

Universidade de Évora - Escola de Ciências e Tecnologia

Mestrado em Engenharia Zootécnica

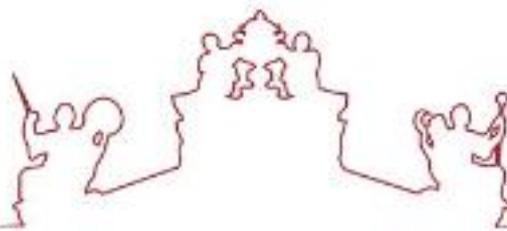
Dissertação

Modelação da utilização da pastagem por vacas Mertolengas

Luís Duarte Matias Januário

Orientador(es) | Manuel D'Orey D'Abreu

Évora 2022



Universidade de Évora - Escola de Ciências e Tecnologia

Mestrado em Engenharia Zootécnica

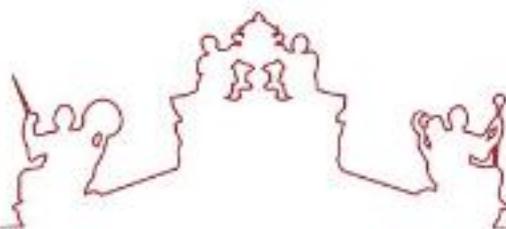
Dissertação

Modelação da utilização da pastagem por vacas Mertolengas

Luís Duarte Matias Januário

Orientador(es) | Manuel D'Orey D'Abreu

Évora 2022



A dissertação foi objeto de apreciação e discussão pública pelo seguinte júri nomeado pelo Diretor da Escola de Ciências e Tecnologia:

Presidente | José Manuel Martins (Universidade de Évora)

Vogais | Elvira Sales-Baptista (Universidade de Évora) (Arguente)
Manuel D'Orey D'Abreu (Universidade de Évora) (Orientador)



UNIVERSIDADE
DE ÉVORA

Dissertação inserida na Ação A - Planos Alimentares, do

Grupo Operacional "Go BovMais"



Agradecimentos

Para que a elaboração desta dissertação fosse possível, contou com a ajuda, colaboração e incentivo de muita gente, aos quais estarei para sempre agradecido.

Ao professor Catedrático do Departamento de Zootécnia da Universidade de Évora, Manuel Cancela D'Abreu, pela sua total disponibilidade na orientação desta dissertação. A sua ajuda foi fundamental para que este dia chegasse.

À Associação de Criadores de Bovinos Mertolengos pela disponibilidade e por ter permitido a realização do ensaio na Herdade dos Souséis.

A todos os colaboradores da Associação de Criadores de Bovinos Mertolengos por toda a sua colaboração na realização das tarefas ao longo do ensaio, por todo o respeito e amizade que tiveram comigo no período em que passei com eles. Ao Eng^o José Pais, ao Eng^o Nuno Henriques, ao Luís Mário, ao António Miguel, ao Eng^o Samuel Rodrigues, à Clementina Figo e à Helena Abade. Agradeço também ao Luís Mira e ao Sérgio Rodrigues pela sua colaboração.

Ao Eduardo Mira Cruz, Jorge Bobone e Francisco Palma, direcção da Promert – Agrupamento de Produtores de Bovinos Mertolengos, SA, por sempre me terem ajudado e respeitado enquanto trabalhador-estudante, permitindo conciliar o tempo da melhor forma.

À Carolina Maio, por todos os ensinamentos, por toda a ajuda, por toda a paciência, mas acima de tudo por toda a amizade que teve comigo durante o período em que trabalhei na Promert – Agrupamento de Produtores de Bovinos Mertolengos, SA. A sua ajuda foi fundamental para o meu crescimento e desenvolvimento enquanto profissional.

Aos meus amigos de infância porque em parte também é a eles que devo a pessoa que sou hoje. Ao Francisco Passinhas, ao José Tanissa, ao Francisco Barreto, ao João Moreno, ao João Barroso, ao Miguel Veiga, ao Diogo Cabaço, ao Joaquim Cruz, ao António Dias e ao Hugo Ramalho.



Aos meus amigos Diogo Belo, Daniel Barriguinha e Luís Inácio que apesar de não ser desde infância tiveram um papel importante em muitas jornadas da minha vida que foram fundamentais para me tornar no que sou hoje.

Aos amigos que a Universidade de Évora me trouxe. É a eles que devo o facto de terem sido os melhores anos da minha vida e deixarem tanta saudade. Ao Jorge Marques, ao João Lavado, ao Lourenço Laginha, à Beatriz Pedro, à Maria Fonseca, ao Luís Afonso, ao Luís Anico, João Maria Duarte, ao Pedro Pereira, ao Francisco Moura, à Catarina Carujo, à Rita Ferreira e à Daniela Paulo.

À minha namorada, Catarina Martins, pelo que representa para mim e pela importância que tem na minha vida, por toda a ajuda que me deu para que este dia fosse possível, por todo o apoio incondicional, por estar sempre a meu lado, por estar sempre pronta para me ajudar, por toda a paciência que tem tido comigo, por tudo aquilo que já vivemos e por tudo aquilo que ainda há-de vir.

Aos meus pais, por tudo o que tem feito por mim, por sempre me terem dado e proporcionado o melhor, por estarem sempre a meu lado nos bons mas principalmente nos maus momentos, pelo que representam na minha vida, pela importância que tem para mim, sem eles nada do que sou hoje seria possível. Tudo o que consegui alcançar e o que sou hoje lhes devo a eles.

À minha irmã pelo que representa na minha vida, pelo papel fundamental que teve mesmo que inconscientemente no meu crescimento e que permitiu ser aquilo que sou hoje, pela paciência que sempre teve que ter comigo, por todo o caminho que temos percorrido juntos ao longo da vida e por estar sempre pronta para me ajudar.

Ao meu padrinho, Joaquim Mariano, por tudo aquilo que me ensinou, por tudo aquilo que representa para mim, pela importância que tem na minha vida, por ter sempre feito o melhor por mim, por estar sempre presente e por ser a pessoa maravilhosa que é para mim. É a ele também que devo a pessoa que sou hoje.

Às minhas avós, Beatriz e Domingas por estarem sempre presentes e pela importância que tem tido ao longo da minha vida.



Ao meu avô Custódio e avô António que apesar de já não estarem presentes foram duas pessoas muito importantes na minha vida e também lhes devo aquilo que sou hoje.

Ao Izalindo Lourenço pela amizade e por tudo o que me tem ensinado ao longo destes anos todos.

A todos os que de alguma forma contribuíram para que esta dissertação fosse possível de realizar.



“Modelação da Utilização da Pastagem por Vacas Mertolengas”

Resumo

Esta dissertação teve como objectivo confirmar se a satisfação das necessidades nutricionais de um efetivo de vacas Mertolengas em energia e PB pela pastagem. Ainda foi possível entender como a variação destes fatores afeta a capacidade de ingestão e, conseqüentemente a capacidade de satisfazer as necessidades.

Foram estudados 16 períodos, com duração e carga animal distintos, na Herdade dos Souséis.

Observou-se uma grande heterogeneidade na pastagem, na quantidade e de qualidade. Relativamente à quantidade de pastagem disponível, registou-se o máximo de 2933,2 kg de MS/ha e o mínimo de 402,9 Kg MS/ha. Já na composição química, verificaram-se valores de PB bastante heterogéneos, com um coeficiente de variação de 41,09%, variando entre 17,89% e 4,65%. O NDF apresentou uma heterogeneidade moderada, com um coeficiente de variação de 23,15%, com um máximo de 76,33% e um mínimo de 37,24%.

Concluiu-se que a pastagem nem sempre satisfaz as necessidades nutricionais do efetivo.

Palavras-chave: Pastagens, Energia, Proteína Bruta, Disponibilidade, Mertolenga.



"Modeling of the Use of Pasture by Mertolenga Cows"

Abstract

The main goal of this dissertation is to confirm the satisfaction of the nutritional needs of a herd of Mertolenga cows in energy and CP by pasture. It was still possible to understand how their variation affects the intake capacity and the ability to satisfy needs.

Sixteen periods were studied, with different duration and animal load, at Herdade dos Souséis.

There was a great heterogeneity in pasture, in quantity and quality. Regarding the amount of pasture available, a maximum of 2933,2 kgDM/ha and a minimum of 402,9 kgDM/ha were recorded. As for the chemical composition, there were quite heterogeneous CP values, with a coefficient of variation of 41,09%, ranging between 17.89% and 4.65%. The NDF showed moderate heterogeneity, with a coefficient of variation of 23,15%, with a maximum of 76.33% and a minimum of 37,24%.

It was concluded that pasture does not always satisfy the nutritional needs of the herd.

Keywords: Pastures, Energy, Crude Protein, Availability, Mertolenga.



Lista de Abreviaturas

ACBM	Associação de Criadores de Bovinos de Raça Mertolenga
ADF	Fibra Ácido-detergente
CC	Condição Corporal
CI	Capacidade de ingestão
CN	Cabeças Normais
CP	Crude Protein
DMO	Digestibilidade da Matéria Orgânica
DOMD	Digestibilidade da Matéria Orgânica na Matéria Seca
DMS	Digestibilidade da Matéria Seca
DP	Desvio Padrão
EB	Energia Bruta
EM	Energia Metabolizável
FB	Fibra Bruta
INE	Instituto Nacional de Estatística
GB	Gordura Bruta
GMD	Ganho Médio Diário
ha	Hectare
IMS	Ingestão de Matéria Seca
KI	Eficiência de utilização de Energia Metabolizável para a produção de leite



MS	Matéria Seca
MOI	Matéria Orgânica Indigestível
NDF	Fibra Neutrodetergente / Neutral Detergente Fiber
PB	Proteína Bruta
PDI	Proteína Digestível no Intestino
PMD	Perda Média Diária
PV	Peso Vivo
UF	Unidades Forrageiras
UFL	Unidade Forrageira Leite
SAU	Superfície Agrícola Utilizada
SBW	Peso Metabólico



Índice

Agradecimentos.....	I
Resumo	IV
Abstract	V
Lista de Abreviaturas	VI
Índice	VIII
Índice de Figuras.....	X
Índice de Tabelas	X
1. Introdução.....	1
2. Revisão bibliográfica	3
2.1 Sistemas de produção de bovinos em extensivo – o caso particular do Alentejo.....	3
2.2 A Pastagem	9
2.2.1 Curva de crescimento da pastagem	11
2.2.2 Composição química.....	12
2.2.3 Valor nutritivo.....	15
2.3 Efetivo animal	16
2.3.1 Necessidades Nutritivas do Efetivo	16
2.3.2 Ingestão alimentar.....	18
3. Trabalho Experimental.....	23
3.1 Objetivos	23
3.2 Materiais e Métodos.....	24
3.2.1 Caraterização da Herdade dos Souséis	24
3.2.2 Caraterização Climática	26
3.2.3 Caraterização da Pastagem	27



<i>Recolha das amostras</i>	28
<i>Análise das amostras</i>	30
<i>Determinação dos resultados</i>	33
3.2.4 Caraterização do Efetivo Pecuário	34
3.3 Análise Estatística	41
4. Apresentação dos Resultados	43
4.1 Pastagem.....	43
4.1.1 Composição química.....	43
4.1.2 Disponibilidades	49
4.2 Efetivo Pecuário	50
4.2.1 Pesagens	50
4.2.2 Necessidades nutricionais e energéticas.....	52
4.2.3 Balanço disponibilidades/necessidades	56
4.2.4 Consumo de alimento necessário	57
4.2.5 Capacidade de ingestão.....	58
5. Discussão dos Resultados.....	61
6. Conclusões.....	69
7. Referências Bibliográficas	71



Índice de Figuras

Figura 1 - Distribuição fenotípica da raça Mertolenga (DGAV, 2012).....	7
Figura 2 - Curva de Produção de Pastagem nas condições de sequeiro Mediterrâneo (adaptado de Ricardo Freixial e José Barros, 2012).	11
Figura 3 - Estrutura da Herdade dos Souséis.....	24
Figura 4 - Gráfico termopluiométrico do ano de 2018 (Fonte: Autor).....	26
Figura 5 - Gráfico termopluiométrico do ano de 2019 (Fonte: Autor).....	27
Figura 6 - Aro metálico e tesoura de corte da pastagem (Fonte: Autor)	28
Figura 7 - Gaiola de exclusão (Fonte: Autor)	30
Figura 8 - Amostras na estufa (Fonte: Autor)	31
Figura 9 - Equipamento Fibretherm (Fonte: Autor)	31
Figura 10 - Autoanalisador LECO FP-528 (Fonte: Autor)	32
Figura 11 - Amostras compósitas na mufla (Fonte: Autor)	32
Figura 12 - Variação da PB e NDF ao longo do ensaio.....	45
Figura 13 - Relação entre Percentagem de Proteína Bruta e de Fibra de Detergente Neutro.....	48
Figura 14- Capacidade de ingestão de vacas, novilhas e touros por colheita.....	60
Figura 15 - Capacidade e necessidades de ingestão para a satisfação de necessidades de UFL e PB.	67

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Dados produtivos e reprodutivos da raça Mertolenga. Adaptado de ACBM (2012).....	8
Tabela 2 - Áreas de cada cerca da Herdade dos Souséis.....	24
Tabela 3 - Operações culturais realizadas Herdade dos Souséis ente 2014-2019.....	26
Tabela 4 - Períodos de recolhas de amostras.....	28
Tabela 5 - Amostras recolhidas ao longo do estudo	30
Tabela 6 - Constituição do efetivo ao longo do ensaio	34
Tabela 7 - Necessidades diárias de manutenção de vacas (Adaptado de Soltener (1989))	37



Tabela 8 - Necessidades diárias de lactação de vacas de carne (Adaptado de Soltener (1989))	37
Tabela 9 – Necessidades diárias de gestação de vacas de carne (Adaptado de Soltener (1989))	37
Tabela 10 – Necessidades diárias de Novilhas (Adaptado de Soltener (1989))	37
Tabela 11 – Necessidades diárias de touros reprodutores (Adaptado de Soltener (1989))	37
Tabela 12 – Caraterização da pastagem em termos de MS (média \pm DP)	43
Tabela 13- Quantidade de NDF, PB e ADF nas amostras (face à % na MS) (média \pm DP)	44
Tabela 14 - Dados analisados estatisticamente	44
Tabela 15 - % observadas de NDF e teste de ajustamento de X^2	46
Tabela 16 - % observadas de PB e FDN e teste de ajustamento de X^2	47
Tabela 17 - UFL por Kg de MS.....	48
Tabela 18 - Disponibilidades de UFL e PB (kg) nas diferentes cercas	49
Tabela 19 - Pesagens efetuadas ao longo do ensaio (média \pm DP)	50
Tabela 20 - Pesos médio das vacas, novilhas e touro em cada período do ensaio.....	52
Tabela 21 - Necessidades nutricionais totais em UFL das vacas, novilhas e touro longo do ensaio	53
Tabela 22 - Necessidades nutricionais totais em kg de PDI das vacas, novilhas e touro longo do ensaio	54
Tabela 23 - Necessidades nutricionais expressas em kg de PB.....	55
Tabela 24 - Necessidades nutricionais totais do efetivo em UFL e PB (kg).....	56
Tabela 25 - Balanço entre as disponibilidades e necessidades totais.....	57
Tabela 26 - Consumos diários (kg MS/dia) dos animais, necessários para suprir todas as necessidades em UFL e PB.....	58
Tabela 27 - Capacidade de ingestão de MS das vacas, touro e novilhas (kg/dia).....	59
Tabela 28 - Capacidade diária de Ingestão por animal (Kg).....	59
Tabela 29 - Satisfação das necessidades em UFL e PB das vacas em função da capacidade de ingestão.....	64
Tabela 30- Satisfação das necessidades em UFL e PB das novilhas em função da capacidade de ingestão.....	64



Tabela 31 - Satisfação das necessidades em UFL e PB do touro em função da capacidade de ingestão.	65
Tabela 32 - Satisfação das necessidades de UFL e PB por animal.....	66
Tabela 33- Satisfação de necessidades de Touros e Vacas em UFL e PB por colheita...	68



1. Introdução

Os sistemas de produção de bovinos em extensivo baseiam-se na utilização da pastagem como fonte principal, ou mesmo exclusiva, de alimento. Este é um alimento de fácil acesso e baixo custo.

Para que haja uma utilização correta da pastagem na alimentação dos animais ter-se-á de praticar um manejo adequado que assegure a sua persistência ao longo dos anos, em termos de quantidade e qualidade, de modo a que seja possível satisfazer o máximo das necessidades nutritivas dos bovinos. A forma como o pastoreio é gerido é uma das principais causas para o sucesso ou insucesso da longevidade da pastagem e da produtividade do sistema. Existem inúmeras formas de orientar o pastoreio dos animais mas o ideal será aquele que permita que o animal exprima todo o seu potencial produtivo sem que a persistência da pastagem seja posta em causa (Costa, 2015).

Até aos dias de hoje a agropecuária tem sofrido grandes alterações, principalmente na sua gestão. Segundo dados do Instituto Nacional de Estatística (INE), no Recenseamento Agrícola de 2019 foram registadas 290 mil explorações, menos 5% que em 2009 (INE - Instituto Nacional de Estatística, 2020). No entanto, embora se tenha registado um decréscimo no número de explorações agrícolas, o número de superfície agrícola utilizada (SAU), sofreu um aumento de 7%, representado assim cerca de 43% da superfície territorial com 3,9 milhões de hectares (ha). Desde 2009 até 2019, data do último recenseamento agrícola, as áreas destinadas às pastagens permanentes aumentaram 14%, representando 52% das terras agrícolas de Portugal (INE - Instituto Nacional de Estatística, 2020). Relativamente ao efetivo pecuário, em 2019 foram recenseadas 36 mil explorações de bovinos com um efetivo pecuário de 1,6 milhões de cabeças. O Alentejo é a região onde a produção de bovinos de carne é mais expressiva, estando sensivelmente 2/3 do efetivo de vacas aleitantes nesta região (INE - Instituto Nacional de Estatística, 2020). Esta zona representa mais de metade da SAU de Portugal Continental, sensivelmente 55%, dos quais 57% estão ocupados por pastagens permanentes (Costa, 2015). Segundo estes dados torna-se evidente a



importância da produção animal em sistemas de produção em regime extensivos para o país, mas sobretudo para a região do Alentejo, possibilitando o aproveitamento das pastagens que, sem a produção animal, principalmente os ruminantes, não teriam qualquer interesse económico, social e ambiental.

Para que fosse possível aferir concretamente a quantidade e qualidade da pastagem ao longo do ensaio descrito na presente dissertação, foram avaliados 16 períodos distintos. Em cada um dos períodos foram retiradas amostras da pastagem, posteriormente tratadas laboratorialmente. Foram analisados os seguintes parâmetros: disponibilidade de Kg MS por ha, o crescimento da pastagem, %MS, %NDF; %PB; %ADF e quantidade UFL por kg MS.

Em adição, foram avaliadas as necessidades totais do efetivo pecuário em todos os períodos e a sua capacidade de ingestão.

Através do cruzamento dos dados, foi possível perceber em que momentos a pastagem consegue suprimir as necessidades nutricionais de todo o efetivo, estando em causa a sua suplementação.



2. Revisão bibliográfica

2.1 Sistemas de produção de bovinos em extensivo – o caso particular do Alentejo

Os sistemas de produção de bovinos de carne em Portugal, à semelhança das restantes espécies de ruminantes, são maioritariamente em extensivo, permitindo aproveitar áreas sem aptidão para outro tipo de culturas. Este tipo de atividade tem uma grande importância para a agricultura portuguesa, em termos da sua sustentabilidade e do aproveitamento de pastagens e subprodutos provenientes da produção agrícola (Pinto de Andrade et al., 1999).

No caso específico do Alentejo, o sistema de produção em regime extensivo caracteriza-se essencialmente por propriedades privadas de grandes dimensões com baixa densidade animal por ha (Fernandes et al., 2005), ou seja com um baixo encabeçamento, expresso em Cabeças Normais (CN) por ha.

Segundo a Direção-Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural é classificada como exploração extensiva aquela que “utiliza o pastoreio no seu processo produtivo e cujo encabeçamento não ultrapassa 1,4 CN/ha, podendo este valor ser estendido até 2,8 CN/ha, desde que sejam assegurados 2/3 das necessidades alimentares do efetivo em pastoreio”. Tendo em conta a tabela de conversão em CN da Portaria 338-A/2016 de 28 de dezembro, bovinos com mais de 2 anos equivalem a 1 CN, bovinos entre 6 meses e 2 anos a 0,6 CN e bovinos com menos de 6 meses a 0,4 CN.

Assim sendo, legalmente as explorações de bovinos de carne, para serem classificadas como sistemas de produção em regime extensivo podem, no máximo, albergar em simultâneo uma vaca adulta com um bezerro até aos 6 meses, perfazendo 1,4 CN/ha.

No entanto, o que se observa na maioria das explorações de bovinos de carne na região do Alentejo em sistemas de produção em regime extensivo é um encabeçamento inferior, tal como referido, sendo o habitual uma vaca adulta para 2 ha, o que se traduz em 0,5 CN/ha. Como o objetivo principal é a produção de 1



bezerro/vaca/ano, em certas alturas do ano atingem-se valores de encabeçamento de 0,9 CN, no caso de os vitelos saírem da exploração até aos 6 meses de idade ou 1,1 CN/há, no caso de os vitelos saírem da exploração com mais de 6 meses.

Nestes sistemas a principal fonte de alimento para os efetivos é a pastagem, em zonas sem floresta ou em sistemas agro-silvo-pastoris, como o Montado, e o seu sucesso está diretamente relacionado com a interação pastagem-animal e a forma como é gerida, onde devem ser evitadas situações de sobre e sub-pastoreio.

As pastagens de sequeiro contribuem em grande parte para a sustentabilidade dos sistemas de produção animal em regime extensivo. Este tipo de pastagens é constituído maioritariamente por espécies anuais bem adaptadas ao clima Mediterrânico onde o desfasamento entre as condições favoráveis (humidade, temperatura e o clima) e o seu crescimento e desenvolvimento, limitam o seu potencial produtivo (Costa, 2015). O tipo de solo, os nutrientes nele disponível e o manejo são outros fatores que influenciam a produção da pastagem.

Segundo Köppen o clima de Portugal, e conseqüentemente a região de Évora, classifica-se como um clima “Cs – Clima mediterrânico ou subtropical seco”, caracterizado pelo Verão seco. A precipitação do mês mais seco é menos 1/3 da precipitação do mês mais chuvoso, sendo inferior a 30mm. As precipitações anuais nesta região situam-se entre os 400 e os 600 L/m², com exceções pontuais por razões de altitude ou litoralidade. As temperaturas médias diárias encontram-se entre os 15-17°C (Sérgio Margaço, 1997).

As dificuldades do clima alentejano para as pastagens e culturas arvenses não se prendem exclusivamente à escassez de chuva anual, nem das baixas ou altas temperaturas, mas sim dos curtos e irregulares períodos de uma conjugação adequada de temperatura, humidade e luminosidade (Efe Serrano, 2006).

Apesar de a alimentação ter um grande peso na economia da exploração, visto que 63% dos custos anuais de uma vaca estão associados ao que a alimenta (Miller, 2001, citado por Romão, 2013), a chave para o sucesso e a viabilidade económica de qualquer empresa agropecuária que se dedique à produção de bovinos de carne em regime extensivo é a venda dos vitelos nascidos na exploração. É, por isso, essencial



controlar os índices reprodutivos da vacada, tais como, intervalo entre partos, taxa de fertilidade, taxa de gestação e taxa de desmame (Romão, 2013).

No Alentejo, em sistemas de produção extensivos, a cobertura é geralmente feita através da monta natural, ocorrendo muitas vezes de forma contínua ao longo do ano, o que implica a presença permanente dos touros na vacada (Costa, 2015). Este tipo de manejo é aliciante pelo fato de ser menos exigente em termos de mão-de-obra, simplificando o processo. Contudo, esta prática torna-se crítica por causar uma quebra na produtividade da exploração, uma vez que não permite a planificação de um manejo sanitário, reprodutivo e nutricional adequados, visto que os animais não se encontram todos na mesma fase produtiva e reprodutiva (Alves, 2014).

Segundo Robalo Silva e Lopes da Costa (2010), citados por Alves (2014), a não existência de épocas reprodutivas pode representar perdas económicas, derivadas da quebra de produtividade dos animais e principalmente do aumento dos custos, pela necessidade de uma maior suplementação dos animais. Esta situação deve-se ao fato de existir ao longo de todo o ano vacas com necessidades nutricionais superiores (vacas paridas ou que se encontram no último terço da gestação) e pela impossibilidade de se fazer coincidir as épocas de maiores disponibilidades alimentares com as fases reprodutivas mais exigentes. Em épocas de escassez de alimento é obrigatório que haja uma maior suplementação dos animais (Alves, 2014).

A definição de uma época de cobertura mais concentrada e, conseqüentemente, uma época de partos concentrada, mostra-se economicamente vantajosa não só pelo fato de ser possível gerir de forma mais eficiente a mão-de-obra disponível, mas também por ser possível coincidir as fases mais exigentes do ciclo reprodutivo das vacas com a época de maior disponibilidade alimentar (Bettencourt e Romão, 2009).

A homogeneidade dos lotes de bezerros vendidos que se consegue obter por via da concentração dos nascimentos é também uma vantagem desta prática (Bettencourt e Romão, 2009).

Normalmente a época de cobertura escolhida pelos produtores de bovinos de carne do Centro e Sul de Portugal tem início em novembro, com uma duração de 6 meses (Reis, 2010), apesar de Vaz e Robalo Silva (1995), citados por Reis (2010),



defenderem que estas condições de cobertura, demasiado longas, não são aconselhadas, visto que coincide com a época em que a condição corporal (CC) das vacas apresenta sinais de quebras e é difícil a gestão da suplementação pela longa duração da época de partos. No mesmo sentido, Lopes da Costa (2008), citado por Reis (2010), sugerem que, por forma a ajustar a época de cobrições/parições à realidade do Alentejo, contornado os aspetos negativos de uma época de cobrições de 6 meses, a redução da duração das cobrições para 3 meses seria o ideal.

De qualquer forma, o último terço da gestação deve coincidir com a fase onde a disponibilidade de pastagem é superior, fazendo com que as parições tenham lugar entre maio e julho (Vaz e Robalo Silva, 1995, citados por Reis, 2010).

Na constituição da vacada em sistemas de produção de regime extensivo, a utilização de fêmeas de raças autóctones na linha materna é uma opção que deve ser tida em conta, considerando as variações da pastagem ao longo do ano em termos quantitativos e qualitativos (Subtil, 2019). Assim sendo, a escolha de raças perfeitamente adaptadas ao meio geofísico e menos exigentes é fundamental para o sucesso reprodutivo.

Desta forma, recorrer às raças autóctones alentejanas, Mertolenga e Alentejana, mostra-se vantajoso pela sua elevada adaptabilidade às condições edafoclimáticas da região onde são produzidas, quando em comparação com as raças exóticas Limousine e Charolês, também muito utilizadas no nosso país (Reis, 2010).

Segundo Almeida (2008) e Roquete (1993), citados por Madeira (2015), a raça Mertolenga está bastante adaptada ao manejo a que está sujeita em sistemas de produção em extensivo na região do Alentejo.

Os sistemas de produção onde a raça Mertolenga está inserida são maioritariamente em extensivo e considera-se uma raça rústica perfeitamente adaptada ao meio geofísico mediterrânico. Segundo Gomes (2004), citado por Palmeiro (2013), a existência de raças bem adaptadas aos sistemas extensivos é essencial para que os índices produtivos e reprodutivos se mantenham aceitáveis, em condições onde a disponibilidade de nutrientes na pastagem é muito variável e muito dependente das condições climáticas (Palmeiro, 2013).

Atualmente a nível nacional a raça mertolenga está dispersa ao longo de 6 distritos, nomeadamente Castelo Branco, Santarém, Setúbal, Portalegre, Évora e Beja, havendo também um efetivo em São Miguel e um outro em Viseu (Associação de Criadores de Bovinos Mertolengos, 2012) (Figura 1).

Caracterizam-se pelo seu tamanho médio e esqueleto fino, com um peso médio de cerca de 380 kg numa vaca adulta e de 650kg nos machos adultos (Associação de Criadores de Bovinos Mertolengos, 2012). Apresentam um temperamento nervoso e andamentos fáceis e enérgicos. São muito rústicos, com uma boa adaptação, e apresentam uma grande longevidade produtiva.

Fenotipicamente existem três pelagens possíveis de se identificar: Vermelha, Rosilho (Mil-Flores) e Malhada. Considerando o universo de 19252 animais (19017 fêmeas e 235 machos), nas zonas geográficas definidas pelas bacias hidrográficas do Sado e Tejo predomina a pelagem vermelha (36%); nas regiões de Portalegre, Évora e Beja a pelagem rosilho (47%); e os efetivos de pelagem malhada (17%), na margem esquerda do Guadiana (figura 1) (Associação de Criadores de Bovinos Mertolengos, 2020).

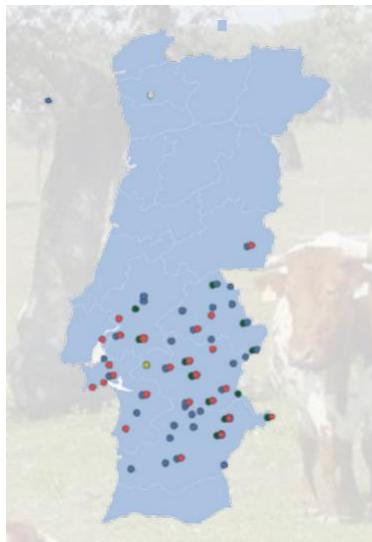


Figura 1 - Distribuição fenotípica da raça Mertolenga (DGAV, 2012)

Segundo Bettencourt et al. (1986), citado por Reis (2010), a raça Mertolenga é, entre as raças autóctones nacionais, a que apresenta melhores índices reprodutivos, podendo alcançar níveis de taxas de fertilidade superiores a 92% e intervalo entre



partos com valores médios de 396 dias. Segundo o mesmo autor, a raça Mertolenga destaca-se ainda pelas suas boas qualidades maternas, facilidade de partos, capacidade leiteira e elevada produtividade de vitelos ao desmame.

As vacas Mertolengas apresentam uma grande amplitude relativamente aos pesos dos vitelos ao nascimento, tendo sido observados pesos na ordem dos 40kg em vitelos cruzados e inferiores a 20kg em vitelos puros. Este fato evidencia a facilidade de parto que estas vacas possuem, constituindo-se como uma boa linha materna (ACBM, 2012).

Observando os dados recolhidos pelo mesmo autor, direcionados para averiguar a produtividade ao desmame através do peso ao desmame dos vitelos, a vaca Mertolenga com um peso médio de 380 kg (ACBM, 2012) consegue desmamar, em média, vitelos com 153kg, havendo o incremento de cerca de 15% e 25% face a cruzamentos com raça Limousine e Charolesa, respetivamente. Estes resultados demonstram que estes animais têm capacidade de produzir leite e alimentar vitelos mais pesados.

É de realçar a sua elevada produtividade, conseguindo desmamar 40,8% do seu peso vivo (PV) em animais mertolengos puros, 46,7% para animais cruzados com Limousine e 53,6% para animais cruzados com Charolês.

Recorrendo à avaliação genética feita pela Unidade de Recursos Genéticos, Reprodução e Melhoramento Animal do Instituto Nacional dos Recursos Biológicos, em colaboração com a Associação de Criadores de Bovinos Mertolengos (ACBM), realizada em 2012 consegue-se resumir os dados reprodutivos e produtivos desta raça na tabela seguinte.

Tabela 1 - Dados produtivos e reprodutivos da raça Mertolenga. Adaptado de ACBM (2012)

Peso médio ao desmame	162,9 ± 37,1 kg
Intervalos entre partos	460 ± 150 dias
Ganho médio diário	937 ± 186 g/dia
Índice de conversão	6,21 ± 1,51 kg/dia
Longevidade produtiva	92,2 ± 55,5 meses



Atualmente a produção destes animais em linha pura, apoiada pela associação da raça, tem como principal objetivo obter animais reprodutores e efetuar engordas para a obtenção de um produto de qualidade diferenciadora, e certificado pelas entidades competentes.

No mesmo sentido, Vaz Portugal (1990), citado por Alexandre da Silva (2011), afirma que o sucesso dos produtos diferenciados, como a carne de elevada qualidade proveniente de bovinos de raças autóctones em regime extensivo, são um estímulo para a atividade rural (Mourato da Silva, 2011). Exemplo disso é a Carne Mertolenga DOP, que é valorizada pela qualidade, destacando-se nas principais características organolépticas, únicas desta raça.

2.2 A Pastagem

Para Moreira (2002), citado por Freixial e Barros (2012), as pastagens são culturas herbáceas que podem coexistir com algumas culturas arbustivas. O seu aproveitamento é predominantemente feito no próprio local de crescimento, pelo pastoreio dos animais (Freixial e Barros, 2012).

Os sistemas de pastoreio podem ser contínuos, diferidos e intermitentes. No primeiro os animais estão permanentemente a pastorear a mesma área; o pastoreio diferido ocorre quando existe um interregno no pastoreio contínuo num determinado momento, com o objetivo de melhorar a produtividade da pastagem; e no intermitente, após um período de pastoreio, a área fica em repouso até existir disponibilidade de alimento para voltar a ser pastoreado (Freixial e Barros, 2012).

O manejo adequado da pastagem é fundamental para a manutenção da sua qualidade. Situações de sub-pastoreio permitem que haja uma maior seleção por parte dos animais, que evitam o consumo de algumas espécies com palatabilidade e valor nutritivo inferior, que concorrem na mesma área por radiação solar, água e nutrientes (Freixial e Barros, 2012), favorecendo desta forma a sua prevalência nos anos seguintes em detrimento das espécies de maior interesse. Em contrapartida, situações de sobre-pastoreio, com uma elevada carga animal, pode afetar a continuidade de algumas espécies constituintes da pastagem, sendo por vezes também observadas



áreas sem qualquer tipo de coberto vegetal (Freixial e Barros, 2012). A restrição alimentar, observada em períodos prolongados de sobre-pastoreio irá provocar uma quebra na produtividade dos animais (Waghorn e Clark, 2004).

A importância das pastagens não se restringe apenas à produção de alimento para ruminantes, por valorizarem áreas de solos marginais sem aptidão para outro tipo de culturas, mas são também um elemento fundamental para o ordenamento e ocupação do território, promovem a biodiversidade e defendem os solos da erosão ao possibilitarem que estejam permanentemente protegidos por um coberto vegetal (Freixial e Barros, 2012). Do ponto de vista ambiental, quando bem orientadas, contribuem para a melhoria da fertilidade dos solos, aumentando a matéria orgânica e sendo o pastoreio a sua forma de aproveitamento, permite a reciclagem de nutrientes e captam grandes quantidades de carbono, fixando uma parte importante no solo (Freixial e Barros, 2012).

A resposta produtiva dos animais pode ser influenciada pela própria seletividade no pastoreio, pela competição existente entre o efetivo e pela sazonalidade que se observa na quantidade e qualidade da pastagem ao longo do ano. Variáveis como o clima, fertilidade do solo, intensidade de pastoreio, espécies constituintes da pastagem e a sua fase de maturação, estão diretamente relacionadas com a sazonalidade característica da pastagem (Waghorn e Clark, 2004).

Em condições de sequeiro, as pastagens apenas usufruem da precipitação que ocorre ao longo do ano sendo por vezes irregular e insuficiente nas condições Mediterrânicas. A utilização de espécies de gramíneas e leguminosas anuais pode ser uma boa opção por estas completarem o seu ciclo vegetativo antes do período estival, produzindo grandes quantidades de sementes com um elevado grau de dureza, fator este imprescindível para garantir a ressementeira da pastagem e a sua manutenção (Freixial e Barros, 2012). A dureza das sementes permite que estas permaneçam no solo durante vários anos, garantindo a manutenção da pastagem durante um longo período de tempo, mesmo que em anos de seca a produção de sementes seja reduzida (Freixial e Barros, 2012).

A distribuição anual da chuva e da temperatura no clima Mediterrâneo condiciona o ciclo vegetativo das espécies herbáceas, nomeadamente pela precipitação, pois a maioria dos nossos solos não retém humidade suficiente para o seu normal desenvolvimento, caso ocorram longos períodos sem chuvas (Efe Serrano, 2006).

Conhecer a disponibilidade e a qualidade da pastagem é fundamental para rentabilizar ao máximo os ganhos de produção das vacas e elevar a sua eficiência (Manning, 2018).

2.2.1 Curva de crescimento da pastagem

Na figura 2 seguinte está representada a curva de produção de pastagem nas condições de sequeiro Mediterrâneo. No eixo abcissas estão representadas as 4 estações do ano e no eixo das ordenadas o crescimento diário da pastagem em kg Matéria Seca (MS) /ha. A curva representada em a) é referente aos anos em que existe precipitação em quantidade suficiente no Outono, possibilitando um pico de produção. A curva b) representa os anos em que o Outono é seco e não existe pico de produção na estação.

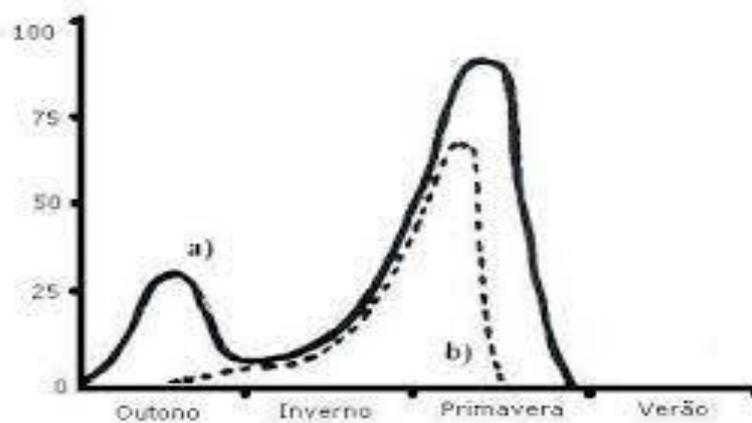


Figura 2 - Curva de Produção de Pastagem nas condições de sequeiro Mediterrâneo (adaptado de Ricardo Freixial e José Barros, 2012).

O início do ciclo anual de produção de pastagem dá-se no Outono, com as primeiras chuvas. Quanto mais precoces forem, maior será a produção de Outono, uma vez que acelera a germinação das sementes, numa fase onde se conjugam as temperaturas ainda relativamente altas e a humidade no solo. Se, por outro lado, se



verificar um surgimento mais tardio das primeiras chuvas, a produção de Outono ficará condicionada (Efe Serrano, 2006; Barros e Freixial, 2012).

Segue-se uma fase de dormência devido às baixas temperaturas do Inverno e às poucas horas de luz, fatores limitantes do crescimento e desenvolvimento da pastagem, observando-se por isso um baixo crescimento da pastagem (Serrano et al., 2018).

Durante a Primavera, o aumento da temperatura e humidade do solo favorece o crescimento e o desenvolvimento vegetal, tornando-a a fase mais produtiva das pastagens de sequeiro (Cal, 2017). No final da Primavera e início do Verão dá-se maturação das espécies anuais que constituem a pastagem e, conseqüentemente, a produção de semente. A partir deste momento não existe qualquer tipo de produção, havendo apenas à disposição dos animais a pastagem que não foi consumida no período antecedente. Nesta estação, a produção representa 65-85% da produção anual total (Barros e Freixial, 2012)

Segundo Efe Serrano (2006), os dois períodos mais favoráveis ao desenvolvimento herbáceo acontecem no Outono e na Primavera, devido ao fato de nestes períodos se observar a ação de humidade, temperatura e radiação. Contudo correspondem a picos de desigual produção de erva, por esta se encontrar em fases vegetativas diferentes e da temperatura e a luminosidade serem inferiores no Outono.

2.2.2 Composição química

Tendo em conta a constituição química das pastagens é de realçar a influência que os hidratos de carbono solúveis, a proteína bruta (PB), fibra neutrodetergente (NDF), ácido-detergente fibra (ADF) e a lignina têm sobre o valor nutritivo da pastagem (Belo, 2011).

As paredes celulares das plantas são maioritariamente constituídas por hidratos de carbono estruturais, como é o caso da celulose e da hemicelulose (Tiago Santos, 2018). Relativamente aos hidratos de carbono solúveis como fontes de energia (Cancela, 1992) pode-se mencionar a glucose e levans nas fases vegetativas e o amido na fase de formação de grão.



A PB pode ser classificada em “PB solúvel” e “PB não degradável no rúmen”, ambas associadas com a parte folhosa das plantas, sendo a primeira rapidamente solúvel e a segunda correspondente à proteína das paredes celulares, que é analiticamente recuperada com o NDF e indica um alto grau de insolubilidade. No caso da pastagem, a maior parte da PB é degradada no rúmen, estimando-se apenas em 25% a que passa ao intestino delgado sem sofrer alterações (Minson, 1990, citado por Belo, 2011).

A fibra não é um elemento químico particular, e possui uma constituição geral atribuída de variados compostos de hidrogénio e carbono, essencialmente a celulose, a hemicelulose e a lignina, coordenados para formar a parede celular dos vegetais (Bianchini et al., 2007, citados por Oliveira, 2019).

Quando o teor de PB é alto e o teor de NDF baixo, como acontece quando a pastagem é jovem e se encontra no início do ciclo vegetativo, a pastagem tem qualidade. Com o avanço do seu ciclo vegetativo, o valor de PB tende a diminuir e o valor de NDF a aumentar, pelo que o valor nutritivo vai diminuindo gradualmente (Serrano et al., 2018).

João Serrano et. al (2019) realizaram um estudo numa parcela de 2,3 ha de montado de azinho e pastagem permanente, localizada na Herdade da Mitra, da Universidade de Évora. Nesta parcela pretendeu-se avaliar a qualidade da pastagem, através da análise dos teores de humidade, PB e NDF da MS entre 2016 e 2018, obtidas por análises laboratoriais. Em 2016 as recolhas foram feitas nos dias 15/03, 28/04, 25/05 e 16/06, tendo sido registado um valor de PB de 12,8%, 10,5%, 8,6% e 6,7% respetivamente, de NDF, 36,2%, 50,5%, 64,5% e 65,1% respetivamente. No ano de 2017 foram feitas recolhas nos dias 21/02, 21/03, 18/04, 23/05 e 14/06 relativamente ao valor de PB foram registados os valores de 14,2%, 14,8%, 7,4%, 7,7% e 5,4% respetivamente, de NDF, 51,2%, 49,6%, 60,4%, 72,7% e 78,1% respetivamente. Em 2018 as recolhas foram feitas nos dias 08/02, 07/03, 09/04, 02/05 e 04/06 tendo sido registados valores de PB de 15,9%, 15%, 10,8%, 14% e 9,1% respetivamente, de NDF foram registados valores de 33,5%, 33,8%, 37,7%, 44,7% e 59,2% respetivamente.



Nos sistemas de produção em extensivo, consideram-se o Inverno e o Verão como os períodos críticos na alimentação dos efetivos.

No período invernal, o principal fator limitante é a disponibilidade de pastagem, que é reduzida devido às baixas temperaturas e radiação solar. Nesta fase a pastagem apresenta valores de digestibilidade e azoto elevados, favorecendo a concentração de amónia no rúmen. A fermentação, devido ao fato de ser uma pastagem jovem (e por isso rica em açúcares), é maioritariamente propiónica. Nutricionalmente, é nesta altura que a pastagem apresenta grandes quantidades de proteína solúvel, em detrimento dos baixos valores em energia (Cancela d'Abreu, 1992).

No Verão, a pastagem apresenta elevados valores de fibra e baixos valores de proteína. A elevada quantidade de fibra na pastagem favorece fundamentalmente a fermentação acética no rúmen. A nível nutricional, nesta fase a pastagem apresenta valores de proteína e digestibilidade baixos (Cancela d'Abreu, 1992).

Quando se inicia o Outono e, regra geral, a precipitação, dá-se a germinação da pastagem. Nesta altura, a pastagem apresenta uma baixa percentagem de MS, pobre em termos energéticos e rica em proteína (Costa, 2015).

Nutricionalmente é na Primavera que a pastagem é mais equilibrada em termos de energia e PB. A partir do momento em que a pastagem atinge a fase de floração, os valores de MS e de fibra sobem enquanto os valores de PB decrescem. Esta descida é mais acentuada nas gramíneas do que nas leguminosas (Cancela d'Abreu, 1992). Em condições deste género os animais são forçados a consumir a pastagem em estratos mais próximos do solo, onde o valor nutritivo é menor, devido ao fato de o teor em fibra de MS ser mais elevado (Waghorn e Clark, 2004).

A suplementação alimentar permite contornar os efeitos negativos da sazonalidade, tentando colmatar a falta de pastagem no Inverno e a falta de qualidade no Verão, sempre com o objetivo de maximizar a sua utilização. Um suplemento que apresente um valor elevado de MS, rico a nível energético, deverá ser fornecido durante o Inverno, possibilitando deste modo o aproveitamento da proteína da



pastagem. Para uma adequada suplementação durante o Verão e para que haja uma eficiente utilização da pastagem seca, rica em hidratos de carbono e fibra, deve-se fornecer à flora ruminal quantidades adequadas de azoto e enxofre (Cancela d'Abreu, 1992).

Para que a alimentação dos animais seja a mais equilibrada possível, quando se pretende fazer melhorias na pastagem deve-se optar por consociações de leguminosas e gramíneas. A utilização de espécies de leguminosas, como é o caso do trevo subterrâneo, contribuem para a melhoria dos teores de PB, sais minerais e para o aumento da ingestão da MS (A. Fernandes, 2003). As gramíneas, como é o caso do azevém, contribuem para o aumento do teor de MS e para a melhoria do valor energético (A. Fernandes, 2003).

2.2.3 Valor nutritivo

Na otimização dos sistemas de produção em modo extensivo é essencial assegurar uma adequada produção vegetativa não só em quantidade, mas também em qualidade, procurando suprimir o máximo das necessidades nutricionais dos animais.

Termos como valor alimentar e valor nutritivo são geralmente utilizados para avaliar a qualidade da pastagem.

O valor alimentar está dependente da ingestão voluntária dos animais e do valor nutritivo do alimento (Dynes et al., 2003). A sua determinação dá-se pelo produto entre o valor nutritivo e a ingestão voluntária (Waghorn e Clark, 2004).

O valor nutritivo dos alimentos indica a eficiência com que os nutrientes ingeridos são utilizados para a produção ou manutenção dos animais, estando por isso dependente da digestibilidade dos alimentos (Dynes et al., 2003), sendo muitas vezes indicado pelo valor da energia metabolizável (Waghorn e Clark, 2004).

Segundo Ulyatt (1981) e Vaz Portugal (1991), citado por Cancela d'Abreu (1992), o valor nutritivo da pastagem depende da quantidade de nutrientes existentes, da forma como são digeridos e da eficácia com que são absorvidos, e deve ser visto como um valor dinâmico que varia consoante a interação entre o animal e o alimento.



2.3 Efetivo animal

2.3.1 Necessidades Nutritivas do Efetivo

Atender às necessidades nutritivas do efetivo e proporcionar uma adequada alimentação é essencial para atingir a rentabilidade de qualquer exploração, permitindo que os animais se mantenham numa CC e saúde considerável, garantindo o seu desenvolvimento e reprodução e, claro, o seu bem-estar.

Contudo, o conhecimento e domínio das variações das necessidades nutritivas do efetivo leva ao desenvolvimento de métodos que permitem um melhor maneio e conseqüentemente uma otimização da utilização da pastagem (Hersom, 2007).

A avaliação das necessidades nutritivas do efetivo deve ser vista de uma forma dinâmica. Estas diferem consoante diferentes condicionantes: a raça, sexo, idade, PV, CC, estado sanitário e a fase do ciclo de produção em que se encontram. A justificação passa pelas diferenças que ocorrem na absorção dos nutrientes, nomeadamente energia e proteína, que está dependente da maneira como são disponibilizados aos animais e da finalidade para que são utilizados (manutenção, crescimento, lactação, etc.) (Nutrient Requirement of Beef Cattle,1996).

As necessidades de energia para a manutenção podem ser definidas pela quantidade de energia que o animal ingere, sem que haja qualquer ganho ou perda de energia nos tecidos do organismo (Nutrient Requirement of Beef Cattle,1996). Estas compreendem a energia gasta na regulação da temperatura corporal, funcionamento dos órgãos vitais, nos processos metabólicos, na digestão e na atividade que o animal exerce no seu dia-a-dia (Jarrige, 1988). A energia metabolizável necessária para suprimir as exigências de manutenção representa cerca de 70% do valor total necessário para vacas adultas em produção e mais de 90% para touros reprodutores (Nutriente Requirements of Beef Cattle, 1996).

As necessidades energéticas de manutenção da vaca, estão diretamente relacionadas com o PV metabólico ($PV^{0,75}$) às quais se adicionam as necessidades de termorregulação, o exercício físico diário e as condições externas (temperatura, vento e humidade).



Sendo os bovinos seres homeotérmicos, a sua temperatura corporal encontra-se mais ou menos constante, conseguida através do equilíbrio entre os processos de ganho e de perda de calor (Ferreira et al., 2006). O calor é produzido através de mecanismos involuntários como o metabolismo celular e da fermentação que ocorre durante o processo digestivo (Nutrient Requirement of Beef Cattle, 1996). Por outro lado, a dissipação de calor pelos bovinos é feita sobretudo através da pele por mecanismos de condução, convecção e evaporação. A evaporação de suor pela pele é o principal processo utilizado na diminuição da temperatura corporal (Ferreira et al., 2006).

Existe um intervalo de temperaturas onde os animais se sentem confortáveis, designada a zona de termoneutralidade. Esta define-se como o intervalo de temperatura em que os animais não necessitam de qualquer incremento de energia na sua alimentação para a manutenção da temperatura corporal (Silva, 2015), proporcionando necessidades de manutenção mais baixas, o que permite alcançar níveis produtivos superiores (Silva, 2015). Em bovinos de carne em manutenção esta faixa encontra-se entre os 5-15°C (Silva, 2015).

Quando a temperatura ambiente se apresenta acima da zona de termoneutralidade, observa-se uma diminuição da produtividade, consequência da diminuição da ingestão de alimento pois, segundo Jéssica Vicente (2020), em situações de stress térmico provocado pelas altas temperaturas, a ingestão de MS pode diminuir cerca de 10-20%. Em adição, dá-se também um incremento nas necessidades energéticas de manutenção, cerca de 20-30%, consequência do aumento da taxa metabólica celular e da necessidade de dissipar calor (Vicente, 2020).

Por fim, quando a temperatura ambiente se situa abaixo da zona de termoneutralidade, a fermentação proveniente da digestão e o normal metabolismo do animal não são suficientes para a manutenção da temperatura corporal. Nestes casos, observa-se também um aumento das necessidades energéticas de manutenção, resultado do aumento do metabolismo, essencial para produção de calor (Nutrient Requirements of Beef Cattle, 1996). Em condições de stress térmico provocadas pelo frio, o aumento da ingestão de MS não se traduz no aumento da produtividade dos



animais, uma vez que o aumento da quantidade de energia ingerida será canalizado para a produção de calor (Vicente, 2020).

2.3.2 Ingestão alimentar

A quantidade de alimento que um animal é capaz de ingerir durante um determinado período, é definido como a sua capacidade de ingestão (McDonald et al., 1999). Uma capacidade de ingestão maior irá trazer ao animal a capacidade de consumir uma quantidade superior de alimento e de nutrientes, tornando assim possível a melhoria da sua produtividade (McDonald et al., 1999).

A capacidade de ingestão é um elemento fundamental necessário para a avaliação da qualidade da pastagem, permitindo aferir se esta consegue suprimir todas as necessidades nutricionais dos animais. Isto porque a pastagem poderá eventualmente ter capacidade de satisfazer as necessidades do efetivo, mas em certos períodos, a fraca qualidade impede que os animais consigam ingerir toda a quantidade de pastagem necessária para responder às suas exigências.

A capacidade de ingestão pode ser considerada influenciadora da eficiência produtiva nos sistemas de produção com ruminantes (Allison, 1985), cujo valor pode ser alterado consoante fatores externos e internos.

No que diz respeito aos fatores externos, a capacidade de ingestão pode ser influenciada fundamentalmente pelas condições climatéricas, como a temperatura. Se a temperatura ambiente se situar abaixo da zona de termoneutralidade a ingestão aumenta, pois parte da energia absorvida é canalizada para a produção de calor. No caso de se verificar um aumento significativo da temperatura ambiente, a capacidade de ingestão irá sofrer um decréscimo, o que no caso de animais muito produtivos, com maiores necessidades energéticas, irá ter repercussões negativas nos seus índices produtivos (McDonald et al., 1999).

Quanto aos fatores internos, a sua ingestão pode variar consoante o alimento (composição química da pastagem, tamanho das partículas, a digestibilidade do alimento, as características físicas e distribuição) e o animal.



A deficiência em PB da pastagem em certos momentos do ano, como no Verão, faz com que a atividade da flora ruminal abrande, provocando uma diminuição da taxa de passagem do alimento consumido e conseqüentemente uma diminuição da ingestão (Cancela d'Abreu, 1992).

O fornecimento de uma suplementação proteica a uma dieta de baixa qualidade beneficiará a ingestão voluntária. Esta situação deve-se ao fato de uma suplementação proteica normalmente proporcionar um aumento na atividade da flora ruminal, aumentando a digestibilidade, e um aumento da taxa de passagem do conteúdo ruminal (Allison, 1985).

A fibra que constitui a maioria das dietas de ruminantes apresenta um baixo valor em energia digestível, dando ênfase à importância da distensão ruminal na limitação da capacidade de ingestão (Allison, 1985). A percentagem de Fibra Neutrodetergente (NDF) presente indica a quantidade de elementos que constituem a parede celular da planta, sendo que são a fração da planta que mais contribui para reduzir a digestibilidade da dieta e para uma taxa de digestão mais lenta (Cancela d'Abreu, 1992). Segundo McDonald et. al (1999), é a quantidade de NDF presente nos alimentos que determina o seu ritmo digestivo.

Posto isto, pode-se afirmar que quanto maior for a percentagem de NDF do alimento, menor será o seu consumo.

Outro dos fatores alimentares que pode influenciar a taxa de passagem do conteúdo ruminal e conseqüentemente a ingestão, é o tamanho das partículas alimentares (Cancela d'Abreu, 1992). Quanto mais pequenas forem as partículas do alimento ingerido menor será o tempo necessário para reduzir o seu tamanho e o seu tempo de permanência no complexo retículo-rúmen será menor, beneficiando desta forma a taxa de passagem e, em última instância, a capacidade de ingestão (Cancela d'Abreu, 1992).

Desta forma, em dietas ricas em alimentos grosseiros, a capacidade de ingestão é predominantemente limitada pela capacidade de armazenamento do complexo retículo-rúmen e respetiva taxa de passagem do alimento para os compartimentos gástricos seguintes (Cancela d'Abreu, 1992). Segundo Van Soest (1982), citado por



Cancela d'Abreu (1992), a tensão ruminal é aliviada pela taxa de digestão e pela taxa de passagem do conteúdo ruminal, sendo que quando diminui permite aos animais ingerirem mais alimento.

A digestibilidade é também um fator determinante para o aumento da capacidade de ingestão. Quanto maior for a digestibilidade de um alimento maior será a sua ingestão (McDonald et al., 1999). Contudo é possível que alimentos com valores de digestibilidade igual apresentarem valores distintos de ingestão. Um exemplo desta situação é a que se observa entre as espécies de gramíneas e leguminosas, visto que para valores de igual digestibilidade, as leguminosas têm uma menor percentagem de NDF, ou seja, menos quantidade de paredes celulares, portanto o seu consumo será superior quando comparado com gramíneas (McDonald et al., 1999).

Segundo Van Soest (1982) citado por Gerdes et. al (2005), existe uma forte correlação entre a digestibilidade e o valor de PB. A digestibilidade da pastagem decresce sucessivamente a partir do momento em que as espécies que a constituem atingem a maturação e terminam o seu ciclo de crescimento e desenvolvimento (Gerdes et al., 2005). Este decréscimo pode ser justificado pelo aumento do teor de NDF e simultânea diminuição do teor de PB (Gerdes et al., 2005). Segundo Blaser (1964), citado por Gerdes et. al (2005), com aumento do teor de hidratos de carbono na parede celular das espécies herbáceas, devido à sua própria maturação, dá-se uma diminuição da concentração de azoto e conseqüentemente do teor de PB.

O recurso a espécies herbáceas com capacidade para melhorar a digestibilidade das gramíneas irá afetar positivamente a digestibilidade total da dieta (Allison, 1985).

Quando existe a possibilidade de os animais selecionarem o alimento, irão de um modo geral optar pelas folhas, de rápida digestão, em detrimento dos caules, que apresentam uma digestão mais demorada (McDonald et al., 1999).

Existem ainda outros fatores que podem afetar a ingestão, tais como as características físicas e distribuição do alimento (McDonald et al., 1999).

Segundo Cancela D'Abreu (1992), para além da disponibilidade de MS, a forma como esta se encontra dispersa ao longo da cerca a ser pastoreada, influencia a ingestão. O autor afirma que quando a disponibilidade de MS é reduzida, a forma



como a pastagem está distribuída no solo e a altura da vegetação afetam de igual forma a ingestão dos animais. No mesmo sentido, McDonald et. al (1999) afirma que, para que os animais retirem o máximo partido do pastoreio, as condições ideais da pastagem passam por uma distribuição homogénea, densa e relativamente curta (alturas entre os 12-15 centímetros). No entanto, se a pastagem apresentar na sua constituição uma grande percentagem de gramíneas, pode influenciar negativamente a ingestão, visto que a quantidade de alimento recolhido a cada dentada é menor.

Animais com uma CC mais elevada apresentam uma quantidade de gordura visceral superior, afetando negativamente a capacidade de ingestão (Ferreira, et. al 2013);

Por outro lado, a fase produtiva influencia igualmente a ingestão alimentar na medida em que as alterações fisiológicas que as vacas sofrem ao longo da sua vida produtiva tem uma grande influência na capacidade de ingestão. Segundo Alisson (1985), existem diferenças significativas no consumo de MS entre vacas em lactação e vacas numa fase mais adiantada da gestação, sendo estas últimas quem apresenta uma capacidade de ingestão inferior devido ao espaço ocupado pelo feto na cavidade abdominal. A capacidade de ingestão está também sujeita a alterações no decorrer do crescimento e desenvolvimento dos bovinos, estando diretamente relacionada com a capacidade do rúmen (Jarrige, 1988).

Para que seja possível a absorção dos nutrientes existentes nos alimentos, estes terão de passar por um conjunto de processos mecânicos, químicos e microbianos, favorecendo uma degradação dos seus componentes orgânicos em pequenas moléculas, permitindo que transponham a membrana da mucosa do trato digestivo chegando posteriormente ao sangue e linfa (McDonald et al., 1999).

Parte da dieta dos ruminantes é composta por alimentos grosseiros com elevado teor em fibra, sendo a sua constituição maioritariamente formada por polissacáridos, nomeadamente a celulose. Os alimentos ingeridos são envolvidos em grandes quantidades de saliva, numa primeira fase durante a ingestão e posteriormente durante a ruminação. A elevada produção de saliva é essencial para a manutenção do estado de saúde do animal e para o sucesso da digestão e absorção dos nutrientes. Os fosfatos e bicarbonatos presentes na saliva, exercem um poder



tampão no pH ruminal, levando a que o valor de pH se mantenha entre 5,5-6,5, independentemente dos ácidos gordos voláteis que se formam durante a fermentação ruminal (McDonald et al., 1999). O conteúdo ruminal pode-se distinguir em duas fases: na fase mais inferior do rúmen as partículas de menor dimensão e mais densas do alimento apresentam-se em suspensão; e na fase superior do rúmen, com partículas de maior dimensão e mais grosseiras.

Durante o processo de ruminação, a porção de conteúdo ruminal, correspondente aos alimentos mais grosseiros, transpõe o esófago, chegando novamente à boca onde sofre uma segunda mastigação. A duração deste processo está dependente da quantidade de fibra existente na dieta do animal e, segundo McDonald (1999), o tempo de ruminação de uma vaca em pastoreio ronda as oito horas diárias. No complexo reticulo-rúmen a fermentação dos alimentos provoca a formação de células microbianas, metano, dióxido de carbono e ácidos gordos voláteis nomeadamente o ácido acético, propiónico e butírico. As células microbianas seguem juntamente com os constituintes dos alimentos que não foram degradados ou absorvidos, para o abomaso e intestino delgado onde serão digeridas por enzimas produzidas pelo próprio animal (McDonald et al., 1999).



3. Trabalho Experimental

3.1 Objetivos

Visto a produção de bovinos de carne no Alentejo ser feita essencialmente em sistemas de produção extensivos, onde a principal fonte de alimentação são as pastagens, é muito importante uma gestão eficiente das mesmas. Existindo duas principais épocas de escassez alimentar (Verão e Inverno), há um aumento da necessidade de suplementação dos efetivos, para que seja possível suprimir todas as necessidades nutricionais, evitando a perda de CC e a diminuição dos seus reflexos negativos na produtividade do efetivo.

A suplementação, de um modo geral, é feita durante um longo período, contudo, e pelo elevado peso económico que tem nos custos de produção, alguns agricultores tendem a adiar ao máximo, o que tem repercussão negativas diretas na produtividade dos animais.

Uma das formas de tornar os sistemas de produção de bovinos de carne do Alentejo mais produtivos e sustentáveis, passa pela adequada gestão da pastagem e no ajuste do encabeçamento e da suplementação dos animais, tendo em conta a composição química e disponibilidade da pastagem.

Este trabalho, inserido na Ação A - Planos Alimentares, do Grupo Operacional “Go BovMais”, pretende avaliar o ajuste entre a disponibilidade da pastagem e do seu valor nutritivo considerando as necessidades nutritivas do efetivo bovino e as possíveis necessidades de suplementação ou de correção do encabeçamento.

As conclusões retiradas poderão contribuir para a melhoria da eficiência produtiva da vacada de carne existente na Herdade dos Souséis, de forma que o aproveitamento da pastagem seja o máximo e o fornecimento de uma suplementação seja correto: a suplementação utilizada como complemento e não como substituta da pastagem.

3.2 Materiais e Métodos

O presente estudo teve uma duração total de 616 dias (27/03/2018 a 03/12/2019) na Herdade dos Souséis, localizada na freguesia de Torre de Coelheiros no concelho de Évora.

3.2.1 Caracterização da Herdade dos Souséis

A Herdade dos Souséis é, desde 2014, explorada pela Associação de Criadores de Bovinos de Raça Mertolenga (ACBM).

A propriedade apresenta uma área total de 93,8 ha estando neste momento dividida em 7 cercas diferentes (Figura 3).

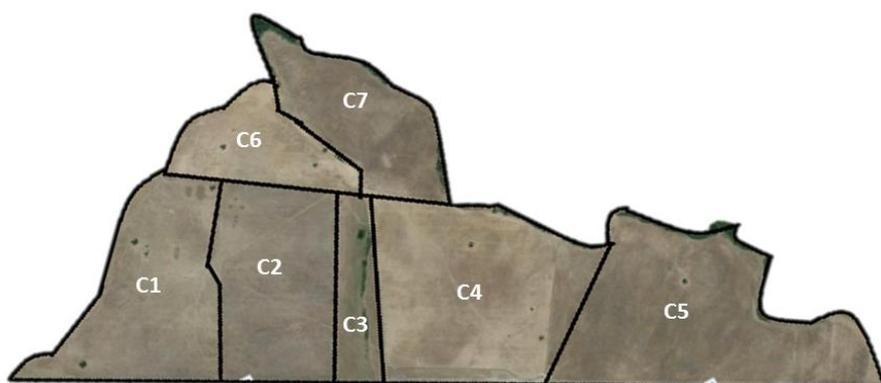


Figura 3 - Estrutura da Herdade dos Souséis

O trabalho experimental decorreu em 6 das 7 cercas caracterizadas na tabela 2.

Tabela 2 - Áreas de cada cerca da Herdade dos Souséis

Cerca	Tipo de Pastagem	Área (ha)
C1	Pastagem Natural	15,3
C2	Pastagem Natural	14,2
C3		6
C4	Pastagem Natural Melhorada	16,7
C5	Pastagem Natural Melhorada	24
C6	Pastagem Semeada	7
C7	Pastagem Natural	10,6



Segundo a carta de solos 40-A, na Herdade dos Souséis existem diferentes tipos de solos: Pm (Solos mediterrâneos pardos de dioritos ou quartzodioritos ou rochas microfaneríticas ou cristalofílicas afins); Pmn (Solos mediterrâneos pardos de rochas cristalofílicas); Pv (Solos mediterrâneos vermelhos ou amarelos de rochas cristalofílicas básicas); Vgn (Solos mediterrâneos vermelhos ou amarelos de gneisses ou rochas afins); Ppn (Solos litólicos não húmidos de gneisses ou rochas afins); Atl (Aluviossolos antigos de textura ligeira).

Relativamente ao relevo, a propriedade apresenta um declive suave, com uma amplitude de cotas entre 215 e 226 metros, tal como verificado na carta militar 471.

Para a caracterização dos solos, no dia 28/12/2018, foram feitas duas análises aos solos: uma amostra de solo da C1 e outra amostra da C2.

A análise de solo da C1 evidenciou um solo pouco ácido, com um pH de 5,7. No que diz respeito aos nutrientes disponíveis, apresentou valores de fósforo baixos (26 mg.kg⁻¹), valores médios de potássio (52 mg.kg⁻¹) e valores de magnésio altos (258 mg.kg⁻¹). Observou-se um valor de matéria orgânica de 1,2% (baixo). Já a análise de solo da C2 evidenciou igualmente valores de pH pouco ácidos, de 6,2. Os valores de matéria orgânica, fósforo e potássio comparativamente com a C1 apresentam valores mais baixos, em 1%, 29 mg.kg⁻¹ e 31 mg.kg⁻¹ respetivamente. Por outro lado, o valor de magnésio na C2 foi mais elevado (446 mg.kg⁻¹).

Com o intuito de melhorar o aproveitamento da propriedade, a ACBM tem vindo a fazer algumas operações culturais de forma a beneficiar a constituição física e química dos solos.

De forma a fazer uma retrospectiva do que foi feito na herdade pela ACBM até à presente data, elaborou-se a tabela 3.

Tabela 3 - Operações culturais realizadas Herdade dos Souséis ente 2014-2019

Mês/Ano	Cerca	Operações Culturais
Novembro 2014	C1+C2	Sementeira Direta de Aveia para feno
Fevereiro 2015	C1+C2	Adubação Azotada de Cobertura
Novembro de 2015	C4	Sementeira convencional de mistura forrageira (Aveia x Vícia x Azevém x Cevada)
Fevereiro de 2015	C4	Adubação Azotada de Cobertura
Novembro de 2016	C5	Sementeira convencional da consociação Azevém x Trevo Subterrâneo + Adubação fosfatada de fundo
Novembro de 2016	C6	Instalação de um prado de sequeiro + Adubação 7-21-0 de fundo
Fevereiro de 2017	C5	Adubação azotada de cobertura
Outubro de 2017	C1+C2+C4+C5+C6+C7	Adubação fosfatada de cobertura
Agosto de 2018	C1+C2+C6	Correção da acidez do solo com calcário dolomítico
Outubro de 2018	C1+C2+C6	Adubação de cobertura 18-46-0
Novembro de 2019	C1+C2+C6	Adubação de cobertura 18-46-0

3.2.2 Caracterização Climática

Para se proceder à caracterização climática utilizaram-se os dados termopluiométricos do boletim agrometeorológico do Alentejo, fornecidos pelo centro operativo e de tecnologia de regadio da estação meteorológica de Évora.

No ano agrícola 2017/2018 (figura 4) o mês de agosto foi o mais seco e quente com uma temperatura média de 26,5°C sem precipitação. No mês de março registou-se a maior precipitação, de 266mm. Verificou-se uma precipitação acumulada de 608mm e uma temperatura média anual de 16,2°C.

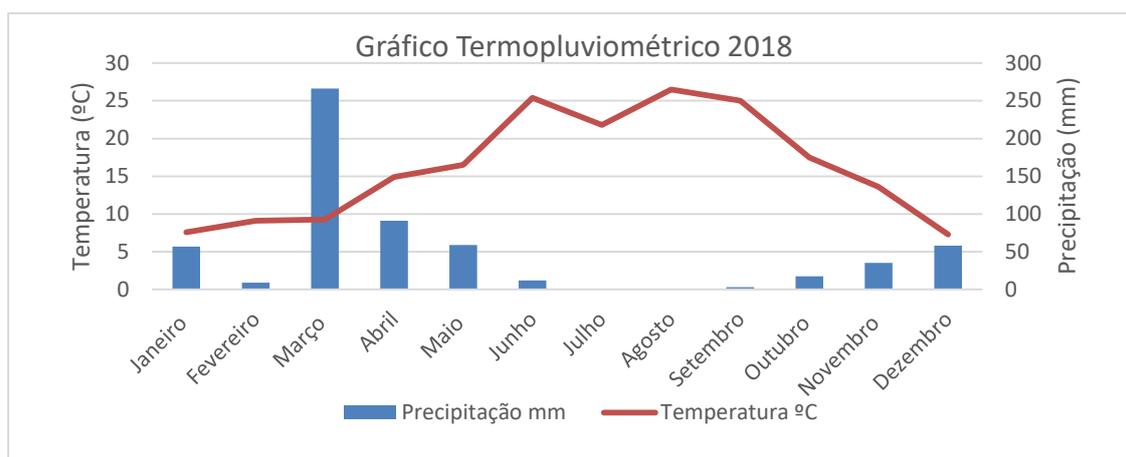


Figura 4 - Gráfico termopluiométrico do ano de 2018 (Fonte: Autor)

No ano agrícola 2018/2019 (figura 5) o mês de agosto foi o mais quente com uma temperatura média de 25°C, e o mês de julho o mais seco, não tendo ocorrido qualquer precipitação. O mês de novembro foi o que registou a maior precipitação, de 114,4 mm. No total deste período registou-se uma precipitação acumulada de 414 mm e uma temperatura média anual de 16,4°C.

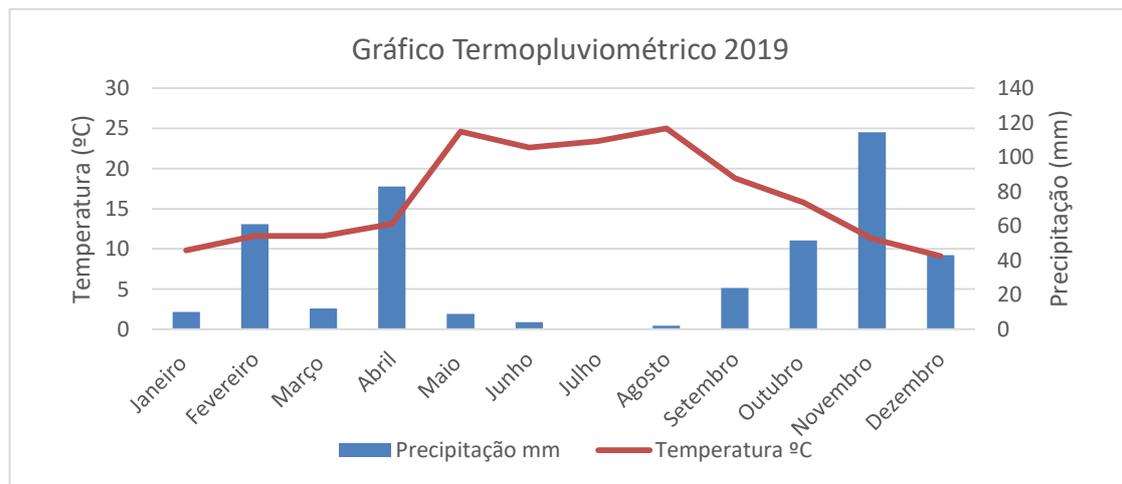


Figura 5 - Gráfico termopluviométrico do ano de 2019 (Fonte: Autor)

3.2.3 Caracterização da Pastagem

Foram feitas 16 recolhas de amostras da pastagem, a cada mudança de cerca, correspondentes aos 16 períodos de pastoreio.

A tabela abaixo faz referência a cada período de recolha em termos de data de entrada e saída do efetivo das cercas, número das cercas em análise em cada período, dias em pastoreio e número de ha disponíveis.

Tabela 4 - Períodos de recolhas de amostras

Períodos	Data Entrada	Data de Saída	Cerca	Dias Pastoreio	Ha Disponíveis
1	27/03/2018	03/04/2018	1	24	15,3
2	03/04/2018	20/04/2018			
3	20/04/2018	10/05/2018	6	20	7
4	10/05/2018	28/06/2018	2	49	14,2
5	28/06/2018	21/09/2018	4 e 5	85	40,7
6	21/09/2018	26/11/2018	4 e 5	66	40,7
7	26/11/2018	19/12/2018	4 e 5	23	40,7
8	19/12/2018	14/01/2019	1	26	15,3
9	14/01/2019	13/02/2019	2	30	14,2
10	13/02/2019	07/03/2019	6	22	7
11	07/03/2019	22/05/2019	4	76	16,7
12	22/05/2019	12/07/2019	1	51	15,3
13	12/07/2019	14/08/2019	2	33	14,2
14	14/08/2019	26/08/2019	6	12	7
15	26/08/2019	12/09/2019	6 e 7	17	17,6
16	12/09/2019	03/12/2019	5	82	24

Recolha das amostras

- Aro metálico

A composição da pastagem foi estimada através da utilização da técnica do corte de quadrados (Mannetje, 1978a), como se pode observar na figura 6.



Figura 6 - Aro metálico e tesoura de corte da pastagem (Fonte: Autor)

Utilizou-se um aro metálico com $0,25 \text{ m}^2$ que se lançava ao acaso num dos topos da cerca a analisar. A 1ª amostra era recolhida no local de queda do aro, cortando o material vegetal no seu interior com uma tesoura de relva elétrica a cerca



de 1cm de altura do solo. A amostra era armazenada num saco de plástico identificado.

Seguia-se para o 2º local de recolha dando 40 passos em linha reta. Este procedimento repetia-se até serem recolhidas 40 amostras ao longo de um caminho em *zig-zag*.

As amostragens foram realizadas no dia de entrada da vacada na cerca ou quando se achou que tinha ocorrido alguma alteração significativa da pastagem embora os animais permanecessem na mesma cerca, como foi o caso do 2º, 6º e 7º períodos.

- **Gaiolas de exclusão**

Para o estudo do crescimento da pastagem recorreu-se a gaiolas de exclusão (Mannetje, 1978b) para a proteção das culturas. Estas tinham uma base de 1x1m e uma altura de 60cm e com rede nas partes laterais e na parte superior.

Utilizaram-se 4 gaiolas, procurando que a área ocupada por cada gaiola fosse o mais homogénea possível, de forma a ser possível uma representação da diversidade existente na cerca, em termos de quantidade e de composição.

As gaiolas estavam presas ao solo por estacas metálicas para evitar que os animais as deslocassem. Eram colocadas no mesmo dia em que era realizada a amostragem para determinação da composição química da pastagem.

Depois de escolher a localização da gaiola, dentro da área ocupada pela sua base, colhia-se uma amostra da pastagem utilizando o aro metálico de 0,25m² já anteriormente referido (1º corte). No fim do período, fazia-se um novo corte de pastagem (2º corte) dentro da gaiola, numa zona diferente do 1º corte.

As amostras recolhidas eram armazenadas em sacos de plástico identificados e tratadas individualmente.

Não se utilizou esta técnica nos períodos em que a pastagem se encontrava seca (5, 6, 7, 13, 14, 15 e 16 períodos).



Figura 7 - Gaiola de exclusão (Fonte: Autor)

Na tabela seguinte está assinalado com um “X” o dia de recolha de cada amostra e respetiva zona de recolha.

Tabela 5 - Amostras recolhidas ao longo do estudo

Períodos	40 Amostras	1º Corte Gaiolas	2º Corte Gaiolas	Cerca de Recolha
1	X	X		C1
2	X			C1
3	X	X	X	C1+C6
4	X	X	X	C6+C2
5	X		X	C4 e C5
6				
7				
8	X	X	X	C4 e C5+C1
9	X	X	X	C1+C2
10	X	X	X	C2+C6
11	X	X	X	C6+C4
12	X	X	X	C4+C1
13	X		X	C1+C2
14	X			C6
15	X			C6+C7
16	X			C5

Análise das amostras

As análises de foram realizadas no Laboratório de Nutrição e Metabolismo da Universidade de Évora, seguindo-se o seguinte procedimento:

- Pesar as amostras individualmente (peso 1) numa balança eletrónica com a capacidade de 6kg e sensibilidade de 0,1g;
- Colocar as amostras numa estufa ventilada a 65°C durante 48h (figura 8);



Figura 8 - Amostras na estufa (Fonte: Autor)

- Retirar as amostras da estufa e deixar ao ar a arrefecer;
- Pesar as amostras compósitas (peso 2);
- Juntar as amostras 1-10, 11-20, 21-30 e 31-40, obtendo-se 4 amostras compósitas;
- Recorrer a um moinho de facas com um crivo de 1mm para moer as amostras compósitas;
- Analisar as amostras em termos de composição química:

Para obtenção do NDF e ADF recorreu-se a um equipamento automático “Fibretherm” (figura 9) para análise da porção das amostras compósitas, segundo Goering e Van Soest (1970) (NDF; ISO 16472:2006);



Figura 9 - Equipamento Fibretherm (Fonte: Autor)

Para obtenção da azoto, através da análise de 1g de cada amostra compósita, recorrendo a um autoanalisador LECO FP-528, (CP; método Dumas, ISO 16634–1;2008)



Figura 10 - Autoanalisador LECO FP-528 (Fonte: Autor)

Para obtenção da MS residual, 3g de amostra compósitas eram colocadas numa estufa, a uma temperatura a 100°C durante 24 horas e previamente pesadas (peso 3), após este tempo eram pesadas novamente (peso 4) (ISO 6496:1999).

Para obtenção das cinzas, através da incineração das amostras compósitas numa mufla a 550°C durante 3 horas, seguidas de 1 hora na estufa a 150°C. Por fim, estas eram pesadas (pesagem 5).



Figura 11 - Amostras compósitas na mufla (Fonte: Autor)



Determinação dos resultados

O crescimento da pastagem foi determinado pela diferença de kg MS/ha entre o 2º corte e o 1º corte das gaiolas de exclusão.

A energia das amostras de pastagem foi calculada em Unidades Forrageiras Leite (UFL) (I.N.R.A. 1988) utilizando as seguintes equações:

$$UFL = (EM \text{ M kcal/KgMS}) \times \left(\frac{Kl}{1.7}\right)$$

Em que,

$$Kl = (0.6 + 0.24) \times (q - 0.57)$$

$$q = \frac{EM}{EB}$$

$$EM \text{ (Mj/kg)} = 0.15 \times \text{DOMD}$$

$$\text{DOMD}(\%) = 0.98 \times \text{DMS} - 4.8$$

Digestibilidade da MS (DMS) = $(815 - 0,58) \times \text{ADF}(\text{g/kgMS})$ (Khazaal et al., 1995)

$$EB(\text{Mj kgMs}) = 17.3 + 0,0617 \times \text{PB}(\% \text{MS}) + 0,2193 \times \text{GB}(\% \text{MS}) + 0,0387 \times \text{FB}(\% \text{MS}) - 0.1867 \times \text{Cinzas}(\% \text{MS}) + \Delta \text{ (I.N.R.A.2002)}$$

Em que:

Gordura Bruta (GB): considerou-se um valor fixo de 3%

Fibra Bruta (FB): utilizou-se o valor de ADF da amostra.

Δ : fator de correção em função do tipo de alimento. Considerou-se o valor de 0,19.

3.2.4 Caraterização do Efetivo Pecuário

Constituição do efetivo

Na propriedade existe um efetivo de 50 vacas adultas mertolengas puras, que apresentaram os 3 fenótipos (malhado, vermelho e rosilho). Maneio da vacada foi da responsabilidade do gestor, que continuou as práticas dos anos anteriores, mudando a vacada de cerca sempre que observava que a pastagem tinha sido consumida quase na sua totalidade e que já não permitia a alimentação dos animais.

Ao longo do ensaio foram vários os parâmetros considerados relativamente ao efetivo pecuário. Nos dias de mudança de pastagem, 16 no total, fez-se o registo da constituição do efetivo em termos do número de animais em estudo. A tabela seguinte resume a variação da constituição do efetivo pecuário no decorrer do ensaio.

Tabela 6 - Constituição do efetivo ao longo do ensaio

Períodos	Vacas	Vacas Gestantes	Vitelos	Novilhas	Touros
1	28	1	27	0	1
2					
3	32	22	10	0	1
4	32	22	10	0	1
5	42	22	20	0	1
6	50	47	3	0	0
7	48	41	7	0	0
8	48	37	11	0	1
9	48	31	17	0	1
10	48	28	20	0	1
11	28	4	24	13	1
12	41	12	29	13	1
13	41	20	21	13	0
14	27	25	2	13	0
15	29	27	2	13	0
16	40	32	8	12	0

Relativamente ao ano de 2018 registaram-se 49 partos. As vacas foram beneficiadas por 2 inseminações artificiais em tempo fixo com sémen congelado, utilizando o protocolo Cosynch, seguidas por uma repescagem com monta natural.



A primeira inseminação artificial teve lugar em abril de 2017 com sémen de touros Angus e Salers. O período de repescagem feito através de monta natural, ocorreu entre maio e junho de 2017, com um touro da raça Mertolenga.

A segunda inseminação artificial, num lote distinto de vacas, teve lugar em novembro de 2017 com sémen de touro da raça Mertolenga. A repescagem deu-se igualmente com recurso a monta natural com um touro da raça Mertolenga entre os meses de novembro de 2017 e junho de 2018. Ao dia 31 de dezembro de 2018 o efetivo da Herdade dos Souséis tinha um intervalo médio entre partos de 426 dias.

No que diz respeito ao ano de 2019, foram registados 42 partos. Tal como anteriormente, as vacas foram beneficiadas, numa primeira fase por inseminação artificial seguidas por uma repescagem de monta natural.

A primeira inseminação artificial ocorreu em maio de 2018 com sémen de touros Limousine e Charolês, seguida de um período de monta natural até ao fim de junho de 2018 com um touro da raça Mertolenga. Em 2018 houve mais duas inseminações artificiais, uma em novembro de 2018 e outra em dezembro de 2018, ambas com sémen de touro Mertolengo e seguidas igualmente por um período de monta natural, que teve lugar desde o fim de dezembro de 2018 até ao final de junho de 2019. Ao dia 31 de dezembro de 2019 o efetivo da Herdade dos Souséis tinha um intervalo entre partos de 439 dias.

Durante a realização do ensaio é de referir que a única suplementação fornecida às vacas foi ureia e melaço em *ad libitum*. Os vitelos tinham acesso a alimento composto de iniciação até ao desmane, em comedouros seletivos.



Pesagens

No dia 04/04/2019 foram introduzidas novilhas no efetivo, após a sua pesagem.

No presente estudo realizaram-se 4 pesagens, nos dias 09/04/2018, 02/10/2018, 07/03/2019 e 05/11/2019.

Nas vacas não foi possível efetuar pesagens em todos os períodos de recolha de amostras. Para o 1º, 2º, 3º e 4º períodos foi considerada a pesagem do dia 09/04/2018. Para o 5º, 6º e 7º períodos foi considerada a pesagem de dia 02/10/2018. A pesagem de dia 07/03/2019 foi considerada para o 11º período e a pesagem de dia 05/11/2019 foi considerada para o 16º período.

Optou-se ainda por assumir que os animais ganharam ou perderam PV de uma forma contínua entre duas pesagens consecutivas e, assim, calcular o ganho médio diário (GMD) ou a perda média diária (PMD) de peso (kg/vaca/dia).

Multiplicando estes valores pelo número de dias decorridos entre a pesagem respetiva e o início do período de colheita determinou-se o peso a adicionar ou subtrair ao peso inicial para se estimar o peso das vacas ao início do período.

Relativamente ao touro, foi considerada a média das pesagens que lhe foram realizadas.

Necessidades nutricionais e energéticas

As necessidades nutricionais foram estimadas utilizando o sistema francês das Unidades Forrageiras (UF) e proteína digestível no intestino (PDI) (I.N.R.A., 1988) e as necessidades em energia foram estabelecidas em Unidades Forrageiras Leite (UFL) uma vez que não se observaram aumentos de PV superiores a 200 g/dia.

Para o cálculo das necessidades totais do efetivo, em cada período de controlo, estimaram-se as necessidades individuais das vacas, novilhas e touro, com base na bibliografia.

Tabela 7 - Necessidades diárias de manutenção de vacas (Adaptado de Soltener (1989))

Necessidade de Manutenção de Vacas de Carne				
PV (kg)	UFL	PDI (g)	Fósforo (g)	Cálcio (g)
450	4	320	20	27
500	4,35	345	23	30

Tabela 8 - Necessidades diárias de lactação de vacas de carne (Adaptado de Soltener (1989))

Necessidades de Lactação de Vacas de Carne por kg de leite produzido/dia			
UFL	PDI (g)	Fósforo (g)	Cálcio (g)
0,45	53	1,7	4,2
Por 5,5 kg de leite produzido/dia:			
2,475	291,5	9,35	23,1

Tabela 9 – Necessidades diárias de gestação de vacas de carne (Adaptado de Soltener (1989))

Necessidades de Gestação de Vacas de Carne				
Mês Gestação	UFL	PDI (g)	Fósforo (g)	Cálcio (g)
8º	1,86	148	6	18
9º	2,93	226	9	28
Média	2,40	187	7,5	23

Tabela 10 – Necessidades diárias de Novilhas (Adaptado de Soltener (1989))

Necessidades das Novilhas			
PV (kg)	GMD (g)	UFL	PDI (g)
300	200	3,5	299
350	200	3,9	333
Média	200	3,7	316

Tabela 11 – Necessidades diárias de touros reprodutores (Adaptado de Soltener (1989))

Necessidades de Touros reprodutores		
PV (kg)	UFL	PDI (g)
700	6,3	460

Na tabela 7, onde se faz referência às necessidades de manutenção das vacas, consideraram-se os valores para vacas com 450 kg em todos os períodos. Apenas no 11º período se utilizaram os valores indicados para as vacas com 500 kg de peso vivo, uma vez que só neste período a média dos pesos se aproximou mais dos 500 kg do que dos 450 kg.

Para a produção de leite (tabela 8) considerou-se uma produção média de 5,5 L/dia e com um teor butíroso de 4% e de proteína de 3,2%.



Relativamente às necessidades de gestação (tabela 9) consideraram-se todos os períodos e para todas as vacas, o valor médio das necessidades em UFL e PDI entre os 8º mês e 9º mês de gestação. Considerou-se que a diferença entre o número total de vacas e o número de vitelos em cada período de análise representa o número de vacas que estariam em gestação.

Para a obtenção das necessidades totais das vacas em UFL e PDI para cada período recorreu-se às seguintes operações.

Necessidades em UFL

$$\begin{aligned} &= ((\text{Necessidades de manutenção} \times \text{N}^\circ \text{ total de vacas}) \times \text{Dias em pastoreio}) + \\ &((\text{Necessidades de lactação} \times \text{N}^\circ \text{ de vacas lactantes}) \times \text{Dias em pastoreio}) + \\ &((\text{Necessidades de gestação} \times \text{N}^\circ \text{ de vacas gestantes}) \times \text{Dias em pastoreio}) \end{aligned}$$

Necessidades em PDI

$$\begin{aligned} &= ((\text{Necessidades de manutenção} \times \text{N}^\circ \text{ total de vacas}) \times \text{Dias em pastoreio}) + \\ &((\text{Necessidades de lactação} \times \text{N}^\circ \text{ de vacas lactantes}) \times \text{Dias em pastoreio}) + \\ &((\text{Necessidades de gestação} \times \text{N}^\circ \text{ de vacas gestantes}) \times \text{Dias em pastoreio}) \end{aligned}$$

À semelhança do que foi feito para as vacas, foram calculadas as necessidades nutricionais em UFL e PDI das novilhas. Contudo, foi apenas considerado a partir do 11º período, pois foi neste período que foram introduzidas na vacada.

Para isso, utilizaram-se diferentes valores, dependendo do PV das novilhas para cada período: para o 11º período utilizaram-se os valores referentes aos animais com 300 kg de peso vivo; nos 12º, 13º e 14º períodos, o valor utilizado é a média dos valores das necessidades entre os 300 e os 350 kg de PV; e para os os 15º e 16º períodos utilizaram-se os valores correspondentes a animais com 350 kg de peso vivo.

Foram então utilizadas as seguintes fórmulas:



Necessidades em UFL

$$= (N^{\circ} \text{ de novilhas} \times \text{Necessidades em UFL}) \times \text{Dias em pastoreio}$$

Necessidades em PDI

$$= (N^{\circ} \text{ de novilhas} \times \text{Necessidades em PDI}) \times \text{Dias em pastoreio}$$

Por fim, para a determinação das necessidades nutricionais do touro, em UFL e PDI, foram utilizadas as seguintes fórmulas, considerando a existência de apenas 1 touro.

Necessidades em UFL

$$= (\text{Necessidades em UFL}) \times \text{Dias em pastoreio}$$

Necessidades em PDI

$$= (\text{Necessidades em PDI}) \times \text{Dias em pastoreio}$$

Por fim, foi necessário converter os valores das necessidades de PDI em PB uma vez que a disponibilidade proteica da pastagem é expressa em PB. Para tal, recorreu-se às seguintes fórmulas:

$$DMO = 74.13 - 1.364 \times (\%ADF - 29.83)$$

$$MOI = 100 - DMO$$

$$PDI = 0.519 + (0.178 \times \%PB) + (0.095 \times \%MOI) - (0.036 \times \%ADF)$$

$$PB = (PDI / (64 + (0.16 \times PDI))) / 100, \text{ Ferret et al. (2008)}$$

Consumo diário de alimento

Para calcular o consumo diário de alimento necessário para satisfazer as necessidades nutricionais dos animais, considerou-se a quantidade de UFL e PB por kg de MS, através das fórmulas apresentadas de seguida.



Consumo de UFL

$$= \left(\left(\left(\text{Necessidades totais de UFL} \div \text{Quantidade de UFL Kg MS} \right) \div \text{N}^\circ \text{ de animais} \right) \right) \div \text{Dias de pastoreio}$$

Consumo de PB

$$= \left(\left(\left(\text{Necessidades totais de PB} \div \text{Quantidade de PB Kg MS} \right) \div \text{N}^\circ \text{ de animais} \right) \right) \div \text{Dias de pastoreio}$$

Capacidade de ingestão do efetivo

A capacidade de ingestão foi calculada para as vacas, novilhas e touro separadamente para cada um dos 16 períodos de análise.

A fórmula utilizada, com base na bibliografia (Nutrient Requirement of Beef Cattle, 1996) teve em consideração o PV dos animais, a percentagem de ADF e PB da pastagem nos diferentes períodos, visto que a capacidade de ingestão é altamente influenciada pela qualidade da matéria seca ingerida.

$$IMS = ((0.002774 \times \%PB) - (0.000864 \times \%ADF)) + 0.09826$$

$$CI = IMS \times SBW^{0.75}$$



3.3 Análise Estatística

A análise estatística foi efetuada no software estatístico IBM® SPSS® V.28. Realizaram-se análises de estatística descritiva e inferencial.

A estatística descritiva baseou-se em análises de frequências absolutas e relativas, no caso de variáveis qualitativas nominais e ordinais e de medidas de tendência central e de dispersão (média e desvio padrão) no caso de variáveis de tipo quantitativo. A dispersão relativa foi analisada através do coeficiente de variação, com valores inferiores a 15% indicam homogeneidade e superiores a 30% heterogeneidade. Foi utilizada representação tabelar e gráfica para a apresentação das mesmas.

A análise inferencial foi realizada através da implementação de testes de comparação de média e de testes de correlação e de ajustamento de distribuições.

Para a comparação de médias entre 3 grupos independentes com variável dependente de tipo quantitativo, foi utilizado o teste paramétrico de One-Way ANOVA, com comparações múltiplas de Scheffé (no caso de homogeneidade de variâncias) e Games-Howell (no caso de heterogeneidade de variâncias) para a identificação dos grupos com diferenças significativas. Para o efeito, foram assegurados os pressupostos de normalidade de distribuição e de homogeneidade de variâncias da variável dependente.

O pressuposto de normalidade foi verificado através do teste de Shapiro-Wilk ($N \leq 50$). A homogeneidade de variâncias foi verificada através do teste de Levene. Foi aplicada a correção de Welch ao teste de One-way ANOVA, quando não se verificou homogeneidade de variâncias. No caso de não satisfação do pressuposto de normalidade, e dispondo-se de pequenas amostras ($n < 30$), foi utilizada a alternativa não paramétrica ao Teste de One-Way ANOVA, nomeadamente o teste de Kruskal-Wallis, com comparações múltiplas de Dunn-Bonferroni, para a identificação dos grupos com diferenças significativas

Ao nível inferencial, foi também realizada uma análise correlacional entre variáveis de tipo quantitativo, através da correlação de Pearson. A classificação de intensidades foi realizada com o referencial: $< 0,20$ – correlação de muito baixa



intensidade; 0,20-0,39 – correlação de baixa intensidade; 0,40-0,69 – correlação de moderada intensidade; 0,70-0,89 – correlação de alta intensidade; e $> 0,90$ - correlação de muito alta intensidade (Pestana & Gageiro, 2014 pp.146)

Para a análise de homogeneidade de distribuição entre diferentes categorias para variável de tipo qualitativo nominal, foi utilizado o teste de ajustamento do qui-quadrado, com análise de resíduos ajustados $>1,96$, para a identificações de tendências. Para o efeito, asseguraram-se os pressupostos à sua validade, nomeadamente frequências esperadas superiores a 1 e não mais de mais de 20% de células com frequências esperadas inferiores a 5. Em alternativa recorreu-se ao teste exato de Fisher.

Nas diferentes análises, um p-valor inferior a 0,05 foi considerado estatisticamente significativo.

4. Apresentação dos Resultados

4.1 Pastagem

4.1.1 Composição química

Os dados obtidos relativamente à MS da pastagem estão apresentados na tabela seguinte.

Tabela 12 – Caracterização da pastagem em termos de MS (média \pm DP)

Período	Disponibilidade de MS (kg MS/ha)	Crescimento da pastagem (kg MS/ha)
1	402,9 \pm 259,6	715,4
2		
3	1659,4 \pm 699,9	1624,5
4	2180,7 \pm 621,2	0
5	2299,4 \pm 502,98	0
6		
7		
8	641,6 \pm 78,29	365,4
9	1442 \pm 536,48	0
10	1647,6 \pm 226,53	0
11	629,4 \pm 82,37	1593,8
12	2807,5 \pm 568,60	0
13	1370,4 \pm 268,61	0
14	1223,6 \pm 258,41	0
15	1619,8 \pm 411,53	0
16	2933,2 \pm 628,36	0

Olhando para os resultados obtidos na determinação da disponibilidade de MS por ha, o período onde se verificou uma maior disponibilidade de MS foi no 16, onde se registou uma disponibilidade de 2933,2 Kg MS/ha. Por outro lado, o período que registou uma menor disponibilidade de MS foi no 1, onde se obteve uma disponibilidade de 402,9 Kg MS/ha. No que diz respeito ao crescimento da pastagem, apenas foram registados quatro períodos em que efetivamente houve crescimento. No período 1, onde se registou um crescimento de 715 Kg MS/ha, no período 2 registou-se um crescimento de 1624,5 Kg MS/ha, no período 8 registou-se um crescimento de 365,4 Kg MS/ha e por último no período 11 registou-se um crescimento de 1593,8 Kg MS/ha.

Na tabela seguinte apresentam-se os dados obtidos relativamente à composição da pastagem face à MS em termos de NDF e PB.

Tabela 13- Quantidade de NDF, PB e ADF nas amostras (face à % na MS) (média ± DP)

Período	% MS	%NDF	%ADF	%PB
1	22,54 ± 2,9	49,78 ± 1,03	36,73 ± 2,12	11,8 ± 0,48
2				
3	15,16 ± 0,49	45,13 ± 1,64	31,84 ± 2,55	15,05 ± 0,85
4	19 ± 0,76	50,37 ± 2,02	33,59 ± 1,17	15,53 ± 0,62
5	44,3 ± 1,74	65,28 ± 1,2	44,84 ± 1,44	8,46 ± 0,39
6				
7				
8	18,64 ± 0,83	44,51 ± 3,60	33,26 ± 3,15	17,89 ± 2,30
9	22,24 ± 1,54	37,24 ± 2,11	28,53 ± 1,52	13,21 ± 1,53
10	23,36 ± 2,09	47,07 ± 2,79	32,02 ± 1,78	11,81 ± 0,48
11	10,31 ± 0,96	55,04 ± 3,1	38,7 ± 2,13	11,39 ± 0,54
12	54,16 ± 2,3	41,88 ± 0,78	44,52 ± 0,79	6,31 ± 0,36
13	82,21 ± 1,33	74,23 ± 2,71	48,46 ± 0,73	4,78 ± 0,52
14	84,83 ± 3,08	74,88 ± 1,44	49,95 ± 1	5,53 ± 0,21
15	77,84 ± 3,15	73,51 ± 1,38	49,73 ± 1,21	5,68 ± 0,5
16	87,38 ± 2,17	76,33 ± 0,51	51,92 ± 1,76	4,65 ± 0,43

Após a análise estatística dos dados temos que:

Tabela 14 - Dados analisados estatisticamente

	% NDF	% PB
Mínimo	37,24	4,65
Máximo	76,33	17,89
Média	57,23	10,05
Desvio padrão	13,25	4,13
Coefficiente de Variação	23,15	41,09
P25	45,62	5,84
Mediana	52,71	9,93
P75	71,45	12,86

Relativamente aos valores de MS, estes foram mais elevados no Verão e mais baixos no Inverno como era expectável. Foi registado o valor mais alto durante o Verão atingindo os 87% no período 16. O valor mais baixo de MS registado foi no Inverno, tendo sido registado no período 11 o valor de 10,31%.

No que se refere à percentagem de NDF, oscila entre 37,24% (período 9) e 76,33% (período 16), com uma média de 57,23% (DP=13,25). O coeficiente de variação no valor de 23,15% indica a existência de uma moderada heterogeneidade entre os períodos. Por fim, tem-se ainda que 25% das colheitas apresentam até 45,62%, metade até 52,71% e 75% até 71,45%.

Por outro lado, as 16 colheitas analisadas apresentam entre 4,65% (período 16) e 17,89% (período 8) de PB, com uma média de 10,05% (DP=4,13). O coeficiente de variação é de 41,09%, indicando uma elevada heterogeneidade entre as 16 colheitas. Tem-se ainda que 25% das pastagens apresentam até 5,84% de PB, metade até 9,93% e 75% até 12,86%.

A variação das variáveis ao longo do ensaio variáveis está apresentada na figura seguinte.

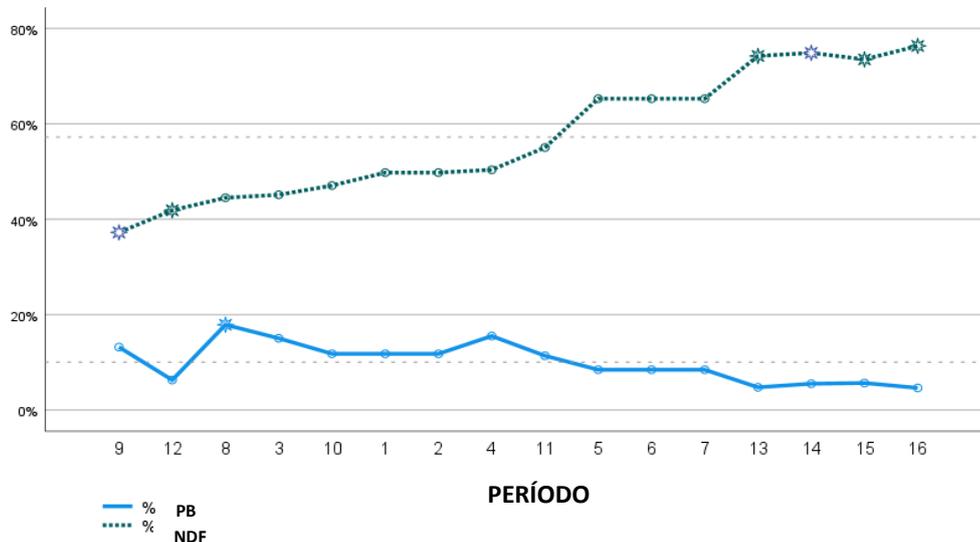


Figura 12 - Variação da PB e NDF ao longo do ensaio



Face à variação, foi necessário saber em que período a pastagem tem uma % significativamente diferente face à média. Os resultados estão apresentados nas tabelas 15 e 16.

Tabela 15 - % observadas de NDF e teste de ajustamento de X²

Períodos	% NDF Observada	Resíduos Ajustados
9	37,24	-2,64
12	41,88	-2,03
8	44,51	-1,68
3	45,13	-1,60
10	47,07	-1,34
1	49,78	-0,98
2	49,78	-0,98
4	50,37	-0,91
11	55,04	-0,29
5	65,28	1,06
6	65,28	1,06
7	65,28	1,06
15	73,51	2,15
13	74,23	2,25
14	74,88	2,33
16	76,33	2,52
$X^2_{(15)}=45,787 \quad p<0,001$		

Face à %NDF, os 16 períodos diferem estatisticamente a este nível ($X^2_{(15)}=45,787$, $p<0,001$). Comparativamente com o período 9 ($Res_{ajust}=-2,64$) e 12 ($Res_{ajust}=-2,03$) apresentam uma %NDF significativamente inferior aos restantes e o 15 ($Res_{ajust}=2,15$), 13 ($Res_{ajust}=2,25$), 14 ($Res_{ajust}=2,33$) e 16 ($Res_{ajust}=2,52$) apresentam uma %NDF significativamente superior. Relativamente aos restantes períodos, não diferem significativamente face ao valor médio esperado.



Tabela 16 - % observadas de PB e FDN e teste de ajustamento de X^2

Períodos	% PB Observada	Resíduos Ajustados
16	4,65	1,70
13	4,78	1,66
12	6,31	1,18
14	5,53	1,43
15	5,68	1,38
5	8,46	0,50
6	8,46	0,50
7	8,46	0,50
11	11,39	0,42
10	11,81	0,56
1	11,80	0,55
2	11,80	0,55
9	13,21	1,00
3	15,05	1,58
4	15,53	1,73
8	17,89	2,47
$X^2_{(15)}=25,534$ $p=0,043$		

De acordo com os resultados apresentados na tabela 16, a percentagem de PB dos 16 períodos diferem estatisticamente ($X^2_{(15)}=25,534$, $p=0,043$). Em comparação com os restantes períodos, o 8 apresenta uma percentagem de PB significativamente superior às restantes ($Res_{ajust}=2,47$). As %PB dos restantes períodos não diferem significativamente entre si, nomeadamente face ao valor médio esperado (Média=10,05).

A análise correlacional entre a percentagem de PB e de NDF revela que existe uma relação negativa estatisticamente significativa de alta intensidade, entre estes dois indicadores ($r=-0,771$; $p<0,001$).

Posto isto, na figura 13 está demonstrada a relação entre as variáveis: face a uma subida da %PB dá-se uma descida da %NDF, tal como mostrado na figura seguinte.

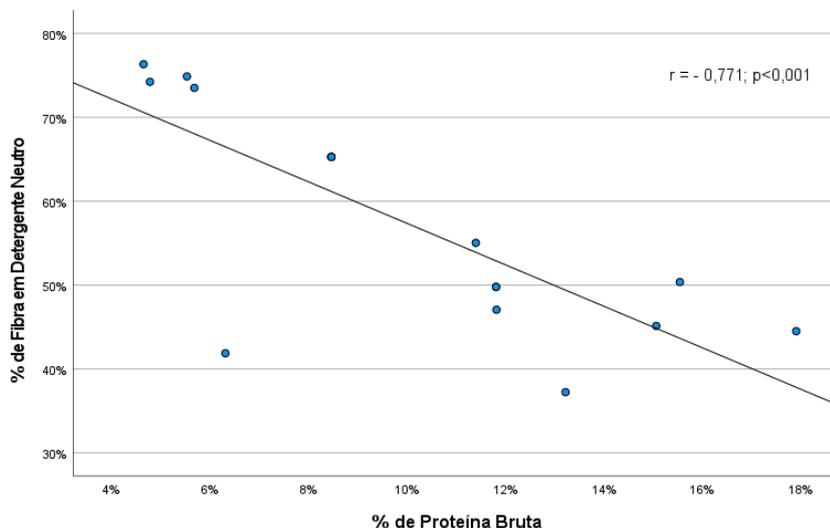


Figura 13 - Relação entre Percentagem de Proteína Bruta e de Fibra de Detergente Neutro

Na tabela seguinte está apresentada a quantidade de UFL por kg de MS da pastagem em cada um dos períodos.

Tabela 17 - UFL por Kg de MS

Período	UFL por Kg de MS
1	0,66
2	
3	
4	0,69
5	0,67
6	0,58
7	
8	
9	0,68
10	0,72
11	0,69
12	0,63
13	0,58
14	0,55
15	0,54
16	0,54
16	0,52

O valor de UFL por kg de MS é superior no período 10, sendo de 0,69 UFL e mais baixo no período 16, de 0,52 UFL.

4.1.2 Disponibilidades

Na tabela seguinte estão apresentadas as disponibilidades de UFL e PB (kg) obtidas nos diferentes períodos.

Tabela 18 - Disponibilidades de UFL e PB (kg) nas diferentes cercas

Período	Disponibilidade PB	Disponibilidade UFL
1	3416,6	11817,6
2		
3	4631,4	15499,9
4	4853,2	18017,8
5	11757,9	71447,4
6		
7		
8	3944,2	11134,3
9	2801	14177,2
10	1283,3	7306,9
11	1895,5	21667,4
12	2623,6	23742,7
13	912,7	10509,7
14	501,4	4643,2
15	1599,0	14954,0
16	3955,2	46790,5

Ao longo dos períodos, observou-se uma disponibilidade em PB e UFL superior no período 5, 6 e 7, de 11757,9 kg e 71447,4 kg respetivamente. Em contrapartida, foi inferior no período 14, de 501,4 kg de PB e 4643,2 kg de UFL. O cálculo da disponibilidade total de UFL, PB é de extrema importância a fim de aferir se a pastagem tem capacidade de suprir todas as necessidades do efectivo que se encontrava em pastoreio.



4.2 Efetivo Pecuário

4.2.1 Pesagens

Os resultados reais das pesagens efetuadas encontram-se na tabela seguinte.

Tabela 19 - Pesagens efetuadas ao longo do ensaio (média ± DP)

Data Pesagens	Peso Vacas (kg)	Peso Novilhas (kg)
09/04/2018	454 ± 45,97	X
02/10/2018	449 ± 73,22	
07/03/2019	479 ± 38,92	
04/04/2019	X	310 ± 24,86
05/11/2019	434 ± 65,41	357 ± 52,49

Tal como referido anteriormente, não foi possível realizar pesagens em todos os períodos. Desta forma, estimou-se o PV dos animais nos restantes períodos.

Vacas

<p><u>Intervalo de dias desde a pesagem ao início do período</u></p> <p>8º período: 78 dias; 9º período: 104 dias; 10º período: 134 dias;</p> <p><u>Intervalo de dias entre pesagens</u> 02/10/2018 e 07/03/2019: 156 dias.</p>	<p><u>GMD</u></p> <p>Pmédio a 02/10/2018: 449kg; Pmédio 07/03/2019: 479kg; GMD por vaca entre as pesagens: $\text{GMD} = \frac{479\text{kg} - 449\text{kg}}{156\text{dias}} \approx 0.19\text{kg/dia}$</p>
<p><u>Cálculo para cada período</u></p> <p>8º Período: $0,19\text{kg} \times 78\text{dias} = 14,82\text{kg}$ de aumento de peso - considerou-se o Pmédio/vaca 464 kg; 9º Período: $0,19\text{kg} \times 104\text{dias} = 19,76\text{kg}$ de aumento de peso - considerou-se o Pmédio/vaca 469 kg; 10º Período: $0,19\text{kg} \times 134\text{dias} = 25,46\text{kg}$ de aumento de peso, considerou-se o Pmédio/vaca 474 kg.</p>	

Para o 12º, 13º, 14º e 15º períodos, como ocorreu uma perda de peso (tabela 19), os cálculos tiveram de considerar essa alteração, pelo que foram realizados da seguinte forma:



<u>Intervalo de dias desde a pesagem ao início do período</u> 12º período: 76 dias; 13º período: 132 dias; 14º período: 165 dias; 15º período: 177 dias; <u>Intervalo de dias entre pesagens</u> 07/03/2019 e 05/11/2019: 248 dias.	<u>Perda média diária</u> Pmédio a 07/03/2019: 479kg; Pmédio das a 05/11/2019: 434kg; PMD por vaca entre pesagens: $PMD = \frac{434\text{kg} - 479\text{kg}}{248\text{dias}} \approx -0,18\text{kg/dia}$
<u>Cálculo para cada período</u> 12º Período: $-0.18\text{kg} \times 76\text{dias} = -13,68\text{kg}$ de perda de peso -considerou-se o Pmédio/vaca 465kg; 13º Período: $-0.18\text{kg} \times 132\text{dias} = -23,76\text{kg}$ de perda de peso -considerou-se o Pmédio/vaca 455kg; 14º Período: $-0.18\text{kg} \times 165\text{dias} = -29,7\text{kg}$ de perda de peso -considerou-se o Pmédio/vaca 449kg; 15º Período: $-0.18\text{kg} \times 177\text{dias} = -31,86\text{kg}$ de perda de peso -considerou-se o Pmédio/vaca 447kg.	

Novilha

<u>Intervalo de dias desde a pesagem ao início do período</u> 12º Período: 99 dias; 13º Período: 132 dias; 14º Período: 144 dias; 15º Período: 156 dias. <u>Intervalo de dias entre pesagens</u> 04/04/2019 e 05/11/2019: 215 dias.	<u>GMD</u> Pmédio a 04/04/2019: 310kg; Peso médio das novilhas a 05/11/2019: 357kg; GMD por novilha entre pesagens: $GMD = \frac{357\text{kg} - 310\text{kg}}{215\text{dias}} \approx 0.2\text{kg/dia}$
<u>Cálculo para cada período</u> 12º Período: $0,2\text{kg} \times 99\text{dias} = 19,8\text{kg}$ de ganho de peso - considerou-se o Pmédio/novilha de 330kg; 13º Período: $0,2\text{kg} \times 132\text{dias} = 26,4\text{kg}$ de ganho de peso - considerou-se o Pmédio/novilha de 336kg; 14º Período: $0,2\text{kg} \times 144\text{dias} = 28,8\text{kg}$ de ganho de peso - considerou-se o Pmédio/novilha de 339kg; 15º Período: $0,2\text{kg} \times 156\text{dias} = 31,2\text{kg}$ de ganho de peso -considerou-se o Pmédio/novilha de 341kg.	

Touro

Relativamente ao touro foi considerado o peso de 711kg para todos os períodos uma vez que é a média das pesagens que lhe foram realizadas.

Assim, na tabela seguinte estão apresentados os pesos vivos das vacas, touro e novilhas considerados em cada período do ensaio.

Tabela 20 - Pesos médio das vacas, novilhas e touro em cada período do ensaio

Períodos	Peso Vacas	Peso Novilhas	Peso Touro
1	454	X	711
2			
3			
4			
5	449		711
6			X
7			X
8			711
9			711
10			711
11	479	310	711
12	465	330	711
13	455	336	X
14	449	339	
15	447	341	
16	434	357	

Na tabela 20 estão apresentados os PV das vacas, touro e novilhas considerados em cada período do ensaio. No que diz respeito às vacas iniciaram o ensaio com um peso médio de 454 kg acabando por perder peso na segunda pesagem, atingindo os 449 kg. Após este momento registou-se um aumento no PV das vacas até ao período 12, atingindo os 479 Kg. A partir daí, o peso foi diminuindo até ao final do ensaio, onde se registou um PV de 434 kg.

Relativamente às novilhas, quando introduzidas na vacada (período 11), aumentaram gradualmente o seu peso, de 310 kg no início do ensaio e 357 kg no final do ensaio.

4.2.2 Necessidades nutricionais e energéticas

Na tabela seguinte estão apresentados os resultados das necessidades nutricionais do efetivo em UFL.



Tabela 21 - Necessidades nutricionais totais em UFL das vacas, novilhas e touro longo do ensaio

Períodos	Necessidades das Vacas (UFL)	Necessidades das Novilhas (UFL)	Necessidades do Touro (UFL)
1	4349	X	151
2			126
3			309
4			536
5			X
6			X
7			164
8			189
9			139
10			479
11	14499	3458	321
12	13490	2453,1	X
13	8708	1587,3	
14	2074	577,2	
15	3155	861,9	
16	21028	3837,6	

Observando a tabela 21 é possível verificar que, no caso das vacas e do touro, foi no período 5 que se registou uma maior necessidade de UFL, por outro lado e no que diz respeito às novilhas, foi no período 16 que se registou uma necessidade de UFL mais elevada. Os valores mais baixos foram registados no período no período 14 para as vacas e novilhas e no caso do touro foi no período 3.

Na tabela seguinte estão apresentados os resultados das necessidades nutricionais do efetivo em PDI.

Tabela 22 - Necessidades nutricionais totais em kg de PDI das vacas, novilhas e touro longo do ensaio

Períodos	Necessidades das Vacas (PDI em kg)	Necessidades das Novilhas (PDI em kg)	Necessidades do Touro (PDI em kg)
1	408	X	11,0
2			9,2
3			22,5
4			39,1
5			X
6			12,0
7			13,8
8			10,1
9			295,4
10			209,5
11	1323	135,6	X
12	1215	49,3	
13	758	73,6	
14	167	327,7	
15	254		
16	1732		

Observando a tabela 22 é possível verificar que, no caso das vacas e do touro, foi no período 5 que se registou uma maior necessidade de PDI, por outro lado e no que diz respeito às novilhas, foi no período 16 que se registou uma necessidade de PDI mais elevada. Os valores mais baixos foram registados no período no período 14 para as vacas e novilhas e no caso do touro foi no período 3.

Após a converter a todos os valores de PDI em PB, obtiveram-se os seguintes resultados.

Tabela 23 - Necessidades nutricionais expressas em kg de PB

Períodos	Necessidades das Vacas (PB)	Necessidades das Novilhas (PB)	Necessidades do Touro (PB)
1	630,6	X	17,0
2			
3	533,0		14,2
4	1306,4		34,8
5	3072,4		60,4
6	2646,5		X
7	900,9		
8	1024,8		18,5
9	1211,3		21,3
10	897,7		15,6
11	2044,2	456,6	54,0
12	1876,9	323,7	36,2
13	1171,0	209,3	X
14	257,5	76,1	
15	391,4	113,6	
16	2664,3	504,2	

Sendo a tabela 23 uma conversão dos valores apresentados na tabela 22, os resultados são iguais, verificando-se uma maior necessidade de PB no período 5 no caso das vacas e do touro, e no período 16 no caso das novilhas. Os valores mais baixos foram registados no período no período 14 para as vacas e novilhas e no caso do touro foi no período 3.

A partir das necessidades das vacas, das novilhas e do touro foi possível calcular as necessidades totais do efetivo por período, em UFL e PB, apresentadas na tabela 24.



Tabela 24 - Necessidades nutricionais totais do efetivo em UFL e PB (kg).

Períodos	Necessidades Totais UFL	Necessidades Totais PB
1	4500	647,6
2		
3	4235	547,2
4	10376	1341,2
5	23502	3132,8
6	21119	2646,5
7	7073	900,9
8	8168	1043,3
9	9439	1232,6
10	6927	913,3
11	18436	2554,8
12	16264,1	2236,8
13	10295,3	1380,3
14	2651,2	333,6
15	4016,9	505
16	24865,6	3168,5

Foi no período 16 que se registou o valor mais elevado em termos de necessidades nutricionais, tendo sido registado um total de 24865,6 de UFL e 3168,5 kg de PB, em contrapartida foi no período 14 onde esses valores foram mais baixo, 2651,2 UFL e 333,6 PB.

4.2.3 Balanço disponibilidades/necessidades

Na tabela seguinte encontram-se os balanços disponibilidades/necessidades em UFL e PB.



Tabela 25 - Balanço entre as disponibilidades e necessidades totais.

Períodos	Balanço Disponibilidades/Necessidades (UFL)	Balanço Disponibilidades/Necessidades (PB)
1	7317,6	2769
2		
3	11264,9	4084,2
4	7641,8	3512
5	19753,4	5077,7
6		
7		
8	2966,3	2900,9
9	4738,2	1568,4
10	379,9	370
11	3231,4	-659,3
12	7478,6	386,8
13	214,4	-467,6
14	1992	167,8
15	10937,1	1094
16	21924,9	786,7

Pela observação da tabela nº 25, pode-se afirmar que em nenhum dos períodos de estudo existe défice de UFL, conseguindo a pastagem suprimir o total das necessidades nutricionais do efetivo. Por outro lado, relativamente às necessidades em PB, nos períodos 11 e 13, a pastagem existente não teve a capacidade de suprir as necessidades do efetivo.

4.2.4 Consumo de alimento necessário

A tabela seguinte apresenta os valores de consumo diário necessário para que fosse possível aos animais suprimir todas as suas necessidades.



Tabela 26 - Consumos diários (kg MS/dia) dos animais, necessários para suprir todas as necessidades em UFL e PB.

Períodos	Vacas		Novilhas		Touro	
	UFL	PB	UFL	PB	UFL	PB
1	9,83	7,95	X		9,56	6
2					9,12	4,72
3	9,3	5,53			9,35	4,57
4	9,52	5,36			10,84	8,4
5	11,06	10,17			X	
6	11	9,48			X	
7	11,01	9,65			X	
8	9,42	4,59			9,26	3,98
9	8,89	6,37			8,72	5,37
10	9,28	7,2			9,13	6
11	10,75	8,43	5,52	4,06	9,95	6,24
12	11,05	14,23	6,34	7,74	10,79	11,25
13	11,64	18,11	6,69	10,21	X	
14	11,85	14,37	6,85	8,82		
15	11,81	13,98	7,19	9,05		
16	12,22	17,47	7,44	11,02		

Relativamente ao consumo diário de UFL as vacas e as novilhas apresentaram um maior consumo necessário no período 16 e o touro apresentou um maior consumo no período 12. Por outro lado, foi do período 3 que as vacas e o touro registaram um menor consumo e as novilhas no período 11.

No que diz respeito ao consumo diário de alimento necessário para satisfazer as necessidades de PB, as vacas registaram o maior valor no período 13 e o menor no período 8, o touro registou o maior valor no período 12 e o menor no período 8. Por último as novilhas registaram o maior valor no período 16 e o menor no período 11.

4.2.5 Capacidade de ingestão

Na tabela seguinte estão apresentados os resultados da capacidade de ingestão dos animais por período, indicando a quantidade de Kg de MS que cada animal tem a capacidade de ingerir diariamente.

Tabela 27 - Capacidade de ingestão de MS das vacas, touro e novilhas (kg/dia).

Períodos	Cap. Ingestão Vacas	Cap. Ingestão Touro	Cap. Ingestão Novilhas
1	9,47	13,25	X
2			
3	10,73	15,02	
4	10,71	15,00	
5	7,85	11,08	
6		X	
7			
8	11,55	15,91	
9	10,77	14,72	
10	10,19	13,80	
11	9,57	12,88	6,91
12	7,51	10,32	5,80
13	6,66	X	5,30
14	6,67		5,40
15	6,70		5,47
16	6,11		5,28

Os resultados apresentados indicam que no caso das vacas apresetam uma capacidade de ingestão maior no período 8 e uma capacidade de ingestão menor no período 16. No caso dos touros a sua capacidade de ingestão é maior no período 8 e menor no período 12. Por último as novilhas apresentam uma maior capacidade de ingestão no período 11 e menor no período 16.

Tabela 28 - Capacidade diária de Ingestão por animal (Kg).

Animal	N	Média	DP	H Kruskal-Wallis	p
Touros	10	13,52 ¹²	1,78	23,608	<0,001
Vacas	16	8,73 ¹³	1,78		
Novilhas	6	5,72 ²³	0,62		

DP: Desvio Padrão 1,2,3 – Diferenças significativas entre as categorias para $p < 0,05$

Na tabela 28 são apresentadas as capacidades médias de ingestão do touro, vacas e novilhas. Da sua leitura pode observar-se que nas 10 colheitas analisadas para o touro, este revelou uma capacidade média de ingestão de 13,52 Kg/dias (DP=1,78). Nas 16 colheitas analisadas para as vacas, estas revelam uma capacidade média de ingestão de 8,73 Kg/dia (DP=1,78). Por fim, para as 6 das colheitas analisadas para as novilhas, estas revelam uma capacidade média de ingestão de 5,72 Kg/dia (DP=0,62).

Na Figura 14 pode ser observada a distribuição da capacidade de ingestão de touros, vacas e novilhas por colheita.

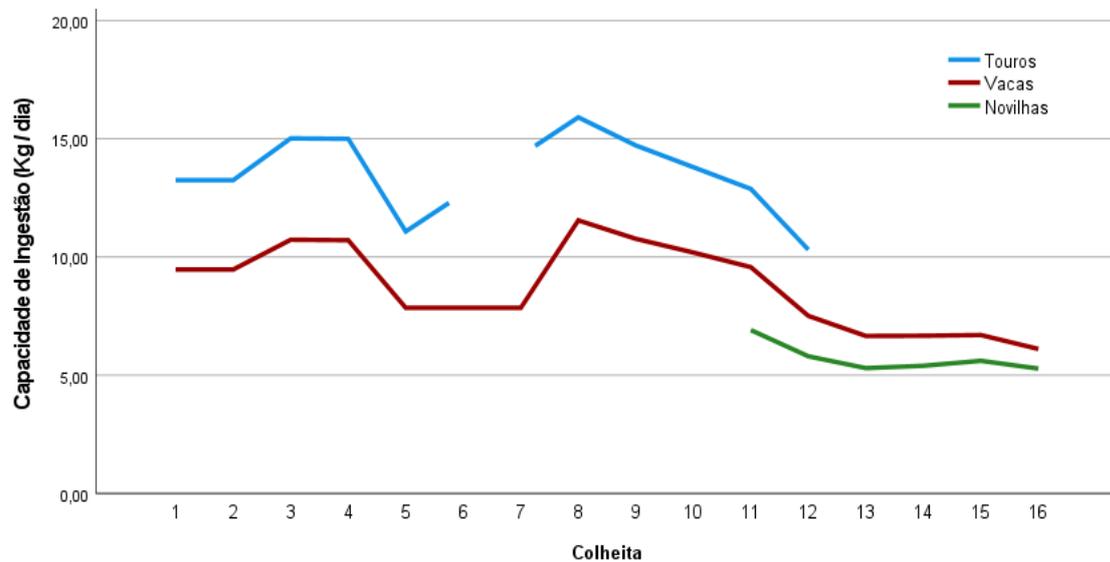


Figura 14- Capacidade de ingestão de vacas, novilhas e touros por colheita.

Estes valores de ingestão registados, revelam que a capacidade média de ingestão dos diferentes tipo de bovinos são estatisticamente diferentes ($H_{(2)}=23,608$; $p<0,001$), sendo a capacidade de ingestão dos touros significativamente superior à das vacas e novilhas e a das vacas significativamente superior à das novilhas.



5. Discussão dos Resultados

O presente estudo teve início em plena Primavera, a 27/03/2018, e terminou no Outono, a 03/12/2019 na Herdade dos Souséis, em Évora, onde atua um clima mediterrâneo, caracterizado pelo Verão seco. Verificou-se uma precipitação acumulada entre 414-608mm e uma temperatura média anual entre 16,2-16,4°C nestes anos.

Ao longo do ensaio em termos do valor de disponibilidade de MS não foi constante verificando-se subidas e descidas. Estas oscilações são justificadas pelas mudanças que se vão registando das condições meteorológicas, havendo períodos que a ocorrência de precipitação em conciliação com o aumento da temperatura e radiação, permite a existência de uma maior disponibilidade de MS, ou então pode ser justificado pelo facto de as cercas passarem por longos períodos de tempo sem pastoreio, o que permite que quando os animais entram, haja uma grande quantidade de alimento. Olhando para o caso específico do período 16, a disponibilidade de MS elevada, é alcançada devido ao facto de esta cerca ter estado sem ser pastoreada desde o final do período 7, ou seja, entrou em “repouso de pastoreio” no inverno e a grande quantidade de MS disponível corresponde ao crescimento primaveril que secou e só foi utilizada nesse período. Ao longo do ensaio, apenas se verificou o aumento de kg MS por ha em 4 períodos. Isto deve-se principalmente ao facto de nem sempre as condições meteorológicas permitirem o desenvolvimento da pastagem, tendo sido neste caso específico, registado no inverno e na primavera.

Quando se fala na pastagem temos de ter em consideração não só à quantidade, mas também à qualidade. Olhando para a tabela 12, verificamos que o período com maior disponibilidade de MS é o período 16, no entanto com os valores obtidos na tabela 13, pode-se concluir que neste mesmo período é quando a pastagem é de pior qualidade, apresentado o valor mais baixo de PB (4,65%) e o valor mais elevado de NDF (76,33%). Em contrapartida é nos momentos em que a disponibilidade de pastagem é menor, que a sua qualidade é superior. O período 1, por exemplo, que apresentou a disponibilidade de MS por ha mais baixa, as análises químicas registaram valores de PB na ordem dos 12% e valores de NDF abaixo dos 50%, ou seja, de melhor qualidade, mas neste caso a disponibilidade muito baixa, e apesar de se verificar um



desenvolvimento da pastagem não possibilita a satisfação das necessidades dos animais.

O valor de PB registado ao longo do ensaio foi sofrendo subidas e descidas, no entanto verificou-se uma ligeira subida “anormal” nos períodos 14 e 15, em agosto de 2019, justificada pela entrada dos animais numa nova cerca onde possivelmente haveria uma maior quantidade de folhas. Já os valores de NDF funcionam inversamente aos valores de PB, visto que os resultados sugerem que uma subida da percentagem de NDF está associada uma descida da percentagem de PB. A média dos valores obtidos neste estudo vai de encontro ao que a bibliografia (Serrano, et. al, 2019) encontrada justificou, assim como no padrão de variação das alterações ocorridas. Verificou-se em ambos os casos uma diminuição no valor de PB e um aumento no valor de NDF com o avançar do ciclo vegetativo. Esta situação permite afirmar que a qualidade da pastagem vai-se deteriorando gradualmente ao longo do ciclo vegetativo, pois e segundo o estudo elaborado por Serrano et. al. (2019), o valor de PB existente na pastagem serve de indicador de qualidade e em sentido contrário o valor de NDF serve de indicador de degradação de qualidade.

É natural registarem-se alterações na CC dos animais ao longo do ano, com ganhos e perdas de peso. A perda de peso registada à passagem do período 4 para o período 5 pode ser justificada pela quebra na qualidade da pastagem, porque apesar do aumento da disponibilidade de MS, observada na tabela 12, a qualidade decresce, como se pode observar na tabela 16 onde se verificou uma diminuição na quantidade de PB por Kg de MS e um aumento da quantidade de NDF por Kg de MS. Do período 7 para o 8 verifica-se um aumento do peso nas vacas, aumento este que coincide com a melhoria significativa da qualidade da pastagem registando-se um aumento na quantidade de PB e uma diminuição na quantidade de NDF. Apesar de se verificar uma ligeira diminuição no valor de PB e um aumento no valor de NDF, a pastagem mantém um bom valor nutritivo, como seria de esperar na Primavera, verificou-se um aumento gradual do peso das vacas, desde o período 8 até ao 11, proporcionado também pelo aumento de disponibilidade de pastagem que ocorre neste intervalo de tempo. A partir do período 12 até ao final do ensaio observou-se uma constante perda de peso nas vacas, justificada pela quebra, igualmente constante, na qualidade da pastagem.



Posto isto, pode-se concluir que neste caso particular, as alterações que ocorreram na qualidade da pastagem, afetaram mais a capacidade de satisfazer as necessidades nutricionais das vacas, do que propriamente a quantidade de pastagem disponível. Entre as estações do ano é no Verão e no Inverno onde se espera que os animais possam ter perdas de peso, no Verão pela falta de qualidade da pastagem e no Inverno pela falta de quantidade. O que se verificou no ensaio foi praticamente ao encontro ao que se esperava, salvo entre o período 8 e 11, que mesmo sendo no Inverno houve crescimento de pastagem permitindo aos animais ganharem peso. Relativamente às novilhas verificou-se um aumento constante do peso médio desde a sua entrada na vacada até ao final do ensaio.

Os resultados obtidos na tabela 25 mostram que a pastagem consegue suprir quase na totalidade todas as necessidades nutricionais do efetivo, com a exceção do período 11 e 13 ao nível da PB. O défice em PB no período 11 deve-se essencialmente à baixa disponibilidade de MS existente nesta altura, cerca de 629,4 Kg MS por ha, enquanto no período 13 o défice em PB prende-se com a baixa quantidade de PB na pastagem, 4,78%. Contudo mais à frente verifica-se que existem mais períodos em que a pastagem não tem a capacidade de satisfazer todas as necessidades do efetivo. À que ter em consideração a qualidade da matéria seca nos diferentes períodos, porque apesar de haver disponibilidade, a sua baixa qualidade pode influenciar negativamente a capacidade de ingestão dos animais, impedindo que estes sejam capazes de ingerir as quantidades necessárias de alimento para satisfazer todas as suas necessidades nutricionais, como se pode observar nos dados fornecidos pelas tabelas 29,30 e 31.

Tabela 29 - Satisfação das necessidades em UFL e PB das vacas em função da capacidade de ingestão.

Períodos	Cap. Ing. Vacas	Ing. Necess. UFL	Ing. Necess. PB	Deficiência
1	9,47	9,83	7,95	UFL
2				
3	10,73	9,3	5,53	
4	10,71	9,52	5,36	
5	7,85	11,06	10,17	UFL + PB
6		11	9,48	
7		11,01	9,65	
8	11,55	9,42	4,59	
9	10,77	8,89	6,37	
10	10,19	9,28	7,2	
11	9,57	10,75	8,43	UFL
12	7,51	11,05	14,23	UFL + PB
13	6,66	11,64	18,11	UFL + PB
14	6,67	11,85	14,37	UFL + PB
15	6,7	11,81	13,98	UFL + PB
16	6,11	12,22	17,47	UFL + PB

Tabela 30- Satisfação das necessidades em UFL e PB das novilhas em função da capacidade de ingestão.

Períodos	Cap. Ing. Novilhas	Ing. Necess. UFL	Ing. Necess. PB	Deficiência
1	X	X	X	X
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11	6,91	5,52	4,06	
12	5,8	6,34	7,74	UFL + PB
13	5,3	6,69	10,21	UFL + PB
14	5,4	6,85	8,82	UFL + PB
15	5,61	7,19	9,05	UFL + PB
16	5,28	7,44	11,02	UFL + PB

Tabela 31 - Satisfação das necessidades em UFL e PB do touro em função da capacidade de ingestão.

Períodos	Cap. Ing. Touro	Ing. Necess. UFL	Ing. Necess. PB	Deficiência
1	13,25	9,56	6	
2				
3	15,02	9,12	4,72	
4	15	9,35	4,57	
5	11,08	10,84	8,4	
6	X	X	X	X
7				
8	15,91	9,26	3,98	
9	14,72	8,72	5,37	
10	13,8	9,13	6	
11	12,88	9,95	6,24	
12	10,31	10,79	11,25	UFL + PB
13	X	X	X	X
14				
15				
16				

Portanto, quando consideramos a composição química da pastagem e a forma como esta influencia a capacidade de ingestão dos animais é notório que a situação se altera. Na tabela 29 estão representados os valores da capacidade de ingestão das vacas e a ingestão necessária de alimento para que seja possível suprimir as suas necessidades em UFL e PB. A deficiência energética que se observou no período 1 e 11 é proveniente da fraca disponibilidade de MS nestes dois períodos. Por outro lado, o que se observou nos períodos 5, 6, 7, 12, 13, 14, 15 e 16 foi uma deficiência nutricional quer a nível energético quer a nível protéico, este facto é justificado pela fraca qualidade da MS disponível nestas alturas. De realçar que não existe uma coincidência completa entre os períodos em que as vacas perdem peso e os períodos onde se registaram deficiências alimentares, como é exemplo os períodos 5, 6 e 7. No caso específico do touro e derivado à sua maior capacidade de ingestão apenas se observaram défices alimentares no período 12. Relativamente ao caso das novilhas registaram-se deficiências alimentares de energia e proteína no período 12, 13, 14, 15 e 16, igualmente justificado pela baixa qualidade da MS disponível na pastagem nestes períodos. No entanto as novilhas apresentam um ganho de peso vivo que não está de



acordo com as possíveis deficiências detetadas. Esta discrepância pode-se dever ao facto de se ter utilizado uma equação para o cálculo da ingestão determinada em vacas e, por isso, pode não ser ajustada para novilhas por estas manifestarem uma capacidade de ingestão superior ou terem um comportamento alimentar que lhes permita uma dieta mais rica do que a média da pastagem.

Na tabela 32 são apresentados os resultados da satisfação das necessidades de UFL e PB do touro e das vacas. Da sua leitura, verifica-se que na média das 10 colheitas analisadas, o touro tem a capacidade de ingerir diariamente mais 3,89 Kg (DP=2,43) do que os necessários para satisfazer as necessidades de UFL e mais 7,27 Kg (DP=3,86) do que os necessários para satisfazer o PB. Já as vacas, para as 16 colheitas analisadas, tem a capacidade de ingerir em média diariamente menos 1,80 Kg (DP=2,83) do que os necessários para satisfazer as necessidades de UFL e menos 1,32 Kg (DP=5,99) do que os necessários para satisfazer o PB. Relativamente às novilhas não foram analisadas considerando a discrepância entre a ingestão e o ganho de peso.

Tabela 32 - Satisfação das necessidades de UFL e PB por animal.

Tipo	Animal	Colheitas		Kg/dia ingeridos face às necessidades				F	p
		N	% +	Min.-Máx.	Mediana	Média	DP		
UFL	Touro	10	90,0	-0,48 - 6,65	4,18	3,89 ¹²	2,43	17,107	<0,001
	Vacas	16	31,3	-6,11 - 2,13	-2,16	-1,80 ¹	2,83		
PB	Touro	10	90,0	-0,94 - 11,93	7,53	7,27 ¹²	3,86	15,076	<0,001
	Vacas	16	50,0	-11,45 - 6,96	-0,25	-1,32 ¹	5,99		

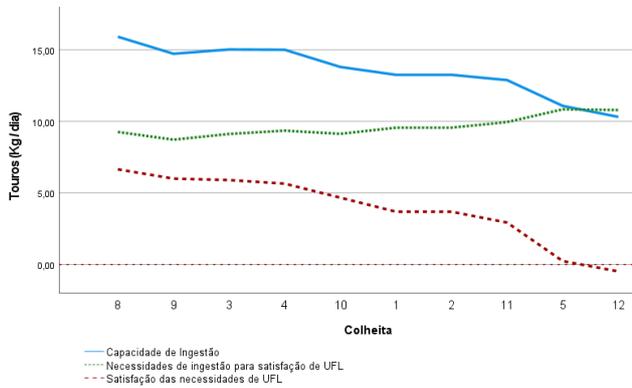
DP: Desvio Padrão

Estes resultados revelam a existência de diferenças significativas entre touro e vacas ao nível da satisfação das necessidades de UFL ($F_{(2, 17)}=17,107$; $p<0,001$) e de PB ($F_{(2,29)}=15,076$; $p<0,001$). O touro revela uma mais elevada satisfação das suas necessidades em UFL e PB do que as vacas.

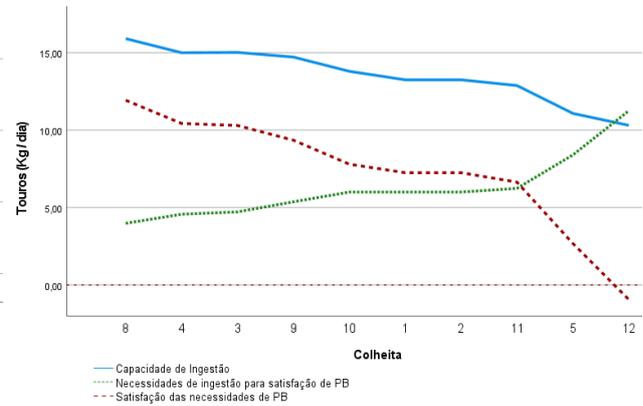
Da leitura da Tabela 32 pode ainda observar-se que o touro vê as necessidades de em UFL e de PB satisfeitas em 90% das colheitas avaliadas, nomeadamente as colheitas 1, 2, 3, 4, 5, 8, 9 e 10 (Figura 15a e 15b). Já as vacas vêem as suas necessidades em UFL satisfeitas em 31,3% das colheitas, nomeadamente na 3, 4, 8, 9

e 10 (Figura 15c) e de PB em 50%, nomeadamente nas colheitas 1, 2, 3, 4, 8, 9, 10 e 11 (Figura 15d).

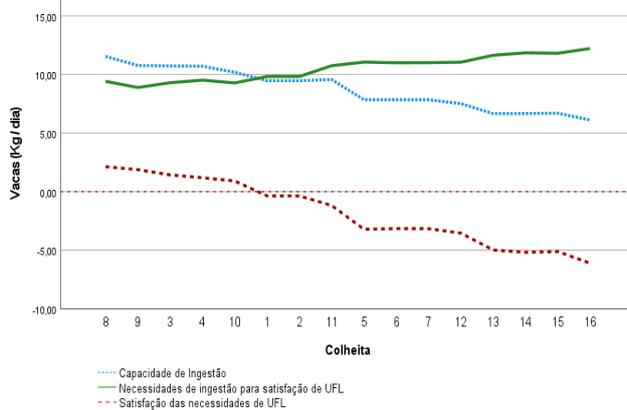
a. Necessidades de UFL - Touros



b. Necessidades de PB - Touros



c. Necessidades de UFL - Vacas



d. Necessidades de PB - Vacas

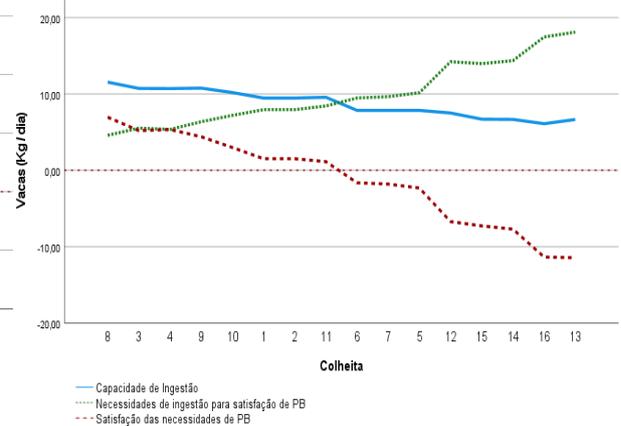


Figura 15 - Capacidade e necessidades de ingestão para a satisfação de necessidades de UFL e PB.

A leitura dos resultados síntese apresentados na Tabela 33 permite observar que as necessidades de UFL e de PB do touro são satisfeitas nas colheitas 1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 11 e só não são satisfeitas na colheita 12. Lembra-se aqui a maior capacidade de ingestão do touro face às vacas, que conseqüentemente através da maior quantidade ingerida tem maior capacidade para ir ao encontro das ingestões mínimas requeridas. Já no que se refere às necessidades de UFL das vacas, estas são satisfeitas nas colheitas 3, 4, 8, 9 e 10, quase satisfeitas nas 1 e 2 e não satisfeitas nas



colheitas 5, 6, 7, 11, 12, 13, 14, 15 e 16. Já as necessidades de PB são satisfeitas nas colheitas 1, 2, 3, 4, 8, 9, 10 e 11 e não satisfeitas nas 5, 6, 7, 12, 13, 14, 15 e 16.

Tabela 33- Satisfação de necessidades de Touros e Vacas em UFL e PB por colheita.

		Colheitas																%	%	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16			
UFL	Touros	█	█	█	█	█	-	-	█	█	█	█	█	█	-	-	-	-	10,0	90,0
	Vacas	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	68,7	31,3
PB	Touros	█	█	█	█	█	-	-	█	█	█	█	█	█	-	-	-	-	10,0	90,0
	Vacas	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	50,0	50,0

Fazendo um ponto de situação por periodos, observa-se que as colheitas 3, 4, 8, 9 e 10 são as que genericamente se apresentam como de melhor qualidade, indo ao encontro da satisfação das necessidades de UFL e PB do touros e vacas. As colheitas 1 e 2 também se revelam de razoável qualidade, uma vez em que satisfazem as necessidades de UFL e PB do Touro e PB das Vacas. A pior colheita observada é a 12, na medida em que não satisfaz as necessidades de UFL e PB de nenhum dos animais. Seguem-se as colheitas 13, 14, 15 e 16, que não satisfazem as necessidades nem de UFL e PB de Vacas.



6. Conclusões

Nos meses de inverno as deficiências foram maioritariamente energéticas influenciadas pela baixa disponibilidade de MS. Em alturas com estas condições uma suplementação à base de feno de cereais será o indicado, pois irá fornecer a quantidade de energia que a pastagem não consegue fornecer e possibilitará um melhor aproveitamento da pastagem rica em proteína. Nos meses de verão as deficiências foram maioritariamente devidas ao baixo valor nutritivo da pastagem, verificando-se carências alimentares a nível energético e proteico. Em condições deste género a suplementação terá que passar por alimentos concentrados em proteína como por exemplo as proteaginosas (fava ou termocilha) ou um alimento composto concentrado em proteína permitindo não só ajudar a suprimir as necessidades em termos de proteína, mas também possibilitará um melhor aproveitamento da pastagem de baixo valor nutritivo possibilitando um aumento da digestibilidade e uma maior ingestão da mesma. Portanto a suplementação feita aos animais terá que ter sempre em consideração as condições da pastagem, quer em termos de quantidade quer em termos de qualidade sendo a melhor opção aquela que for a mais económica, que permita uma manutenção ou melhoria da CC dos animais e que possibilite uma otimização da utilização da pastagem. Ao longo do ensaio feito na Herdade dos Souséis observaram-se mudanças e alterações no efetivo o que levou a variações constantes no encabeçamento à medida que o efetivo se ia movimentado entre cercas. O que se verificou foi que os animais apenas mudavam de cerca quando a pastagem se encontrava totalmente consumida, sendo esta a razão que pode ter levado a estas carências. A existência de carências leva a que sejam registadas perdas de peso nos animais, no entanto podem-se aceitar, desde que esta seja moderada e que se possam recuperar mais tarde. É possível afirmar que de um modo geral e observando os dias de pastoreio em cada cerca, dados fornecidos pela tabela nº 4, encabeçamentos superiores levam a um menor número de dias de pastoreio. Teve-se em consideração a dimensão das folhas encurtando ou alargando os dias de utilização em função das disponibilidades. Posto isto, os encabeçamentos em cada período foram muito influenciados pela dimensão das cercas.



Com os dados deste ensaio procurou-se verificar se os cálculos realizados se ajustavam à realidade. No caso da pastagem tanto ao nível da avaliação da disponibilidade, crescimento de MS como ao nível da sua composição química os resultados obtidos parecem retratar a realidade do que aconteceu no campo. As análises e a sequência de cálculos realizada são específicas para o período de realização do ensaio, caso se pretenda analisar outro período é possível fazê-lo utilizando a sequência de cálculos realizados, mas nunca sem antes fazer a recolha das amostras de pastagem no campo.

A heterogeneidade da disponibilidade e do valor nutritivo da pastagem é clara, deste modo a monitorização dos animais e da pastagem quase em tempo real é fundamental para que se consiga alcançar uma boa e eficiente gestão do pastoreio. Deste modo é necessário arranjar ferramentas que possam ajudar os gestores a conseguirem tomar as decisões o mais rápido possível, permitindo maximizar o aproveitamento da pastagem sem que os animais sejam prejudicados. Todos os cálculos realizados ao longo deste ensaio adequam-se bastante à realidade observada, o que nos leva a crer que poderiam estar na base de um programa de gestão do pastoreio, facilitando e acelerando as tomadas de decisões.



7. Referências Bibliográficas

- Allison, C. D. (1985). Factors Affecting Forage Intake by Range Ruminants: A Review. *Journal of Range Management*. 38(4), 305. <https://doi.org/10.2307/3899409>
- Alves, H. A. G. (2014). Otimização da produtividade económica e reprodutiva de uma exploração de bovinos de carne.
- Associação de Criadores de Bovinos Mertolengos. (2012). *Catálogo de Touros 2012 - Edição Comemorativa*. Disponível em: [https://www.mertolenga.com/Carne%20mertolenga 25%20anosweb.pdf](https://www.mertolenga.com/Carne%20mertolenga%2025%20anosweb.pdf). (Acedido a 15/04/2019)
- Belo, C. C. (2011). Pastagens e pastoreio - Valor nutritivo e alimentar. *Prados, Pastagens e Forragens*, 27–29.
- Bettencourt, E., Romão, R. (2009). Avaliação económica de explorações de bovinos de carne: impacto dos fatores reprodutivos. *1ª Jornadas Do Hospital Veterinário Muralha de Évora*, 1–3.
- Cal, I. C. A. (2017). *Eficiência produtiva em vacas aleitantes criadas na região do Alentejo*. Universidade de Trás-Os-Montes e Alto Douro. Dissertação de Mestrado. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro. p. 13-18.
- Cancela d'Abreu, M. d'Orey. (1992). *Valor alimentar de três pastagens anuais para ovinos*. Dissertação de Doutoramento. Évora. p.35-54.
- Costa, T. M. de A. (2015). *Explorações de Bovinos de Carne em Modo Extensivo e Semi-Intensivo no Alentejo: Uma Análise Técnico-Económica*. Dissertação de Mestrado. Universidade de Lisboa. p.14-26.
- DGAV. (2012). Mertolenga. Disponível em: https://www.dgav.pt/mertolenga_grga/ (Acedido a 28/07/2022)



- Dynes, R., Henry, D., Norman, H., Masters, D. (2003). Feeding value - the essential link between pastures and animals. *Sheep Updates 2003 - Pastures*. Disponível em: https://library.dpirod.wa.gov.au/cgi/viewcontent.cgi?article=1008&context=sheep_conf (Acedido a 20/05/2019).
- Efe Serrano, J. (2006). *Pastagens do Alentejo: bases técnicas sobre caracterização, pastoreio e melhoramento*. Gráfica Eborense. p. 165-178.
- Fernandes, A. (2003). Consociações Outono-Primavera. Ficha Técnica 104. Disponível em: <file:///E:/Universidade%20de%20C3%89vora/TESE/Documentos%20de%20apoi%20novos/Composi%C3%A7%C3%A3o%20quimica%201%20-%20Lido.pdf>. (Acedido a: 10/02/2019)
- Fernandes, J. P., Moreira, M. B., Coelho, I. S., Guiomar, N., Brito, O. (2005). Caracterização e cartografia dos sistemas extensivos de pastoreio em Portugal Continental. *X Colóquio Ibérico de Geografia - Geografia Ibérica No Contexto Europeu, 1*, 1–11.
- Ferreira, F., Pires, M. F. A., Martinez, M. L., Coelho, S. G., Carvalho, A. U., Ferreira, P. M., Facury Filho, E. J., Campos, W. E. (2006). Parâmetros fisiológicos de bovinos cruzados submetidos ao estresse calórico. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 58(5), 732–738. <https://doi.org/10.1590/S0102-09352006000500005>
- Ferreira, F., S., Neto, F. D. M., Pereira, R., L., M., Melo, F., H., A., Oliveira, G., L., Neto, N., T., J. (2013). *Fatores que afetam o consumo alimentar de bovinos*. *Arquivos de Pesquisa Animal*, v.2, 9-19.
- Ferret, A., Calsamiglia, S., Bach, A., Devant, M., Fernández, C., García-Rebollar, P. (2008). Necesidades Nutricionales Para Ruminates de Cebo. Normas FEDNA. 7-8.
- 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. Universidade de Évora. p.6-28.



- Gerdes, L., De Mattos, H. B., Werner, J. C., Colozza, M. T., Da Cunha, E. A., Bueno, M. S., Ressenti, R. A., Schammass, E. A. (2005). *Chemical composition and digestibility of forage mass in irrigated aruanagrass pastures or oversown with a mixture of winter forage species*. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 34(4), 1098–1108. <https://doi.org/10.1590/s1516-35982005000400003>
- Goering, H.K., Van Soest, P.J. (1970). Forage fiber analyses (apparatus, reagentes, procedures and some applications). Agr. Handbook 379, U.S.D.A.) com as modificações propostas por Van Soest e Robertson (1980)(Van Soest, P.J. e Robertson, J.B. (1980). Systems of analysis for evaluating fibrous feed. In “Standadization of analytical methodology of feeds”. Ed. W.J. Pridge, C.C. Balch, M. Graham, Int. Dev. Res. Cent., Ottawa, Canada, p. 49-60.),
- Hersom, M. (2007). *Basic Nutrient Requirements of Beef Cows*. Florida. Cooperative Extension Service, IFAS. Disponível em: <file:///E:/Universidade%20de%20C3%89vora/TESE/Documentos%20de%20apoi o/Basic%20Nutricion%20the%20Beef%20Cow.pdf>. (Acedido a 10/08/2019).
- INE - Instituto Nacional de Estatística. (2020). *Recenseamento agrícola 2019*. 9–10. https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INEexpgid=ine_publicacoesePUBLICACO ESpub_boui=437178558ePUBLICACOESmodo=2
- I.N.R.A. (2002). *Tables de composition et valeur nutritive des matières premières destinées aux animaux d' élevage*. Ed. Daniele Sauvant, Jean-Marc Perez et Gilles Tran. ISBN 2-7380-1046-6. p. 43-51.
- Institut National de la Recherche Agronomique (I.N.R.A). (1988). *Alimentation des bovins, ovins et caprins*. Ed I.N.R.A, Paris, 471 pp.
- International Organization for Standardization. (1999). *Animal Feeding Stuffs. Determination of moisture and other volatile matter content (ISO 6496:1999)*.
- International Organization for Standardization. (2008). *Animal Feeding Stuffs. Determination of the total nitrogen content by combustion according to the Dumas principle and calculation of the crude protein content—Part 1: Oilseeds and animal feeding stuffs. (ISO 16634–1:2008)*. PMID: 18942543



- International Organization for Standardization. (2008). Animal Feeding Stuffs. Determination of amylase-treated neutral detergent fibre content (aNDF). (ISO 16472:2006). PMID: 18942543
- Jarrige, R. (1988). *Alimentação dos bovinos, ovinos e caprinos*. Publicações Europa-América, Lda. p. 32-57.
- Margaço, S. M. S. J. (1997). *Apontamentos de Agricultura Geral e Máquinas Agrícolas..* Universidade de Évora. p.5-10.
- Khazaal, M. T. Dentinho, J.M. Ribeiro, E.R. Ørskov. (1995). Prediction of apparent digestibility and voluntary intake of hay fed to sheep: comparasion between using fibre componentes, in vitro digestibility or characteristics of gas production or nylon bag degradation. *Animal Science*, 61 (3), 527-538. Doi 10.1017/51357729800014107
- Madeira, R. A. da S. (2015). *Comparação de três regimes alimentares na produção de Vitelão Mertolengo DOP*. Dissertação de Mestrado. Universidade de Évora. p. 22-28.
- Manning, J.K. (2018). Heterogeneity in extensive pasture systems : the effect on beef cattle behaviour, selection , paddock utilisation and production. Tese de Doutoramento. Universidade de Sydney. Disponível em: <https://ses.library.usyd.edu.au/handle/2123/18606>. (Acedido a 25/08/2019). p. 37-40.
- McDonald, P., Edwards, R. A., Greenhalgh, J. F. D., Morgan, C. A. (1999). *Nutrición Animal* (5ª). Editorial ACRIBA, S.A. p. 205-220.
- Mourato da Silva, A. L. (2011). *Optimização do manejo reprodutivo de uma exploração de bovinos em regime extensivo*. Dissertação de Mestrado. Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias. p. 14-18.
- Nutrient Requirements of Beef Cattle (1996). In *Nutrient Requirements of Beef Cattle*. National Academy Press. <https://doi.org/10.17226/9791>



- Oliveira, H.A.M. (2019). Determinação da fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido em alimentos volumosos utilizando tecido não tecido com diferentes gramaturas. Monografia. Curso de Zootecnia da Faculdade Federal de Uberlândia. p. 2-10.
- Palmeiro, A.J.M. (2013). *Otimização da eficiência reprodutiva numa vacada no Alentejo - estudo de caso*. Dissertação de Mestrado. Universidade de Lisboa. p. 7-9.
- Pestana, M., H., Gageiro, J., N. (2014). *Análise de Dados para Ciências Sociais – A complementariedade do SPSS*. Edições Silabo, Lisboa, Outubro de 2014, 6ª edição Revista. p. 146.
- Pinto de Andrade, L., Várzea Rodrigues, J., Rodrigues, A. (1999). *DOP - valor acrescentado em sistemas extensivos?* Actas Congresso Europeu de Agricultura Sustentável Em Ambiente Mediterrâneo. Badajoz-Mérida. 22-25 Março. Pp 100-104.
- Portaria 338-A/2016 de 28 de dezembro. Diário da República n.º 248/2016, 2º Suplemento, Série I de 2016-12-28. Agricultura, Florestas e Desenvolvimento Rural. p. 5108(6)-5108(25).
- Reis, M. I. P. P. C. (2010). *Avaliação De Índices Reprodutivos Em Vacadas De Carne Em Extensivo No Alentejo*. Dissertação de Mestrado. Universidade Técnica de Lisboa, Faculdade de Medicina Veterinária, Lisboa. p. 7-14.
- Romão, R. (2013). Avaliação e gestão reprodutiva dos efectivos de carne. XXXVII *Jornadas Da AEFMV*, 4.
- Santos, T. J. M. (2018). Avaliação quantitativa e qualitativa de pastagens e forragens numa exploração agro-pecuária em modo biológico na região da Flandres, Bélgica. Dissertação de Mestrado. Universidade de Lisboa. p. 17-21.
- Serrano, J., Shahidian, S., da Silva, J. M. (2018). Monitoring seasonal Pasture Quality Degradation in the Mediterranean montado ecosystem: Proximal versus remote sensing. *Water (Switzerland)*, 10(10). <https://doi.org/10.3390/w10101422>



- Serrano, J., Shahidian, S., Paixão, L., Terrón, J. M., da Silva, J. M (2019). Utilização de índices obtidos a partir das imagens de satélite na monitorização das pastagens e no apoio à gestão do ecossistema montado. *Revista de Ciências Agrárias* (2019), 42(4), 865-873. <https://doi.org/10.19084/rca.18638>
- Silva, A. L. M. (2011). *Optimização do manejo reprodutivo de uma exploração de bovinos em regime extensivo*. Dissertação de Mestrado. Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias. p. 14-18
- Silva, F. D. G. (2015). *Variações anátomo-fisiológicas face à aclimação sazonal- estudo em vacas leiteiras com diferente potencial leiteiro*. Dissertação de Mestrado. Universidade de Évora. p. 4-11.
- Soltener, D. (1989). *Tables de Calcule des Rations*. 20^a Edition. ISBN 2-907710-05-2.
- Subtil, J. A. F. N. (2019). *Avaliação dos parâmetros reprodutivos de uma vacada de raça Alentejana em regime extensivo no Alentejo*. Dissertação de Mestrado. Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias. p. 13-24.
- Vicente, J. S. (2020). *Avaliação dos impactos de fatores climáticos nos padrões de mortalidade em explorações de bovinos*. Dissertação de Mestrado. Universidade de Lisboa. p. 5-12.
- Waghorn, G. C., e Clark, D. A. (2004). Feeding value of pastures for ruminants. *New Zealand Veterinary Journal*, 52(6), p. 320–331. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/00480169.2004.36448>. (Acedido a 25/9/2019).