ssp. <i>yanninicum</i> 'Trikkala'	73,8 c
Média global	84,9
Significância ($p \leq 0,05$)	*

Valores na mesma coluna, seguidos pela mesma letra não são significativamente diferentes entre si (teste de Duncan ($p \leq 0,05$)).

Pelo acompanhamento efetuado durante o período de germinação (fig. 41) verifica-se que a *Dactylis glomerata* 'Currie' foi a que iniciou mais tarde a germinação, o que pode ter consequências na capacidade competitiva desta variedade num povoamento em conjunto com outras. Contudo a percentagem final de germinação (82%) não foi estatisticamente inferior à do *Trifolium subterraneum* ssp.

brachycalycinum 'Clare' que foi, de todas as variedade das misturas, a que teve uma percentagem de germinação da semente usada mais alta.

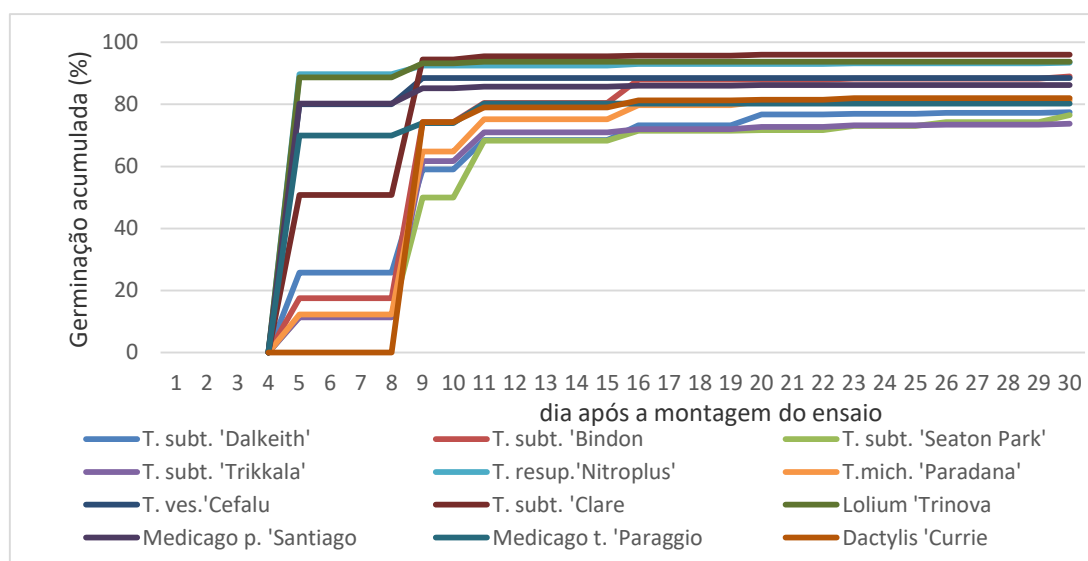


Figura 41 – Germinação acumulada das 12 espécies/cultivares em estudo.

Para perceber porque que as sementes não germinaram, no final do teste de germinação (29 dias) efetuámos a separação das sementes não germinadas, em mortas, duras, frescas e anormais (ISTA, 2012), cujos resultados se apresentam na figura 42.

As cultivares com percentagem de germinação estatisticamente inferior à cultivar Clare, foram *Dalkeith*, *Seaton Park* e *Trikkala*, que apresentaram respetivamente 77,5 %, 76,5% e 73.8% de sementes germinadas (quadro 11). Verificou-se que a maioria das suas sementes não germinadas foram sementes frescas (absorveram água mas não germinaram nos 29 dias de duração dos testes de germinação). Destes resultados somos levados a dizer que estes lotes de semente tinham baixa capacidade germinativa.

No trabalho de Donald (1959), o trevo subterrâneo obteve em média 92% por cento de germinação no ano seguinte à sua produção, 6,3 % no segundo ano, com queda de valores para 0,07% no quinto ano. Comparativamente, os valores obtidos no presente estudo foram idênticos para a variedade 'Clare' mas inferiores para as restantes variedades de Trevo subterrâneo.

No trabalho de Ates & Tekeli (2007), o *Trifolium resupinatum* Var. *majus* Boiss. obteve germinação próxima de 100%, pelo que o valor obtido no nosso estudo são ligeiramente inferiores.

As cultivares ‘Currie’ de *Dactylis*, ‘Paradana’ de trevo *melchianum*, ‘Paraggio’ de luzerna e ‘Trinova’ de *Lolium* apresentaram uma percentagem considerável de sementes mortas, respetivamente 18%, 12,8%, 7,5% e 6,3%, pelo que se deveria averiguar a conservação/idade destas sementes. As luzernas, sobretudo a ‘Paraggio’, revelou ainda um número elevado de sementes duras, isto é, sementes que não quebraram a sua dormência física, mas poderão vir a germinar mais tarde, quando essa dureza for quebrada.

Para *Medicago polymorpha*, Balouchi & Sanavy (2006) obtiveram 40% de germinação após pré-tratamento de refrigeração aumentando para 68,3% com pré-tratamento de ácido sulfúrico, enquanto Can *et al.* (2009) melhoraram a germinação de 15% (control) para 47,5% efetuando um pré-tratamento de ácido sulfúrico; pelo que os resultados obtidos neste estudo foram superiores.

Korade & Fulekar (2009) obtiveram 76% de germinação para *Lolium multiflorum*, pelo que comparativamente os resultados obtidos neste estudo foram superiores.

Relativamente a *Dactylis glomerata*, nos estudos de Bretagnolle *et al.* (1995), mais de 80% das sementes diploides germinaram, á semelhança do que relatam Probert *et al.*, com resultados acima de 80% para as sementes de origens mediterrânicas; pelo que os nossos resultados foram semelhantes.

A dormência é uma característica biológica da semente, em que esta não germina mesmo que estejam reunidas as condições ambientais adequadas para a germinação (hidratação, temperatura e oxigénio).

A dormência é uma forma de adaptação das espécies às condições ambientais nas quais se reproduzem. É, portanto, um recurso utilizado pelas plantas para germinarem na época apropriada ao seu desenvolvimento e que visa a perpetuação da espécie (Farinha *et al.*, 2013).

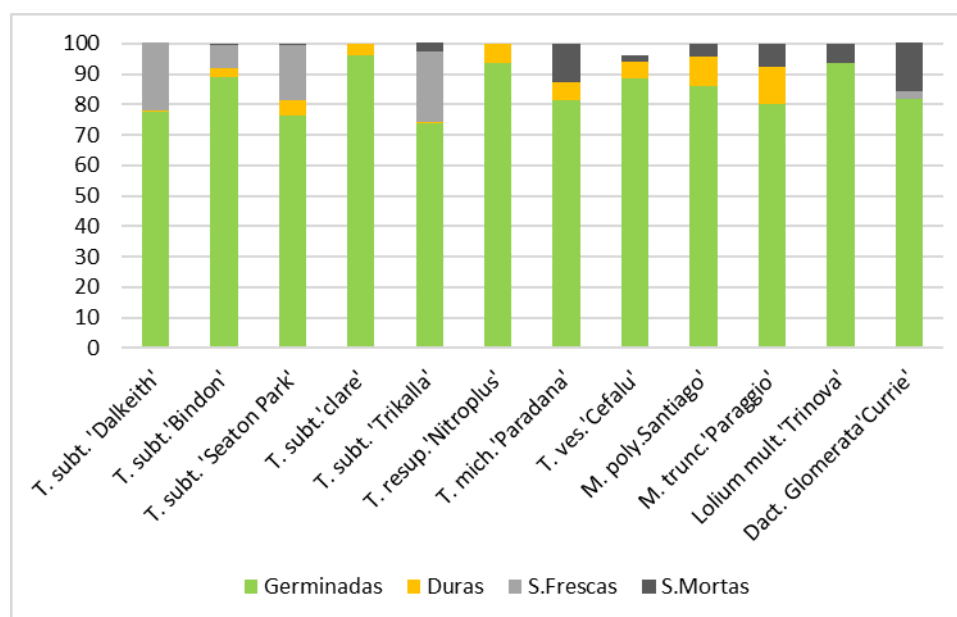


Figura 42 – Percentagem de sementes germinadas, duras, frescas e mortas em cada uma das espécies/variedades utilizadas no estudo.

4.2 Densidade de plantas

O número de plantas por unidade de área, avaliado quarenta dias após a sementeira, mostrou diferenças significativas entre as modalidades de pastagem. PNF apresentou o maior número de plantas/m² (1214), significativamente superior às duas modalidades semeadas, apresentando PRL 854 plantas/m² e PRT 900 plantas/m². PN apresentou 1034 plantas/m², não sendo estatisticamente diferente de qualquer uma das restantes três modalidades (fig. 43). Podemos considerar que em todos os tratamentos testados, os povoamentos eram altos, considerando uma pastagem de 1º ano, dado que apresentam um número superior a 400 plantas/m² (Serrano, 2006). O maior número de plantas por m² encontrou-se nas PNF e PN.

De salientar que não se verificaram diferenças estatisticamente significativas entre as duas modalidades semeadas, para o número de plantas por unidade de área, o que confere elevado grau de comparabilidade entre os resultados destas modalidades. O fato de a densidade de plantas nas modalidades semeadas não ser significativamente diferente da modalidade PN justifica a opção pela elevada dose de sementeira utilizada naquelas modalidades, quando comparada com a referida na bibliografia. Moreira (2002) recomenda uma dose de sementeira de 10 a 25kg/ha, enquanto neste trabalho se utilizaram 124,4kg/ha.

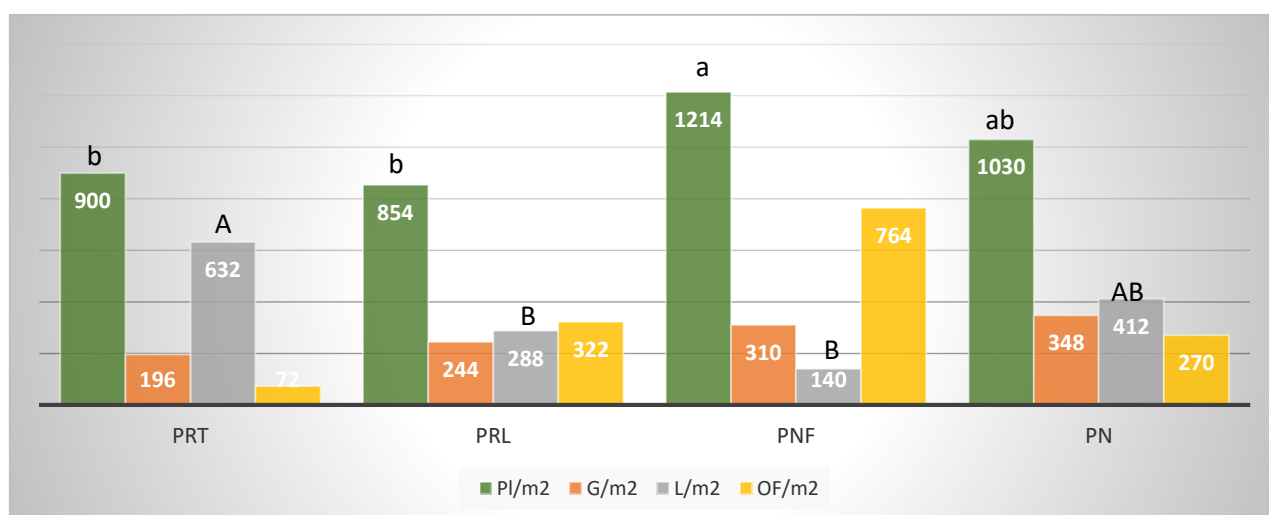


Figura 43- Número de plantas por m² considerando o número total e por família.

Pl = n° total de plantas por m²; G = n° de plantas da família *Gramineae*; L = n° de plantas da família *Leguminosae*; OF = n° de plantas de Outras Famílias. Para cada variável, valores seguidos pela mesma letra não são significativamente diferentes entre si (teste de Duncan ($p \leq 0,05$)). As letras minúsculas representam a comparação de médias da variável “Pl/m²”; as letras maiúsculas representam a comparação de médias para a variável “L/m²”.

Estes resultados podem também evidenciar o elevado banco de sementes existente na pastagem natural da exploração, bem como as favoráveis condições climáticas outonais que se fizeram sentir. Esta pastagem é objeto de melhoramento por ação do pastoreio há 5 anos, não sendo pastoreadas no período de floração.

Ainda que se tenha aumentado em cerca de quatro vezes a dose de sementeira do que é prática usual na sementeira de pastagens, para simular uma pastagem já instalada, verificou-se que o número de plantas por m² se apresentou inferior ao das pastagens naturais (PN e PNF), constituída por plantas espontâneas bem adaptadas ao solo e clima.

Apesar de se ter tentado que as pastagens semeadas ficassem em condições semelhantes às das pastagens naturais (modalidades PN e PNF), as plantas espontâneas já estavam instaladas quando se fez a sementeira da PRT e da PRL, o que terá proporcionado melhores condições às pastagens naturais, e contribuído para o superior número de plantas nestas pastagens.

A PRT apresentou um número significativamente maior de plantas leguminosas comparativamente com a PRL. Poderá ter contribuído para esta diferença, o fato de a PRL ter na sua constituição maior quantidade de semente das variedades com menor percentagem de germinação (‘Triakalla’ e ‘Dalkeith’).

É interessante notar que a diferença no número de plantas de leguminosas em PRL não foi estatisticamente significativa comparativamente com PN e PNF (observar as letras maiúsculas na figura), sendo que numericamente PN até teve maior número de plantas desta família do que PRL, o que pode ser um indicador da riqueza da pastagem natural em leguminosas.

Na PRT e na PN o maior número de plantas foi da família das Leguminosas enquanto em PRL e PNF o maior número de plantas pertencia a Outras Famílias (apesar de em PRL ser muito semelhante o número de plantas de Leguminosas e de Outras Famílias). Isto significa que a PRL, na data de contagem, apresentou um número considerável de espécies não introduzidas na mistura semeada (infestantes). Por outro lado, PRT apresentou um maior número de plantas de leguminosas e gramíneas relativamente às outras famílias de herbáceas.

O número de plantas da família *Gramineae* e de Outras Famílias não revelou diferenças significativas entre as modalidades de pastagem em estudo.

A aplicação de azoto na fertilização pode também ter contribuído para as diferenças encontradas na PNF e PN: a PNF apresentou um menor número de leguminosas do que a PN. A fertilização azotada poderá ter contribuído para este resultado, uma vez que a fertilização azotada favorece a produção de gramíneas em detrimento das leguminosas. Ora verificou-se com a adubação da PNF um decréscimo das leguminosas e um aumento do número de gramíneas e outras famílias face à PN.

4.3 Produção de matéria seca

4.3.1 Produção acumulada

Houve uma tendência de vantagem do tratamento PNF em relação aos outros três tratamentos, PRT, PRL e PN, quanto à produção total de matéria seca, ainda que não se tenham verificado diferenças estatisticamente significativas (fig. 44).

O valor médio da produção acumulada foi de 926,8 g/m² para a PNF. Os restantes tratamentos apresentaram valores mais próximos entre si: PRT 714,34g/m², PRL 794,93 g/m² e PN 795,34 g/m² (fig. 48).

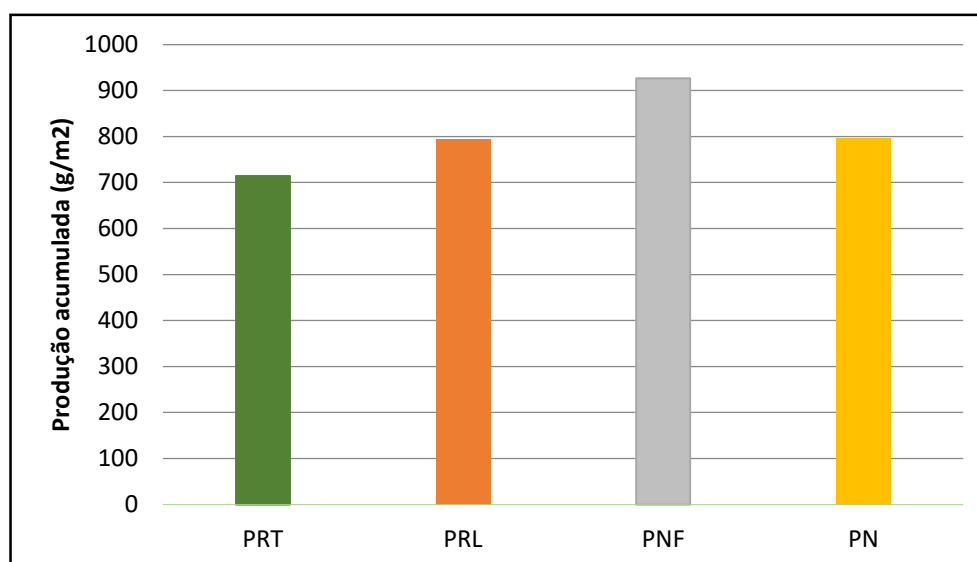


Figura 44 – Produção acumulada de matéria seca nas quatro modalidades em estudo.
(As diferenças entre tratamentos não são estatisticamente significativas).

As produções de matéria seca encontradas para as pastagens semeadas e fertilizadas são semelhantes a resultados encontrados em outros trabalhos. Carneiro e Barradas (2008), apontam para valores entre 6000 a 8000 kg/ha de matéria seca (média de 2 anos).

Quelhas dos Santos e Coutinho (1990) referem para prados permanentes, produções que poderão atingir 4-6 toneladas de matéria seca por hectare e para consociações anuais, caso se pratiquem adubações azotadas, valores de produção de 7-9 toneladas de matéria seca por hectare.

Almeida (1988) obteve valores de produção de 6360,1 kg/ha/ano em pastagem semeada com mobilização total e 5081,3 kg/ha/ano em pastagem semeada com mobilização mínima, no segundo ano do estudo.

Os valores encontrados para as PNF e PN são bastante superiores aos referidos por Serrano (2006) para pastagens naturais. Este autor refere, para o Alentejo, valores que se situam entre 1500kg/ha em anos de Outono e Primavera secos e 3000kg/ha em anos com Outono e Primavera húmidos.

Outras investigações realizadas sobre o potencial produtivo das pastagens naturais na Extremadura determinaram valores diversos. Olea *et al.* (1998) obtiveram produções médias de matéria seca anual de 1550kg/ha, Gonzalez *et al.* (2007) e Gonzalez *et al.* (2012) obtiveram 2390 e 2031kg/ha, respetivamente. Os valores

variaram em função dos anos e das explorações onde se realizaram os trabalhos (López e Blanco, 2015).

Tal como em trabalhos realizados por outros autores, houve a tendência para que a pastagem natural fertilizada (PNF) apresente maior produção de matéria seca, quando comparada com a pastagem natural não fertilizada (PN).

Pardo (1987) refere que, para pastagens naturais com aplicações de superfosfato por volta dos 40kg/ha/ano de P_2O_5 se alcançam produções de 2,5 a 3,0 t/ha/ano e em pastagens de trevo subterrâneo são usuais 3 a 5 t/ha/ano de matéria seca.

Quelhas dos Santos e Coutinho (1990) referem que com vista a melhorar qualitativa e quantitativamente a produção de lameiros, a fertilização adequada é uma técnica cultural que poderá elevar as produções de 30 a 50%, até 6 a 8 t/ha/ano de matéria seca.

Almeida (1988) obteve valores de produção de 4766,2 kg/ha/ano em pastagem natural fertilizada e 3296,1 kg/ha/ano em pastagem natural no segundo ano em estudo.

Os sistemas extensivos em que os animais permanecem em liberdade podem produzir um melhoramento da pastagem se o pastoreio dirigido for correto, podendo levar a um aumento da sua produção, já que se favorece a reciclagem de nutrientes e o incremento da fertilidade do solo (López e Blanco, 2015).

Ainda, e não menos importante, foi a ocorrência das condições climáticas favoráveis do presente ano agrícola com um outono húmido (precipitação superior a 200l/m²) e primavera húmida (precipitação superior a 150l/m²). Segundo Serrano (2006) não se registou este regime de chuvas em Évora (Mitra) no decénio 1994/2004. Em ambiente mediterrânico é a situação mais produtiva, pois as espécies poderão estar em atividade durante cerca de 9 meses.

A produtividade e a qualidade das pastagens naturais está condicionada por fatores não controláveis como são os edafoclimáticos, sendo muito variável a produção interanual (entre anos) e espacial (entre explorações), assim como, a estacional entre épocas do ano (López e Blanco, 2015).

4.3.2 – Produção por período de crescimento relativa à média dos quatro tratamentos

O resultado da produção de matéria seca integrando os valores dos quatro tratamentos, PRT, PRL, PNF e PN, em cinco períodos de crescimento, desde a emergência até à maturação fisiológica das plantas, encontra-se no quadro 12, estando representada graficamente a sua evolução na figura 45.

Os valores máximos de produção obtiveram-se no quarto período de produção que decorreu entre o dia 6/4/2016 e 17/5/2016, sendo significativamente superiores aos valores de qualquer um dos outros períodos. O período com menos produção, significativamente inferior aos restantes, foi o último período avaliado, que decorreu entre 18/05 e 18/06.

Quadro 12 – Produção média de matéria seca por período de crescimento.

Período (nº dias após emergência)	Data de corte	Produção (g/m ²)	
0-73	13/01/2016	102.4	c
74-120	29/02/2016	159.4	bc
121-156	05/04/2016	215.9	b
157- 198	17/05/2016	319.3	a
199-230	18/06/2016	10.7	d

Valores na mesma coluna, seguidos pela mesma letra não são significativamente diferentes entre si ($p \leq 0,05$).

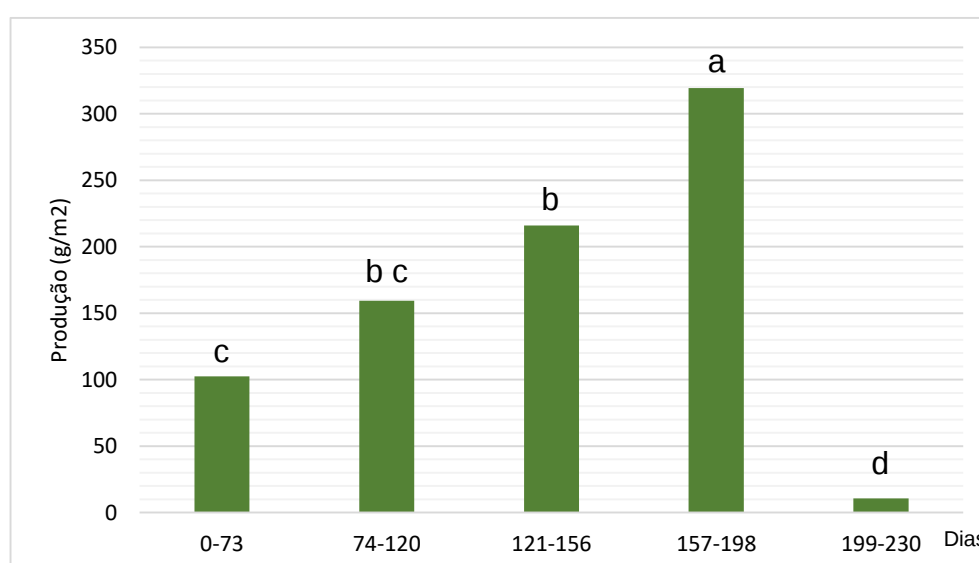


Figura 45 – Produção média de matéria seca por período de crescimento em dias após a emergência. (Nas colunas referenciadas com a mesma letra as diferenças entre períodos não são estatisticamente significativas entre si).

O perfil da curva de crescimento da erva em condições mediterrânicas de sequeiro, que é apresentada em primeira mão por diversos autores como Crespo (1978), apresenta um primeiro pico no Outono e um segundo pico, maior que o primeiro, na Primavera; entre os dois picos tem uma situação depressionária com um mínimo no mês de janeiro.

Considerando que neste trabalho o primeiro corte para avaliação da produção de biomassa se fez 73 dias depois da emergência, em 13 de janeiro, e o segundo corte se fez 46 dias depois do primeiro, em 29 de fevereiro, os resultados obtidos têm um marcado desacordo com a expressão da clássica curva de crescimento da erva em condições mediterrânicas de sequeiro, visto que o período de 13 de janeiro a 29 de fevereiro, menor em duração do que o período de 1 de novembro até a 13 de janeiro, correspondeu a cerca de 159 g/m² de matéria seca, quando ao período de 1 de novembro até 13 de janeiro correspondeu a produção de 102 g/m² de matéria seca. Ou seja, os dados deste trabalho não corroboram um menor crescimento no segundo período, como se esperaria da adesão ao modelo clássico de Crespo (1978). Uma explicação para estes fatos poderá ser dada porque, tal como se referiu anteriormente, pelas condições climáticas que foram favoráveis no inverno do ano agrícola em que decorreu o trabalho experimental, e permitiram que as pastagens obtivessem valores muito bons de produção mesmo tendo iniciado tardiamente a sua emergência (1/11/2015). Refira-se que na curva de crescimento de erva em condições mediterrânicas de sequeiro a emergência se supõe em meados de Setembro.

4.3.3 Produção de matéria seca nas quatro modalidades de pastagem em cada período de crescimento

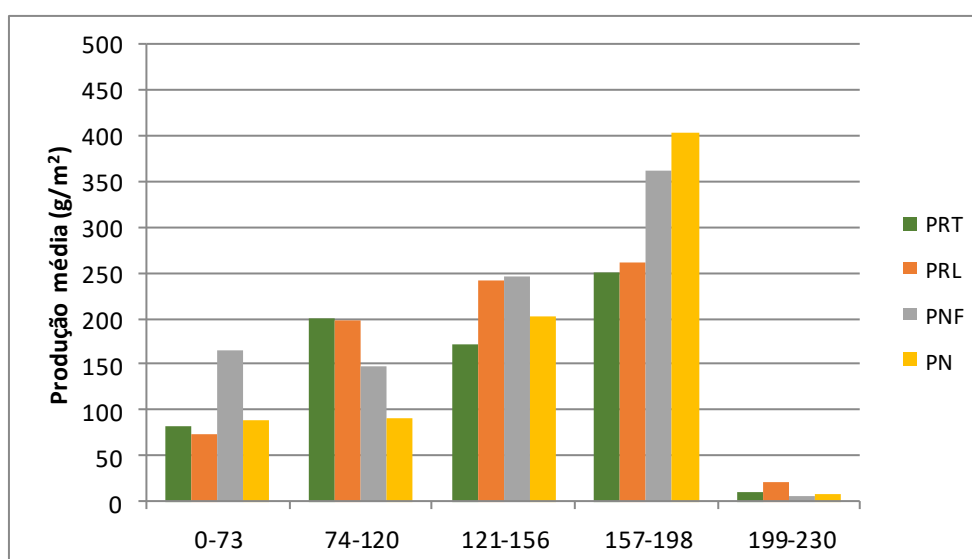
O resultado da produção de matéria seca no período de crescimento, nas várias modalidades em estudo encontra-se no quadro 13, estando representada graficamente a sua evolução na figura 46.

Quadro 13 – Produção média de matéria seca (g/m^2) nas quatro modalidades em estudo em cada período de crescimento.

Período (dias)	PRT	PRL	PNF	PN	Significância das diferenças
0-73	81,45	73,6	164,9	89,77	n.s
74-120	200,6	196,9	148,1	91,9	n.s
121-156	172,5	242,2	246,4	202,5	n.s
157-198	250	261,6	362,3	403,3	n.s
199-230	9,5	20,6	4,9	7,8	n.s

Apesar de as diferenças terem sido estatisticamente não significativas, houve uma tendência de resposta positiva da pastagem natural à adubação. No arranque da pastagem natural, ou seja no período dos 0 aos 73 dias após a emergência, verifica-se uma tendência de que a quantidade de matéria seca produzida na PNF seja, em relação à produzida na PN, maior.

Apesar de que em três dos cinco períodos de crescimento se verificou que o tratamento PNF teve tendência de produção maior que o tratamento PN, no período dos 157 a 198 dias após a emergência, a PN apresentou valor mais alto de produção do que a PNF. Talvez esta vantagem do PNF em relação ao PN ocorra principalmente devido ao azoto que foi aplicado no fertilizante mas poderá ser também expressão do efeito benéfico do fósforo. O fósforo é um elemento pouco móvel, pelo que se necessita um número de anos alto, para que exista um efeito positivo sobre a biomassa (Santamaria *et al*, 2010).

**Figura 46** - Produção média de matéria seca (g/m^2) em cada um dos tratamentos nos cinco períodos de crescimento.

(As diferenças entre os tratamentos não são estatisticamente significativas entre si).

Houve também uma tendência para um menor valor de produção das PRT e PRL na primeira avaliação efetuada. Esta observação pode ser devida ao fato de, por um lado, quando se semearam os tratamentos PRT e PRL tinha já ocorrido alguma precipitação e o banco de sementes das plantas espontâneas teria já iniciado o seu processo germinativo. Por outro lado, pode existir uma desvantagem em relação à quantidade de semente introduzida quando comparada com a existente no solo das plantas espontâneas.

As plantas de ressementeira natural têm a capacidade de dispersar a sua própria semente e assim garantirem a sua persistência. No caso de algumas plantas utilizadas nas misturas a sua capacidade de produção de semente pode ser dez vezes superior à quantidade aplicada na mistura no ano de instalação da pastagem.

Para a cultivar Trikkala, de trevo subterrâneo, verificou-se que em diferentes condições de pastoreio pode produzir de 1370kg/ha a 1630kg/ha de semente (Conlan, *et al.*, 1994). Outros autores registaram valores de produção de semente como 380 a 406 kg/ha no caso de diversas luzernas anuais (*Medicago spp.*) (Aabbar, 1994), 1953kg/ha, para a cultivar 'Dalkeith' de trevo subterrâneo (Blumenthal e Ison, 1993). Com resultados obtidos em Elvas para a *Medicago truncatula* cv 'Jemalong' Farinha *et al.* (1990), documentaram 401 a 469 kg/ha de semente produzida.

No 2º período de crescimento, que decorreu entre a data do primeiro e do segundo corte (13/1/2016 e 29/2/2016), as pastagens semeadas (PRT e PRL) apresentaram produções superiores em comparação com as pastagens naturais, o que nos pode indicar que as pastagens introduzidas com plantas melhoradas podem promover um incremento de produção em épocas de menores crescimentos das pastagens naturais.

Um incremento de produção não significa só um aumento da produção total de matéria seca no ano, mas também uma maior disponibilidade em épocas críticas (outono-inverno), o que implica uma menor dependência da suplementação alimentar do efetivo (López e Blanco, 2015).

No quarto período de produção, que decorreu entre o mês de abril e maio, verificou-se um aumento muito acentuado da produção de matéria seca na PN e PNF. É nesta época, na primavera, e em especial nas pastagens não melhoradas, que as plantas espontâneas de má qualidade tendem a exercer fortes dominâncias. Estas plantas deverão ser combatidas logo desde o outono-inverno. Um modo de o fazer é apascentando com encabeçamentos altos. Parece-nos no entanto que o resultado é de

maior eficácia, se o combate assenta em densidades pecuárias altas no Outono, porque, dada a abundância de alimento que geralmente se verifica na Primavera, a seletividade dos animais pode ser maior nesta época e deixam de controlar as más ervas que habitualmente são menos apetecidas ou menos palatáveis (Serrano, 2006).

As modalidades PNF e PN manifestaram uma tendência de superioridade nos períodos de instalação e de primavera. Nestas épocas as plantas espontâneas manifestam a sua adaptação ao meio onde estão instaladas. A desvantagem das pastagens semeadas PRT e PRL pode ser devida à quantidade de semente introduzida ser insuficiente para comparar estes dois tratamentos com os tratamentos das pastagens espontâneas; isto é, a dose de sementeira utilizada foi insuficiente, ainda que se tenha aumentado em quatro vezes mais a quantidade de semente do que a dose recomendada para um prado em ano de instalação, e assim simular o segundo ano ou seja uma pastagem em plena produção. Seria importante a continuação do estudo, não sendo possível neste trabalho por se tratar de um relatório de final de curso, com duração apenas de um ano.

4.3.4 – Produção média por dia

No que concerne à produção média de matéria seca referida à unidade *dia* em cada tratamento, tendo por base o período de dias desde a emergência das plantas dos tratamentos que foram semeados até à maturação fisiológica das plantas que foi simultânea em todas as modalidades do campo experimental, houve uma tendência de vantagem do tratamento PNF em relação aos outros três tratamentos, PRT, PRL e PN, ainda que não se tenham verificado diferenças estatisticamente significativas.

O crescimento médio diário da PNF foi de 4,2 g de M.S./m²/dia. Os restantes tratamentos obtiveram valores semelhantes entre si, PRT 3,28 g de M.S./m²/dia, PRL 3,75 g de M.S./m²/dia e PN 3,73 g de M.S./m²/dia (fig.47).

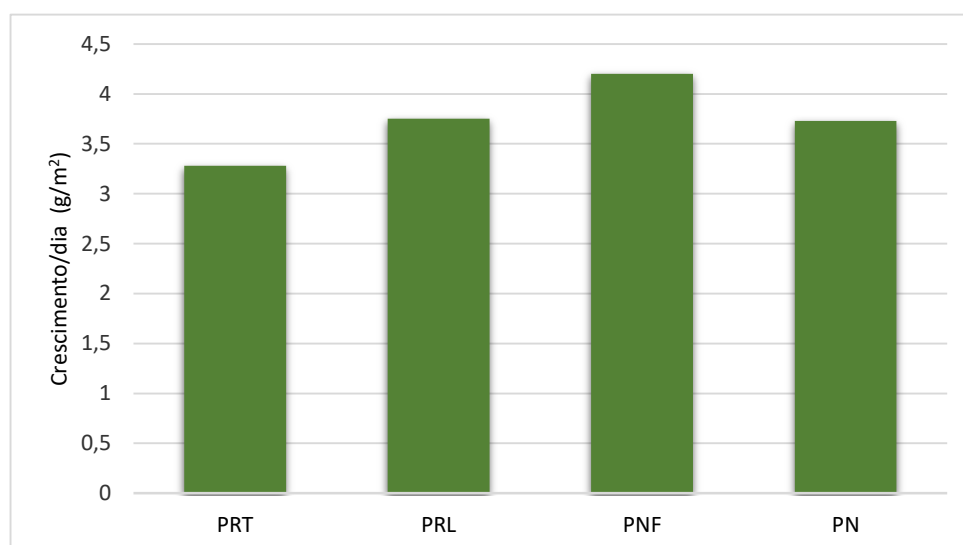


Figura 47 – Produção média de matéria seca (g/m^2) por dia em cada tratamento.
(As diferenças entre os tratamentos não são estatisticamente significativas entre si).

Considerando os dados das quatro modalidades em conjunto, no que se refere à produção média de matéria seca por dia e por período, verificam-se diferenças estatisticamente significativas, como se pode observar na figura 48. Os períodos que apresentaram maiores crescimentos médios diários foram os períodos que coincidiram com a época de primavera, onde as produções médias obtiveram valores de $6 \text{ g/m}^2/\text{dia}$ no período de 121 a 156 dias após a emergência (início de março a início de abril) e $7,60 \text{ g/m}^2/\text{dia}$ no período de 157 a 198 dias (6/4/2016 a 17/5/2016). Estes valores enquadram-se nas curvas típicas de crescimento das pastagens de sequeiro mediterrânico apresentadas por Crespo (1978) e por Moreira (2002), em que o máximo de crescimento diário se situa entre os 100 e 130 kg M.S./ha/dia, no caso do primeiro autor e 65 e 90 kg M.S./ha/dia, no caso do segundo autor, respetivamente para anos e/ou regiões mais secas e para anos e/ou regiões com maior precipitação. Em ambas as situações, o pico de produção diária ocorre na Primavera. No presente trabalho o pico de produção poderá, durante alguns dias, ter sido superior a $7,60 \text{ g/m}^2/\text{dia}$, ($76,0 \text{ kg M.S./ha/dia}$) dado que este valor foi calculado considerando a produção média no período de 6/4/2016 a 17/5/2016 e dividindo pelo número de dias deste período.

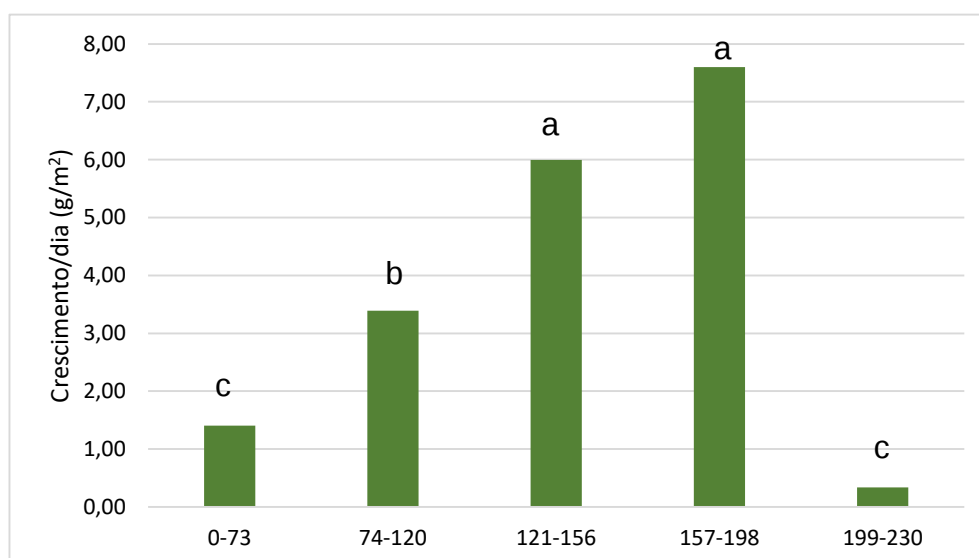


Figura 48 – Produção média de matéria seca (g/m²) por dia nos vários períodos de crescimento. (Colunas referenciadas com a mesma letra apresentam diferenças não significativas entre si).

A figura 48 apresenta essa expressão que corresponde a podermos afirmar que houve um acréscimo de produção diária com o avançar do ciclo de vida das plantas que estudámos, com um máximo de produção nos meses de abril e maio, meses onde a precipitação foi de 220,2mm (35,5% da precipitação total do ano agrícola do ensaio). Verificou-se um decréscimo muito acentuado da produção diária, podemos mesmo dizer uma queda, no último período de crescimento (18/05 a 18/06), fase em que as plantas terminaram o ciclo de desenvolvimento.

4.4 Consumo de matéria seca

Como referido anteriormente, o consumo de matéria seca pelos animais em pastoreio foi estimado pela diferença, para cada data de corte, entre o valor da matéria seca colhida dentro da gaiola e o valor da matéria seca colhida fora da gaiola.

4.4.1 Consumo de matéria seca produzida no período total em avaliação

Os valores máximos de consumo de matéria seca pelos animais em pastoreio foram observados na PNF (728,46 g/m²), ainda que não se tenham verificado diferenças estatisticamente significativas entre os quatro tratamentos em estudo. Nos restantes tratamentos os valores encontrados foram os seguintes: PRT 595,58 g/m²; PRL 710,93 g/m² e PN 606,51g/m² (fig. 49). Estes resultados induzem a pensar que não será compensador o investimento na sementeira de pastagens. Precisamos de mais trabalhos de experimentação que considerem também a quantificação da qualidade químico-bromatológica das ervas, tendo em vista a nutrição dos animais, para ter uma opinião mais consistente

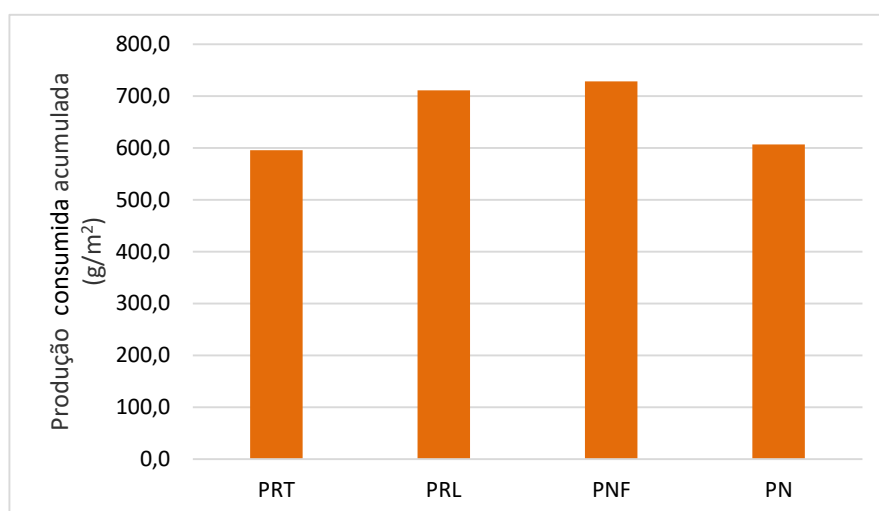


Figura 49 – Produção total consumida (g/m²) no período em estudo em cada modalidade de pastagem (As diferenças entre tratamentos não são estatisticamente significativas entre si).

4.4.2 Consumo de matéria seca produzida nas três épocas de pastoreio

A estimativa da produção média de matéria seca consumida nos três períodos de pastoreio relacionada com os cinco períodos de avaliação de crescimento das plantas encontra-se no quadro 14, estando representada graficamente a sua evolução na figura 50. Os valores máximos de produção consumida obtiveram-se no quarto período de avaliação, período que decorreu entre o dia 6/4/2016 e 17/5/2016. Foi

também neste período que se verificaram os maiores valores de produção de biomassa (Figura 51). No segundo e no quarto período de avaliação as vacas não estiveram na pastagem pelo que o consumo foi nulo.

Quadro 14 – Produção média de M.S. consumida por período de crescimento.

Período (nº de dias após emergência)	Produção média consumida (g/m²)	
0 - 73	102,43	c
74 - 120	0,000	d
121 - 156	213,39	b
157 - 198	344,54	a
199 - 230	0,000	d

Valores na mesma coluna, seguidos pela mesma letra não são significativamente diferentes entre si ($p \leq 0,05$).

Estas diferenças podem estar relacionadas com a disponibilidade de pastagem, isto é, nos períodos onde se verificou pastoreio, o consumo foi maior onde a respetiva produção de matéria seca se revelou também superior. Os períodos com maior disponibilidade de erva apresentaram maior consumo. Na figura 50 constam apenas os períodos sujeitos a pastoreio.

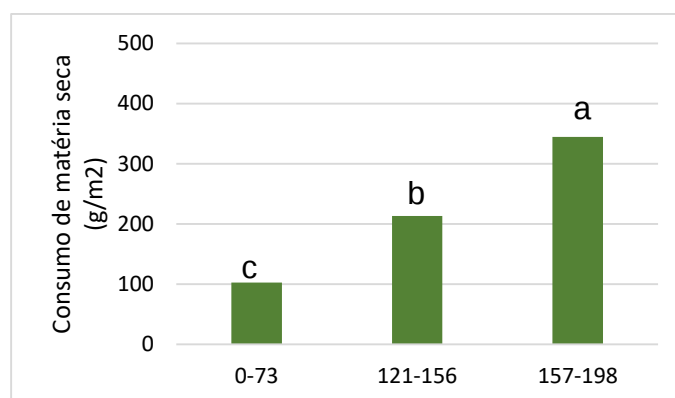


Figura 50 – Produção média consumida de matéria seca por período de crescimento sujeito a pastoreio. (Nas colunas referenciadas com a mesma letra as diferenças entre períodos não são significativas entre si).

Como já foi referido anteriormente, no quadro 9 o pastoreio deu-se entre 15 de dezembro e 9 de janeiro, entre 29 de fevereiro e 19 de março, 2 de maio e 15 de maio. Na figura 51 consta o consumo de matéria seca por período, em cada modalidade de pastagem. A análise de variância não revelou diferenças significativas entre modalidades de pastagem.

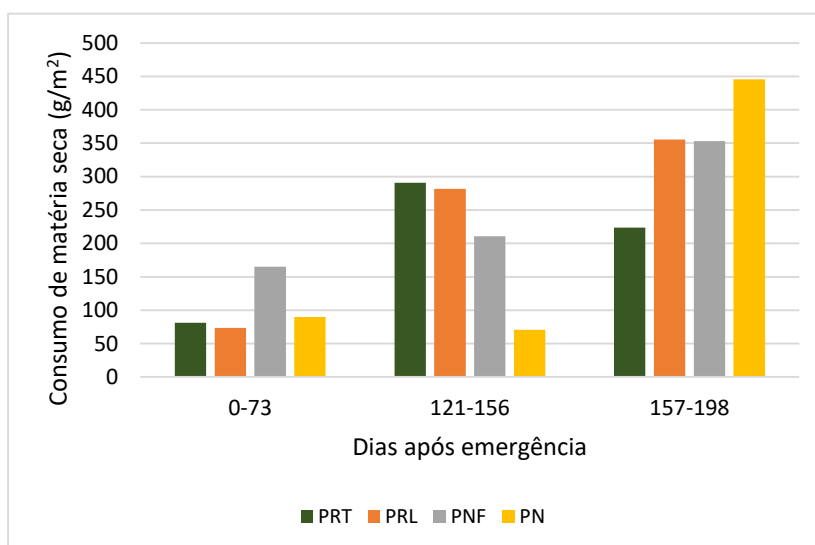


Figura 51- Consumo de matéria seca por período, em cada modalidade de pastagem. (As diferenças entre tratamentos não são estatisticamente significativas entre si).

Para tentar explicar a relação entre os dados atrás referidos efetuou-se uma regressão linear (fig. 52), e verificou-se que exceto na PRL, que nesta figura está representada por uma reta com coeficiente de determinação abaixo de 0,5, regressão não significativa, o consumo (pastoreado, gMS/m²) parece determinado pela disponibilidade de matéria seca.

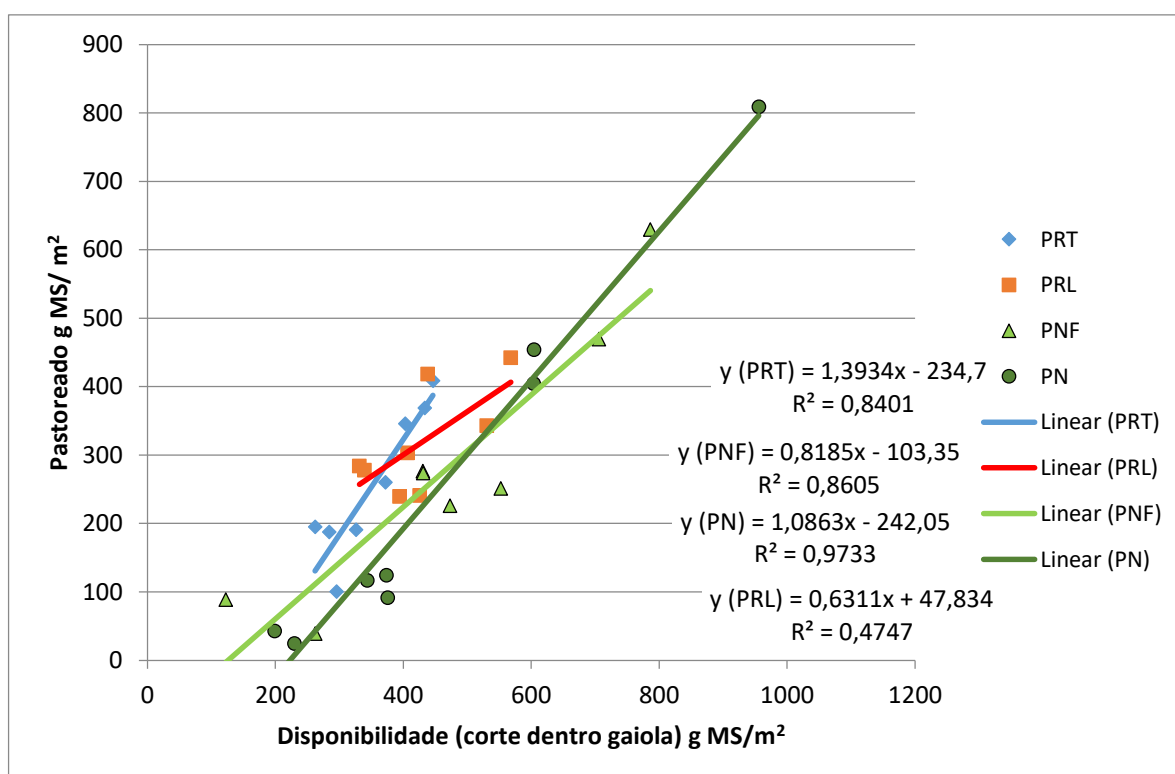


Figura 52 – Regressão linear entre a produção de matéria seca e matéria seca pastoreada nas quatro modalidades de pastagem em estudo.

4.5 – Composição florística

Os resultados da separação botânica em gramíneas, leguminosas e outras famílias, considerando os valores médios dos três cortes (figura 53), indicam um predomínio das leguminosas na PRT (onde ultrapassam os 60% da matéria seca), na PRL (representam 49,6% da matéria seca) e na PNF (com 42,5%). As outras famílias, que não leguminosas e gramíneas, dominam na PN (com 42,6%), tendo também grande representatividade na PNF (com 38,2%). Salienta-se a elevada presença de leguminosas nas pastagens naturais, em que com fertilização representam os já referidos 42,5% da matéria seca, mas sem qualquer intervenção (na PN) representam 28,1%. Estes resultados corroboram globalmente o que já foi referido aquando da análise da densidade de plantas: a pastagem natural da exploração em estudo é rica em leguminosas.

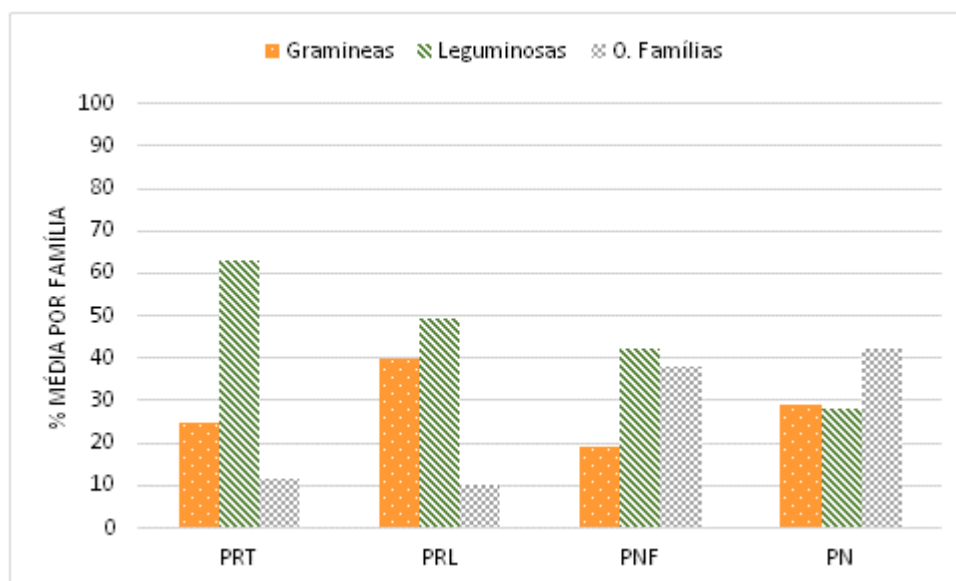


Figura 53 - Composição botânica (gramíneas, leguminosas e outras famílias) nas quatro modalidades de pastagem em estudo.

Pela análise do quadro 15, que apresenta a percentagem, em peso, de cada uma das famílias botânicas na matéria seca recolhidas em três dos cortes efetuados, verifica-se que existem diferenças significativas entre modalidades na % de leguminosas e na % de outras famílias no 1º e no 3º corte. A tendência geral é para que exista maior % de leguminosas nas pastagens semeadas e maior % de outras famílias nas pastagens naturais. Contudo, no corte 1 e na PNF, a % de leguminosas, apesar de ser inferior, não é significativamente diferente da das pastagens semeadas e a % de outras famílias, apesar de ser superior, não é significativamente diferente da PRT. A % de leguminosas, nas pastagens semeadas sempre foi superior a 55%, com exceção da PRL no corte 4, onde houve um decréscimo das leguminosas e um aumento das gramíneas, cujo predomínio se pretende elucidar e documentar com a figura 54. Apesar de a % de gramíneas não ter conduzido a diferenças significativas entre modalidades, em qualquer um dos cortes em que foi efetuada a separação botânica, a PRL apresentou sempre a maior % de gramíneas, quando comparada com as restantes modalidades (quadro 15 e figura 55). Houve, neste experimento, dados que nos levam a afirmar que a PRL é uma boa mistura porque, neste estudo, correspondeu a uma pastagem com bom valor alimentar dado que possuía muitas leguminosas, mas também elevado peso de gramíneas que possivelmente foram favorecidas pelo azoto fixado e disponibilizado pela simbiose rizóbio e leguminosas.

Quadro 15 – Composição botânica (% de cada família botânica/Matéria seca total) nos cortes 1 (C1), 3 (C3) e 4 (C4) das quatro modalidades de pastagem em estudo.

Pastagem	%GC1	%LC1	%OFC1	%GC3	%LC3	%OFC3	%GC4	%LC4	%OFC4
PRT	14,8	56,5 a	28,7 bc	24,0	71,4 a	4,6 b	36,2	62,2	1,6
PRL	25,8	55,1 a	19,1 c	34,9	56,8 a	8,2 b	59,3	37,0	3,7
PNF	16,3	39,3 a	44,4 ab	21,7	36,6 b	41,7 a	20,1	51,5	28,4
PN	19,7	14,8 b	65,5 a	31,1	29,1 b	39,8 a	37,1	40,4	22,5
p (signific.)	ns	0,0033	0,0052	ns	0,0006	0,0000	ns	ns	ns

G= Gramíneas; L= Leguminosas; OF= Outras famílias; C1=13/01/2016; C3= 05/04/2016; C4=17/05/2016. Valores na mesma coluna, seguidos pela mesma letra não são significativamente diferentes entre si (teste de Duncan ($p \leq 0,05$)).

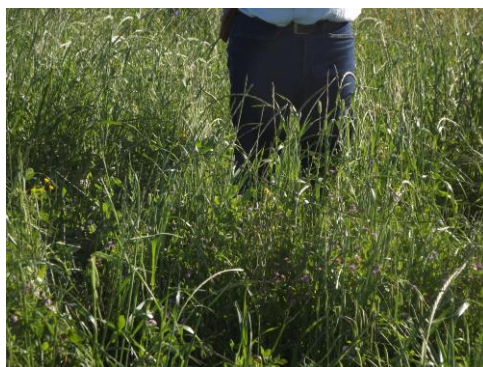


Figura 54 – Aspeto da PRL no dia 2 de Maio de 2016, onde é visível o predomínio de gramíneas.

A percentagem de leguminosas na PNF situou-se entre os 36,6 e os 51,5% e é superior à percentagem de leguminosas na PN (entre 14,8 e 40,4%). Parece haver uma resposta positiva, e pronta, das leguminosas à fertilização, isto é, em todos os períodos de crescimento avaliados houve um incremento da percentagem de leguminosas na pastagem sujeita a fertilização quando comparada com a pastagem sem fertilização (PN).

Porque a instalação de pastagem é dispendiosa e nem sempre bem-sucedida, alguns especialistas sugerem como alternativa para o melhoramento de pastagens espontâneas, nas situações onde já existem as espécies pretendidas, nomeadamente leguminosas, o aumento da produção e percentagem das espécies desejadas através do manejo, fertilização e correção do pH do solo (Lourenço e Carvalho, 1987).

Em todos os tratamentos estudados verificou-se um decréscimo de plantas com menos interesse nutricional e um aumento das gramíneas e leguminosas com o decorrer dos dias de avaliação. Esta evolução pode dever-se à influência positiva do pastoreio no melhoramento do valor nutritivo da pastagem como referido em 2.2.3.4.

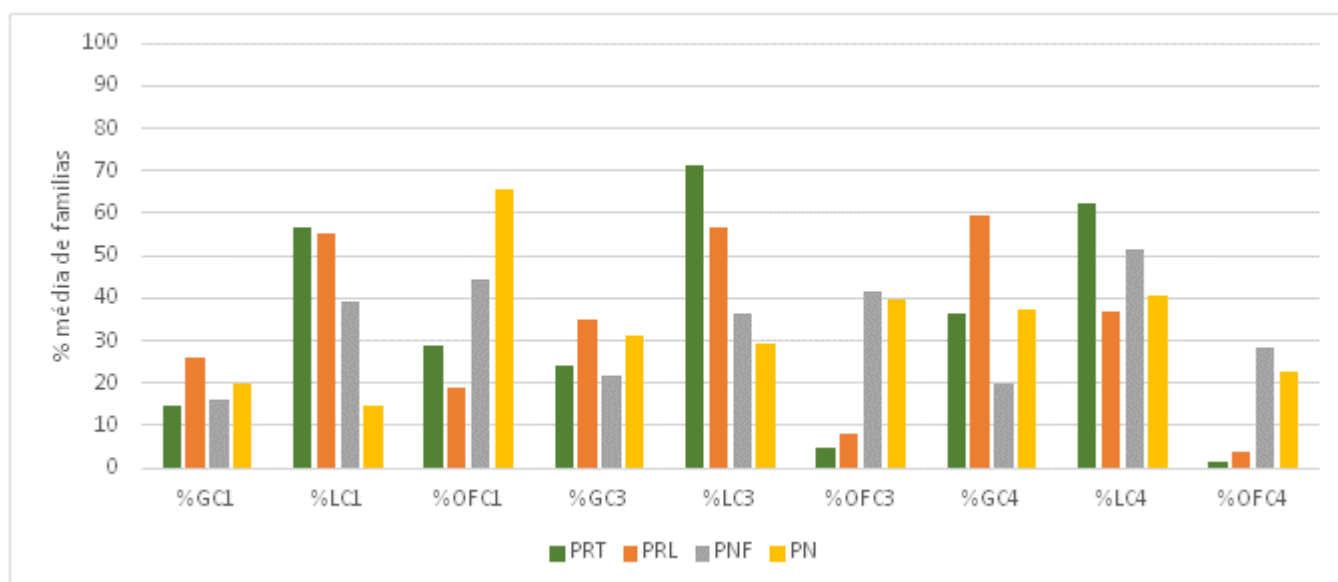


Figura 55 – Evolução da composição florística ao longo do período experimental avaliada em 3 dos cortes efetuados (1º, 3º e 4º cortes).

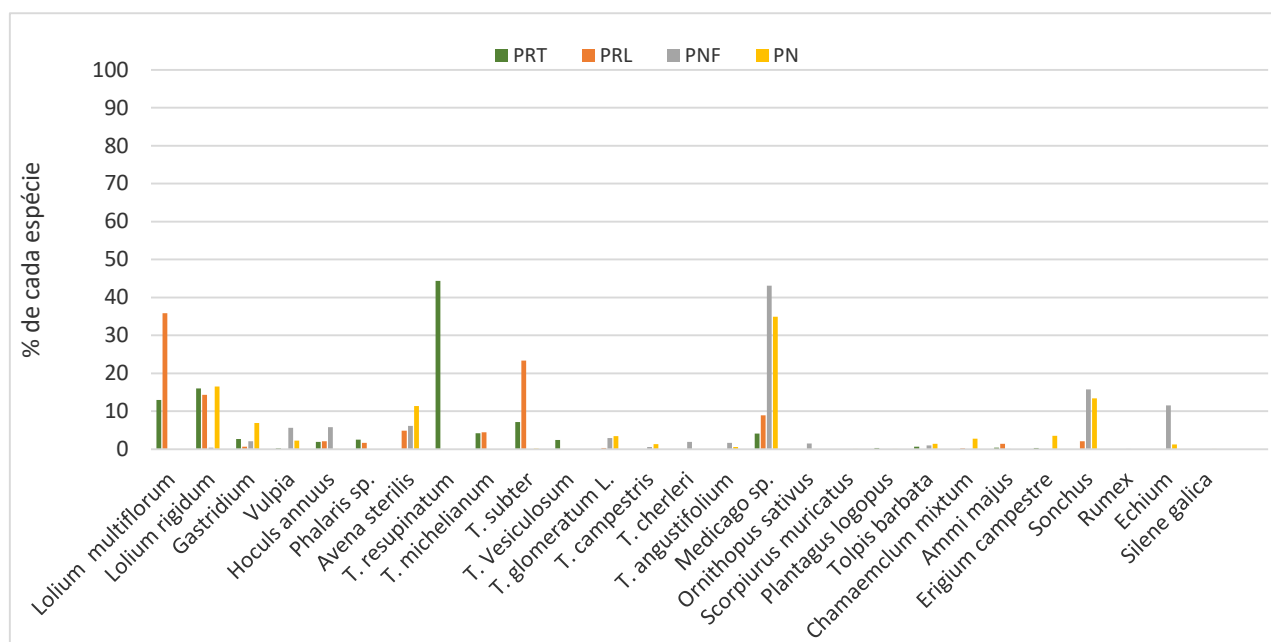
G= Gramíneas; L= Leguminosas; OF= Outras famílias; C1=13/01/2016; C3= 05/04/2016;

C4=17/05/2016. A significância das diferenças entre modalidades de pastagem para a mesma família e o mesmo corte, encontra-se no quadro 15.

As espécies identificadas no último corte estão listadas no quadro 16 e a sua representatividade em relação ao peso total da amostra consta da figura 56. No total, foram identificadas 27 espécies, das quais 7 são gramíneas, 11 são leguminosas e 9 pertencem a outras famílias botânicas.

Quadro 16 – Espécies identificadas nas quatro modalidades de pastagem no 4º período de crescimento.

Gramíneas (<i>Poaceae</i>)	Leguminosa (<i>Fabaceae</i>)	Outras famílias
<i>Lolium multiflorum</i> Lam.	<i>Trifolium resupinatum</i> L.	<i>Plantago lagopus</i> L.
<i>Lolium rigidum</i> subsp. <i>rigidum</i>	<i>Trifolium michelianum</i> Savi	<i>Tolpis barbata</i> (L.) Gaertn.
<i>Gastridium ventricosum</i>	<i>Trifolium subterraneum</i> L.	<i>Chamaemelum mixtum</i> (L.)
(Gouan) Schin & Thell.	<i>Trifolium vesiculosum</i> Savi	All.
<i>Vulpia geniculata</i> (L.)	<i>Trifolium glomeratum</i> L.	<i>Ammi majus</i> L.
<i>Holcus annuus</i> C.A. Mey	<i>Trifolium campestre</i> Schreb.	<i>Eryngium campestre</i> L.
<i>Phalaris arundinacea</i> subsp.	<i>Trifolium cherleri</i> L.	<i>Sonchus oleraceus</i> L.
<i>arundinacea</i>	<i>Trifolium angustifolium</i> L.	<i>Rumex</i> sp.
<i>Avena sterilis</i> L.	<i>Medicago</i> sp.	<i>Echium plantagineum</i> L.
	<i>Ornithopus sativus</i> Subsp.	<i>Silene gallica</i> L.
	<i>Isthmocarpus</i> (Coss.)	
	Dostál	
	<i>Scorpiurus muricatus</i> L.	

**Figura 56** – Espécies identificadas nas quatro modalidades de pastagem (% de cada espécie em relação à matéria seca total) no 4º período de crescimento.

Na modalidade PRT a elevada percentagem de leguminosas foi devida sobretudo ao *Trifolium resupinatum* (44,3 %). Verificou-se também, ainda que em menor percentagem, a presença de *Trifolium subterraneum* (7,1%), *Trifolium*

melichianum (4,2%), *Trifolium vesiculosum* (2,5%) e *Medicago sp.* (4,1%). Todas as espécies referidas foram introduzidas na mistura pratense em estudo, PRT.

As gramíneas identificadas em maior percentagem, foram os *Lolium multiflorum* e *Lolium rigidum*; este espontâneo, por não ter sido introduzido nas misturas, mas está presente quer nas pastagens semeadas, quer na pastagem natural. De salientar que se pode identificar, com esta separação botânica, que o predomínio de gramíneas verificadas nas PRL era sobretudo devido à espécie semeada *Lolium multiflorum*, que representava cerca 35,8% da matéria seca desta modalidade.

As luzernas introduzidas nas misturas revelaram alguma dificuldade de instalação nas duas modalidades de pastagem semeada, sendo esta dificuldade mais notória na PRT, como se verifica na figura 56. Comparando PRT com PRL, esta última apresenta maior % de luzernas do que a anterior, como seria de esperar.

Na modalidade PRL a percentagem de leguminosas foi devida essencialmente ao *Trifolium subterraneum* e às Luzernas anuais. Os resultados da composição botânica confirmam a designação atribuída inicialmente às modalidades semeadas: a PRT tem maior % de trevos na matéria seca, enquanto a PRL tem maior % de luzernas.

Na data de identificação das plantas existentes na pastagem verificou-se uma percentagem muito elevada de luzernas espontâneas nas modalidades PNF (43,1%) e PN (34,9%), devendo ser estas as principais responsáveis pela riqueza em leguminosas das pastagens naturais da exploração que anteriormente se detetou. O fato de a PNF ter maior % de luzernas do que a PN suporta a hipótese anteriormente referida de um efeito positivo da fertilização na percentagem de leguminosas na pastagem natural, bem como condições climáticas favoráveis ao seu desenvolvimento.

A *Dactylis glomerata* apresentou grande dificuldade na instalação, pois não foi identificada nas modalidades de pastagem onde a sua semente foi introduzida. Este resultado está de acordo com Gillet (1980) que refere que a *Dactylis glomerata* tem crescimento lento das plantas nas primeiras etapas, o que as torna suscetíveis à competição com outras plantas. Alguns autores referem que as gramíneas perenes no ano de instalação têm um crescimento inicial lento. Só nos anos seguintes, depois de terem constituído uma raiz bem instalada, crescem com mais rapidez no Outono, com garantia da produção de erva logo que ocorram as primeiras chuvas.

Nas duas modalidades de pastagem natural (PN e PNF), existe uma representatividade elevada de *Sonchus spp.* e de *Echium plantagineum*; espécies com reduzido interesse na composição florística. No caso de *Echium plantagineum* seria útil

reduzir a sua presença dado que é tóxica para bovinos, equinos e ovinos por possuir alcaloides pirrolizidínicos que podem provocar fotossensibilização, acumulação excessiva de cobre no fígado, intoxicação hepática crónica, letargia, descoordenação motora, cegueira e morte (Vasconcelos *et al.*, 2014).

5. Conclusões

Perante os resultados apresentados, apesar de as diferenças na produção de matéria seca não serem significativas, existiu uma tendência para que a modalidade PNF se revelasse superior na quantidade de matéria seca produzida. Porém, esta conclusão deve ser tomada apenas como indicativa, pois só com mais estudos, mais prolongados no tempo e que incluam a avaliação da qualidade nutricional, se poderá eventualmente considerar uma modalidade de melhoramento de pastagem, na Herdade do Freixo.

A densidade de plantas emergidas não apresentou diferenças significativas entre as duas pastagens semeadas, o que é um garante da comparabilidade de resultados para estas duas modalidades.

A flora espontânea apresenta uma elevada diversidade de plantas, incluindo boa representatividade de leguminosas.

A elevada percentagem de biomassa de outras famílias na PNF e PN é um indício de que se deveria avaliar a qualidade nutricional destas pastagens, para melhor fundamento da decisão futura sobre a compensação do investimento na sementeira de pastagens. Ou seja determinar em que medida a substituição de plantas de outras famílias por leguminosas e gramíneas, que tem custos, tem resultados económicos compensadores do investimento.

Comparando as duas pastagens semeadas, globalmente a PRT teve maior quantidade e maior proporção de leguminosas, sobretudo devido à presença de *T. resupinatum*, o que poderá dever-se às características produtivas das variedades componentes.

Conclui-se por outro lado, que a pastagem natural (PN) revelou um bom desempenho na produção de matéria seca, sem custos adicionais e com boa densidade de plantas, o que é um dado importante para a tomada de decisão sobre o investimento em sementeira/fertilização de pastagens.

Os valores de consumo de matéria seca pelos animais induzem a pensar que não será compensador o investimento na sementeira de pastagens, dado que o máximo consumo se verificou na PNF. Contudo deve-se continuar este estudo, não só para confirmar os valores, mas também para avaliar a qualidade químico-bromatológica dos diferentes tipos de pastagem, tendo em vista a nutrição dos animais.

De referir, que todas as considerações dizem respeito a um ano de ensaio, pelo que se considera necessário continuar este estudo, bem como a necessidade de integração dos resultados finais com o respetivo estudo económico; o que poderá permitir uma conclusão mais aproximada sobre a necessidade e o método de melhoramento a utilizar nas pastagens da Herdade do Freixo.

6. Perspetivas futuras

A elaboração do presente trabalho permitiu, fazer uma estimativa de produtividade duma pastagem natural da Herdade do Freixo, levantamento que constituiu uma etapa importante na reflexão das decisões tomadas até à presente data e quais as perspetivas num futuro próximo.

Este tipo de estudos é difícil de realizar no dia-a-dia de uma exploração e apenas foi possível por se encontrar integrado num trabalho de Mestrado, que consideramos ser de grande importância para o futuro da exploração agropecuária.

Atendendo aos resultados obtidos neste trabalho experimental, e sem deixar de considerar que são apenas de um ano, parece-nos que a conversão da exploração em produção pecuária, exclusivamente, foi uma boa opção e que os recursos herbáceos existentes na Herdade do Freixo são bastante interessantes e pensamos que é importante o seu aproveitamento e que a sua otimização deve passar pelos seguintes pontos:

- sustentabilidade, isto é, continuar o processo de conservação do solo, mantendo a biodiversidade das plantas existentes, que se revelaram em quantidades interessantes, bem adaptadas e que constituem um recurso vegetal importante para a obtenção de alimento de forma barata seguindo os princípios da produção integrada que passam obrigatoriamente pela gestão equilibrada dos recursos naturais;

- relativamente à quantidade e qualidade dos produtos obtidos, e com base na informação retirada deste trabalho pensamos ser possível um aumento dos efetivos bovino “cruzado” e ovino. Este aumento, que pensamos ser de 20% na carga pecuária dos bovinos, permitirá um aumento das receitas sem incremento de custos e um melhor aproveitamento das pastagens existentes. No que se refere aos ovinos pensamos aumentar o efetivo até atingir os 100 animais já no próximo ano. Estes irão também permitir um incremento de receitas e poderão ter um desempenho muito importante no melhoramento das pastagens pois poderão dar um importante contributo no controle de plantas menos desejáveis nas pastagens por serem animais menos seletivos. O efetivo bovino Limousine irá manter-se por se tratar de animais cujo custo de produção é elevado e onde os objetivos a atingir no que diz respeito à sua classificação individual só é possível com o recurso a alimentos concentrados como alimento suplementar.

A qualidade dos produtos obtidos desta forma, parece ser indiscutível se o entendimento da mesma passar pela obtenção de produtos com base em parâmetros ecológicos, isto é, em que o modo de produção permita, não esquecendo a componente económica, que o ecossistema mantenha as características para a sua sobrevivência a longo prazo tanto das espécies como das populações.

Para que estes objetivos possam ser atingidos quer de uma forma individual quer de uma forma global, será necessário realizar intervenções na estrutura da exploração. Consideremos assim importante subdividir os parques existentes em cercas com uma área de 30 ha cada, e dotar todos os parques com um sistema de abeberamento independente. A gestão cuidada de cada parque com pastagem torna-se também de grande importância passando pela observação permanente das plantas, aumentando e diminuindo a pressão de pastoreio sempre que se verifique necessário. Estes cuidados não podem ser desligados de ir melhorando paulatinamente, mas de uma forma segura, os resultados obtidos na exploração, sabendo que numa empresa a céu aberto a ambição legítima passa por progressos pequenos mas constantes.

Por fim e como referido nas conclusões, serão necessários mais anos de estudo para que se possam efetuar cálculos de encabeçamentos completamente ajustados à produção das pastagens da Herdade do Freixo, pois o presente estudo apenas estimou a produção de pastagem em um ano e em condições climáticas muito favoráveis. Além de mais anos de estudo haverá toda a vantagem de um desenho estatístico ainda mais robusto, por exemplo com maior número de repetições, incluindo outras parcelas da exploração. Esta abordagem de delineamento poderia eventualmente conduzir a resultados com valores significativamente distintos entre as modalidades a testar.

Bibliografia

Aabbar, K., 1994. Performance d'ecotypes autochtones de *Medicago spp.* et de *Trifolium subterraneum* au Maroc. *Al-Awamia*, 84: 51-66.

Almeida, J.,P.,F.1988. O melhoramento de pastagens de sequeiro, em olivais marginais, na região de Castelo Branco. Comunicação apresentada na *IX Reunião de Primavera da Sociedade Portuguesa de Pastagens e Forragens* (SPPF). Maio 1988, Castelo Branco.

Alves, J. A. 1989. *A fertilidade de alguns solos e problemas dela decorrente*. Instituto Nacional de Investigação Agrária, Lisboa,82 p.

Ates, E., & Tekeli, A. S. 2007. Salinity tolerance of Persian clover (*Trifolium resupinatum* Var. majus Boiss.) lines at germination and seedling stage. *World J. Agric. Sci*, 3(1), 71-79.

Balouchi, H. R., & Sanavy, S. A. M. M. 2006. Effect of gibberellic acid, prechilling, sulfuric acid and potassium nitrate on seed germination and dormancy of annual Medics. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 9(15), 2875-2880.

Blumenthal, M. J., Ison, R. L., 1993. Water use and productivity in sub. Clover and murex medic swards. *II.Seed Production. Aust. J. Agric. Res.*, 44: 109-119.

Bretagnolle, F., Thompson, J. D., & Lumaret, R. (1995). The Influence of Seed Size Variation on Seed Germination and Seedling Vigour in Diploid and Tetraploid *Dactylis glomerata* L. *Annals of Botany*, 76(6), 607-615.

Can, E., Çeliktaş, N., Hatipoğlu, R., & Avcı, S. 2009. Breaking seed dormancy of some annual *Medicago* and *Trifolium* species by different treatments. *Turkish Journal of Field Crops*, 14 (2), 72-78.

Cardoso, J. V. 1965. *Os Solos de Portugal, sua classificação, caracterização e génese 1 - A Sul do Rio Tejo*. Lisboa.

Carneiro, J. P., Barradas, A., 2008. Melhoria de pastagens de sequeiro. *Vida Rural* 1739: 32-34.

Cavaco, M. & Calouro, F. (coord.), 2006. *Produção integrada das culturas - Pastagens e forragens*. Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas. Direção Geral de Proteção das Culturas. 52p.+anexos Lisboa, Portugal.

Conlan, D.J., Dear, B. S., Coomber, N. E.,1994. Effect of grazing intensity and number of grazings on herbage production and seed yields of *Trifolium subterraneum*, *Medicago murex* and *Ornithopus compressus*. *Aust. J. Experimental Agriculture* 34: 181-188.

Cordovil, F. (Dir.), 2011. *A Política Agrícola Comum pós 2013 – Análise de propostas legislativas*. Ministério da Agricultura, do Mar, do Ambiente e do Ordenamento do Território. Gabinete de Planeamento e Políticas (GPP). Documento disponível em: http://www.gpp.pt/pac2013/Interv/Seminario_CAP_10.11.2011.pdf [consultado em: 14-2-2016].

Cordovil, F. (Dir.), 2012. Ministério da Agricultura, do Mar, do Ambiente e do Ordenamento do Território. *Desenvolvimento rural e Articulações de Políticas com Incidência no Território*. Seminário Dinâmica e Políticas para o desenvolvimento Rural. Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária (INIAV). Documento disponível em: http://www.animardl.pt/uploads/files/20120803_061111_Desenvolvimento_Rural_e_articulao_poltica_com_incidncia_no_territrio.pdf. [consultado em 7-2-2016].

Crespo, D.G., 2005. Melhoramento de pastagens no montado. *Actas Jornadas sobre Gestión Ambiental y Económica do Ecosistema Dehesa/Montado* na Península I Ibérica, 155-164.

Crespo, D G., 1978. Importância das culturas pratenses e forrageiras na Economia Nacional. Palestra proferida nas *Jornadas de Pastagens e Forragens*, integrada na XV Feira Nacional de Agricultura, Santarém.

Decreto-Lei nº81/2013 de 14 de Junho. Diário da Republica nº 113/2013 – 1ª Série. Ministério da Agricultura, do Mar, do Ambiente e do Ordenamento do Território.

Donald, C. M., 1959. The production and life span of seed of subterranean clover (*Trifolium subterraneum* L.). *Crop and Pasture Science*, 10(6), 771-787.

FAO, 2014. *FAO Statistical Yearbook 2014. Europe and Central Asia food and agriculture*. Food and Agriculture Organization of the United Nations Regional Office for Europe and Central Asia, Budapeste, Hungria. 113p.

Farinha, N., Póvoa, O., Lopes, E., 2013. *Capacidade germinativa e quebra de dormência de populações portuguesas de coentro (Coriandrum sativum)*. VII Congresso Ibérico de Agroingenieria y Ciencias Hortícolas. 26-29 Agosto. Madrid.

Farinha, N.C., 1994. Estudo da variabilidade e das características discriminantes em *Trifolium subterraneum* L., numa perspectiva do melhoramento da espécie. Dissertação apresentada para obtenção do grau de Mestre. Curso de Mestrado em Produção Vegetal. Universidade Técnica de Lisboa. 111p

Farinha, N. C., Carneiro, J.P.B.G., Abreu, J.M., 1990. Influência da data da colheita na produção de semente de *Trifolium incarnatum* L. e *Medicago truncatula* Gaertn. *Pastagens e Forragens*, 11 (2): 217-226.

Fertiprado (2016). Leguminosas-anuais-de-ressementeira, Documento disponível em: <http://www.fertiprado.pt/produtos/sementes-puras/leguminosas-anuais-de-ressementeira/>, [consultado em 18-11-2016].

Flora-On: Flora de Portugal Interactiva. (2014). Sociedade Portuguesa de Botânica. Documento disponível em www.flora-on.pt. [Consultado em 18-11-2016].

Freixial R., 2016. “As pastagens de sequeiro são a Base Para a Produção Pecuária Sustentável”. Pastagens, forragens e Raças Autóctones. Estratégias de Valorização Económica na Margem Esquerda do Guadiana. Universidade de Évora - ICAAM. Comunicação apresentada na XXXVII Reunião de Primavera da Sociedade Portuguesa de Pastagens e Forragens (SPPF), Serpa, Maio de 2016.

Freixial, R. M. C., Barros, J. F. C., 2012. *Pastagens*. Texto de apoio para as unidades Curriculares de Sistemas e Tecnologias Agropecuários. Noções básicas de Agricultura e Tecnologia do solo e das culturas. Escola de Ciências e Tecnologia. Departamento de Fitotecnia. Universidade de Évora. 38p. Évora, Portugal.

Gilley, M. 1980. Les graminées fourrageres. *Description, fonctionnement, application a la culture de l'herbe*.SAPF, INRA, Lusignan, Pp: 263-267

González F., Murillo M., Paredes J., Prieto P.M. 2007. *Recursos pascícolas de la dehesa extremeña, primeros datos para la modelización de su gestión*. Pastos, XXXVII (2), 231-239.

González F., Schnabel S., Prieto P. M., Pulido-Fernández M., Gragera, Facundo, J. 2012. Producción delos pastos en la dehesa y su relación con la precipitación y el suelo. *Actas de la Reunión científica de la SEEP*, 37-43. Pamplona. España.

INE, I.P. 2015. Estatísticas Agrícolas 2014. Instituto Nacional de Estatística, I.P.

ISTA, 2012. *Internacional Rules for Seed Testing*. International seed testing association. Edition 2012. Bassersdorf. Switzerland.

Jardim Botânico da Universidade de Trás--os-Montes e Alto Douro (2016). Documento disponível em http://jb.utad.pt/especie/lolium_multiflorum [consultado em: 18-11-2016].

Jochims, F., Poli, C. H. E. C., Carvalho, P. C. F., David, D. B., Campos, N. M. F., Fonseca, L., & Amaral, G. A. 2013. Grazing methods and herbage allowances effects on animal performances in natural grassland grazed during winter and spring with early pregnant ewes. *Livestock Science*, 155(2), 364-372.

Kamiyama, A., 2011. *Cadernos de educação ambiental – Agricultura sustentável*. Governo de Estado de S. Paulo. Secretaria do Meio Ambiente. Coordenadoria de Biodiversidade e Recursos Naturais. S. Paulo Brasil. Documento disponível em:

<http://www.ambiente.sp.gov.br/wp-content/uploads/publicacoes/sma/13-AgriculturaSustentavel.pdf>. [consultado em:10-2-2016].

Korade, D. L., & Fulekar, M. H. 2009. Effect of organic contaminants on seed germination of *Lolium multiflorum* in soil. *Biol Med*, 1 (1), 28-34.

López, F. G., Blanco, V. M., 2015. Mejora de los pastos de secano en Extremadura. Centro de Investigaciones Científica e Tecnológicas de Extremadura. CICYTEX. Instituto de Investigaciones Agrarias Finca “La ordem- Valdesequera”. Departamento de Produccion Florestal y Pastos. 34p. Badajoz, Espanha.

Lourenço, M. E. V., Carvalho, R. J. M., 1987. Influência da fertilização e calagem na produção e composição florística das pastagens não semeadas. *Pastagens e Forragens* 8 (1). Comunicação apresentada na *VIII Reunião de Primavera da Sociedade Portuguesa de Pastagens e Forragens* (SPPF). Abril, Évora. 1987 (55-65).

Malato-Beliz, J.; Cadete, A.1982. Catalogo das plantas infestantes das searas de trigo. Empresa pública de abastecimento de cereais. Volume 2, 363-376 pp.

Marques, C. A. F., 2012. Contribuição e Papel das pastagens e forragens na PAC 2013. “*Pastagens e Forragens*”, Vol.32/33. Comunicação apresentada na *XXXIII Reunião da Sociedade Portuguesa de Pastagens e Forragens* (SPPF), Elvas, (135-141).

Martins, A. C. B., 2015. *Avaliação quantitativa e qualitativa da variabilidade espacial de uma pastagem melhorada de sequeiro no Alentejo*. Dissertação de Mestrado, Instituto superior de Agronomia – Universidade Técnica de Lisboa, Portugal.

Ministério da Agricultura do Desenvolvimento Rural e das Pescas, 2005. *Manual de fertilização das culturas*. Instituto Nacional a Investigação Agrária e das pescas. Laboratório Química Agrícola Rebelo da Silva. Publicação preparada no âmbito do programa PIDDAC – Investigação Agrária. Lisboa, Portugal.

Ministério da Agricultura, Florestas e Desenvolvimento Rural. Novo regime do exercício da atividade pecuária. Direção Geral de Agricultura e desenvolvimento Rural (DGADR) Documento disponível em <http://www.dgadr.mamaot.pt/reap/enquadramento>. [consultado em 9-2-2016].

Moreira, N. 2002. Agronomia das forragens e pastagens. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Portugal

MSTATC, versão 1.42, Michigan State University – sub-rotina ANOVA.

Muñoz Rodrigues, A. Devessa, J. A. Talavera, S. (2001). *Trifolium L.* in Castroviejo, S. *et al.* (eds.). *Flora Iberica* 7 (1). *Leguminosae (Partim)*: 647-719. Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid. Documento disponível em

http://www.floraiberica.es/floraiberica/texto/pdfs/07_38%20Trifolium.pdf, [consultado em 18-11-2016].

Olea L., Paredes J., Verdasco P., 1988. *Mejora de los pastos de la dehesa del S.O. de la Península Ibérica*. Hojas divulgadoras del MAPA, nº17/88 16pp. Madrid, España.

Pardo, E. M., 1987. La producción de pastos y forrajes en el Suroeste de la Península Ibérica. *Pastagens e Forragens* 8 (1): 45-49.

Pedreira, C. G. S., 2002. *Avanços metodológicos na avaliação de pastagens*. Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 39, 100-150. Documento disponível em <http://www.fcav.unesp.br/Home/departamentos/zootecnia/ANACLAUDIARUGGIERI/termospedreira.pdf>. [consultado em 2-7-2016].

Portugal. Ministério da Economia, Secretaria Geral da Agricultura (1965). Carta de solos 33C. Litografia de Portugal, Lisboa.

Portugal. Ministério da Economia, Secretaria Geral da Agricultura (1965). Carta de Capacidade de uso do solo 33C. Litografia de Portugal, Lisboa.

Potes, J. M., 2011. *O Montado no Portugal mediterrânico*. 193p. Edições Colibri. Lisboa, Portugal.

Probert, R. J., Smith, R. D., & Birch, P. (1985). Germination responses to light and alternating temperatures in European populations of *Dactylis glomerata* L. *New phytologist*, 99(2), 305-316.

Quelhas dos Santos, J., Coutinho, J. F., 1990. As pastagens e forragens no Nordeste Transmontano. *Pastagens e Forragens* 11 (1): 7-26.

Salgueiro, T. A., 1982. *Pastagens e forragens*. Coleção Agricultura Moderna 9. 105p. Clássica Editora. Lisboa, Portugal.

Santamaria, O., Poblaciones, M. J., Olea, L., Rodrigo, S., Viguera, F. J., Garcia-White, T. (2010). Efecto de fertilizantes sobre la producción de biomassa y parámetros de calidad en pastos herbáceos de dehesa después de tres años continuados de aplicación. *Actas da IV reunião Ibérica de Pastagens e Forragens" Pastos: Fonte Natural de Energia"*, 177-182.

Serrano, J. E. 2006. *Pastagens do Alentejo: bases técnicas sobre caracterização, pastoreio e melhoramento*. Universidade de Évora – ICAAM. Évora. 219p.

StatSoft inc. (2007). Statistica (data analysis software system), version 8.0, disponível em www.statsoft.com.

Teixeira, R. F. M., Domingos, T., Costa, A. P. S. V., Oliveira, R., Farropas, L., Calouro, F., Carneiro, J. P. B. G. (2011). Soil organic matter dynamics in Portuguese natural and sown rainfed grasslands. *Ecological Modelling*, 222 (4), 993-1001.

Teixeira, R., Domingos, T., Costa, A. P. S. V., Oliveira, R., Farropas, L., Calouro, F., Carneiro, J. P. B. G. (2008). The dynamics of soil organic matter accumulation in Portuguese grassland soils. *Options Méditerranéennes, Series A*, 79, 41-44.

The Plant List (2013). Version 1.1. Published on the Internet; disponível em: <http://www.theplantlist.org/> [consultado em: 18-11-2016].

Vasconcelos, T., Monteiro, A., Torres, M.O., Sá, G., Forte, P. (2014). *Infestantes de pastagens. Plantas tóxicas e agressivas*. Série Didáctica Herbologia 6 (Monteiro A, coord.). ISA Press, Lisboa. 104p.