



UNIVERSIDADE DE ÉVORA

ESCOLA DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA

DEPARTAMENTO DE MEDICINA VETERINÁRIA

**CLÍNICA MÉDICA E CIRÚRGICA EM ESPÉCIES
PECUÁRIAS**

Gonçalo Nunes Caetano da Silva

Orientador: Prof^a Doutora Elisa Maria Varela
Bettencourt

Orientador externo: Dr. José Ferreira das Neves

Mestrado em Medicina Veterinária

Relatório de Estágio

Évora, 2016



UNIVERSIDADE DE ÉVORA

ESCOLA DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA

DEPARTAMENTO DE MEDICINA VETERINÁRIA

**CLÍNICA MÉDICA E CIRÚRGICA EM ESPÉCIES
PECUÁRIAS**

Gonçalo Nunes Caetano da Silva

Orientador: Prof^a Doutora Elisa Maria Varela
Bettencourt

Orientador externo: Dr. José Ferreira das Neves

Mestrado em Medicina Veterinária

Relatório de Estágio

Évora, 2016

Agradecimentos

À minha orientadora de estágio, Professora Dra. Elisa Bettencourt, pela sua presença em todas as etapas, pela sua orientação, compreensão, dedicação e rigor, essenciais neste meu percurso.

Ao Dr. José Neves, meu orientador externo de estágio, pelo empenho, pelo tempo disponibilizado, pela paciência, pela forma calma e atenciosa com que me recebeu e transmitiu inúmeros conhecimentos, contribuindo de forma essencial, para o meu futuro como profissional.

À minha família, em particular aos meus pais e irmã por todos os valores que me transmitiram, por me ensinarem a não desistir e por sempre me incutirem que devemos lutar pelos nossos sonhos.

À Inês, por estar presente.

À família Gil, pela forma carinhosa como me receberam na sua casa e por toda a disponibilidade em ajudar que demonstraram.

À equipa da Visoleite, por toda a simpatia e por todos os momentos de descontração vividos.

Aos meus amigos, os quais não preciso enumerar, pela amizade incondicional e pelos momentos inesquecíveis que guardarei sempre na minha memória.

A todos aqueles com os quais tive a oportunidade de privar e que, de uma forma ou de outra, contribuíram para aquilo que hoje sou e onde cheguei...

A Deus!

A todos o meu mais sincero obrigado!

Resumo

O presente relatório foi elaborado com o objetivo de descrever as atividades desenvolvidas no âmbito do estágio curricular do Mestrado Integrado em Medicina Veterinária pela Universidade de Évora. Numa primeira parte é apresentada a casuística acompanhada ao longo do estágio, com referência mais pormenorizada a alguns dos casos clínicos acompanhados nas diversas áreas de intervenção da clínica de espécies pecuárias. A segunda parte deste relatório é composta por uma breve revisão bibliográfica sobre o tema “Cetose em bovinos”. Termina com um estudo que tem como objetivo principal avaliar a relação entre a ocorrência de cetose e os valores do índice de condição corporal no pré-parto e nas primeiras semanas de lactação. Os resultados não evidenciaram qualquer associação estatisticamente significativa entre os valores do índice de condição corporal e a prevalência de cetose.

Palavras-chave: cetose bovina; beta-hidroxibutirato; índice de condição corporal; clínica; doenças do pós-parto.

Clinical medical and surgery in livestock species

Abstract

This report was prepared in order to describe the activities developed during the integrated internship of the master's degree in Veterinary Medicine from the University of Evora. The first part describes the casuistics followed along the traineeship with more detailed reference to some of the clinical cases assisted in different areas of intervention of clinic livestock species. The second part of this report consists of a brief literature review on the topic "ketosis in cattle". It ends with a study that aims to evaluate the relationship between the occurrence of ketosis and the values of body condition score in antepartum and during the first weeks of lactation. The results did not show any statistically significant association between the values of body condition score and the prevalence of ketosis.

Keywords: bovine ketosis; beta-hydroxybutyrate; body condition score; clinic; postpartum diseases.

Índice geral

Agradecimentos	I
Resumo	II
Abstract	III
Índice de gráficos	VI
Índice de tabelas	VII
Índice de figuras	IX
Índice de quadros	IX
Lista de abreviaturas	X
1 - Introdução	- 1 -
2 - Atividades desenvolvidas	- 2 -
2.1. Caracterização do local de estágio	- 2 -
2.2. Casuística	- 2 -
2.2.1. Medicina preventiva	- 3 -
2.2.1.1. Bovinos	- 4 -
2.2.1.2. Ovinos	- 6 -
2.2.1.3. Caprinos	- 8 -
2.2.1.4. Suínos	- 8 -
2.2.2. Assistência reprodutiva	- 10 -
2.2.2.1. Bovinos	- 11 -
2.2.2.2. Ovinos	- 15 -
2.2.3. Clínica médica e cirúrgica	- 16 -
2.2.3.1. Bovinos	- 17 -
2.2.3.2. Ovinos	- 37 -
2.2.3.3. Caprinos	- 42 -
2.2.3.4. Suínos	- 43 -
2.2.4- Outros procedimentos	- 46 -
3- Cetose em Bovinos Leiteiros: Revisão bibliográfica	- 48 -
3.1- Introdução ao tema	- 48 -

3.2- Etiopatogenia	- 50 -
3.3- Fatores de risco	- 51 -
3.4- Sinais clínicos e diagnóstico	- 53 -
3.5- Tratamento.....	- 56 -
3.6 – Prevenção e controlo	- 59 -
4- Estudo de caso: Relação entre o índice de condição corporal e os níveis de beta-hidroxiacetil-CoA	- 63 -
4.1-Introdução e objetivos	- 63 -
4.2- Material e métodos	- 65 -
4.2.1- Explorações	- 65 -
4.2.2- Recolha de dados	- 68 -
4.2.4- Caracterização das variáveis.....	- 69 -
4.3.5- Análise dos dados.....	- 73 -
4.3- Resultados e discussão	- 73 -
4.4-Limitações do estudo	- 87 -
4.5- Conclusões do estudo	- 88 -
5- Conclusão	- 89 -
6- Bibliografia	- 90 -

Índice de gráficos

Gráfico 1: Distribuição relativa das intervenções profiláticas em função da espécie (FR, %; n=1434)	- 4 -
Gráfico 2: Distribuição das intervenções de assistência reprodutiva nas diferentes espécies (FR, %; n=2675)	- 10 -
Gráfico 3: Distribuição relativa das intervenções na área de clínica médica e cirúrgica nas diferentes espécies (FR, %; n=650).....	- 17 -
Gráfico 4: Distribuição em número absoluto das intervenções na área da clínica médica e cirúrgica em bovinos por diferentes sistemas (n=444).....	- 18 -
Gráfico 5: Evolução das prevalências de cetose clínica e subclínica ao longo da lactação	- 77 -

Índice de tabelas

Tabela 1: Distribuição da casuística em função da área de intervenção (FR, %; n=4757)	- 3 -
Tabela 2: Distribuição das intervenções profiláticas em bovinos por tipo de ação profilática e respectivas vacinas e desparasitante administrados (FR, %; n=921).....	- 4 -
Tabela 3: Distribuição das intervenções profiláticas em ovinos por tipo de ação profilática e respectivas vacinas e desparasitante administrados (FR, %; n=301).....	- 6 -
Tabela 4: Distribuição das intervenções profiláticas em suínos por tipo de ação profilática (FR, %; n=196)	- 8 -
Tabela 5: Distribuição das intervenções na área da assistência reprodutiva em bovinos (FR,%; n=2492)	- 11 -
Tabela 6: Distribuição das intervenções na área da assistência reprodutiva em ovinos (FR, %; n=173).....	- 16 -
Tabela 7: Distribuição dos casos clínicos do sistema reprodutor em bovinos (FR, %; n=143)	- 19 -
Tabela 8: Distribuição dos casos de distócia por respetiva etiologia (FR,%; n=10) ..	- 21 -
Tabela 9: Distribuição dos casos clínicos na área da neonatologia em bovinos (FR,%; n=83)	- 24 -
Tabela 10: Distribuição dos casos clínicos do sistema músculo-esquelético em bovinos (FR,%; n=83).....	- 26 -
Tabela 11: Distribuição dos casos clínicos do sistema digestivo em bovinos (FR,%: n=51)	- 29 -
Tabela 12: Distribuição dos casos clínicos na área das doenças metabólicas em bovinos (FR,%; n=38)	- 32 -
Tabela 13: Distribuição dos casos clínicos do sistema pele e anexos em bovinos (FR, %; n=13).....	- 34 -
Tabela 14: Distribuição de outros casos clínicos em bovinos (FR,%; n=6)	- 36 -
Tabela 15: Distribuição dos casos clínicos por sistemas em ovinos (FR, %; n=144)-	- 38 -
Tabela 16: Distribuição de casos clínicos em caprinos (FR, & n=13).....	- 42 -
Tabela 17: Distribuição dos casos clínicos por sistemas em suínos (FR,%; n=37) ..	- 43 -
Tabela 18: Distribuição de outros procedimentos realizados (FR,%; n=180).....	- 46 -
Tabela 19: Fórmula alimentar de diferentes grupos na exploração "A"	- 66 -
Tabela 20: Fórmula alimentar de diferentes grupos da exploração "B"	- 67 -

Tabela 21: Relação entre a concentração de BHB no leite e sangue e correspondente classificação.....	70 -
Tabela 22: Análise descritiva das diferentes variáveis.....	74 -
Tabela 23: Prevalência global de cetose clínica e cetose subclínica nas explorações “A” e “B” (letras diferentes na mesma coluna diferem entre si, $p < 0,05$) (n=49; FR,%)... -	75 -
Tabela 24: Prevalência de cetose clínica e cetose subclínica nas explorações “A” e “B” na primeira semana de lactação (n=49; FR, %).....	76 -
Tabela 25: Prevalência de cetose clínica e cetose subclínica nas explorações “A” e “B” na segunda semana de lactação (letras diferentes na mesma coluna diferem entre si, $p < 0,05$) (n= 49;FR,%).....	76 -
Tabela 26: Prevalência de cetose clínica e cetose subclínica nas explorações “A” e “B” na quinta semana de lactação (letras diferentes na mesma coluna diferem entre si, $p < 0,05$) (n= 48; FR,%).....	77 -
Tabela 27: Prevalência global de cetose clínica e subclínica em diferentes categorias de BCS avaliado no pré-parto (n= 49; FR,%).....	79 -
Tabela 28: Número de lactações dos animais estudados (n=49; FR, %).....	81 -
Tabela 29: Prevalência global de cetose clínica e subclínica por número de lactações em classes (n=49; FR, %).....	81 -
Tabela 30: Prevalência de cetose clínica e subclínica na primeira semana por número de lactações em classes (n=49; FR, %).....	82 -
Tabela 31: Prevalência de cetose clínica e subclínica na segunda semana por número de lactações em classes (n=49; FR, %).....	83 -
Tabela 32: Doenças registadas no pós-parto nas explorações "A" e "B".....	85 -
Tabela 33: Prevalência global de cetose clínica e subclínica em função da ausência ou presença de doenças no pós-parto (n=49; FR, %).....	86 -

Índice de figuras

Figura 1: Muco cervical com presença de sangue e muco cervical translucido	- 13 -
Figura 2: Esquema do protocolo hormonal Ovsynch (adaptado de Youngquist (2007) ..	- 15 -
Figura 3: Dermatite digital complicada em bovino leiteiro	- 28 -
Figura 4: Persistência do ligamento redondo (seta) aquando da correção de deslocamento de abomaso	- 31 -
Figura 5: Vaca caída por hipocalcemia.....	- 33 -
Figura 6: Papilomatose num novilho em sistema intensivo.....	- 36 -
Figura 7: Vaca com doença dos edemas malignos	- 37 -
Figura 8: Ectima contagioso num borrego.....	- 41 -
Figura 9: Suíno com lesões cutâneas típicas causadas pela doença mal rubro	- 44 -
Figura 10: Fígado de ovino num caso de intoxicação por plantas tóxicas.....	- 47 -
Figura 11: Escala de cores de resultados do Keto-Test™ (adaptado de http://www.elancoanimalhealth.co.uk/products-services/dairy/ketotest.aspx)	- 69 -
Figura 12: Fotografia na projeção caudo-cranial (esquerda) e latero-lateral (direita) através da aplicação BCS Cowditiion® (adaptado de https://play.google.com/store/apps/details?id=com.bayer.bcscowditiion&hl=pt_PT) .-	- 71 -

Índice de quadros

Quadro 1: Distribuição das necropsias por espécie e causa de morte.....	- 47 -
Quadro 2: Exemplos de como se obteve a variável Cetose Global.....	- 70 -
Quadro 3: Escala para avaliação do grau de enchimento ruminal (GER) (adaptado de Atkinson, 2009)	- 72 -

Lista de abreviaturas

AC- Agalaxia contagiosa	FR- Frequência relativa
AcAc- Ácido acetoacético	GER- Grau de enchimento ruminal
AGNE- Acido gordo não esterificado	GGT- Gama glutamil transferase
AGV- Acido gordo volátil	GnRH- Hormona libertadora de gonadotrofina
AINEs- Anti-inflamatórios não esteroides	IA- Inseminação artificial
AST- Aspartato aminotransferase	IATF- Inseminação artificial a tempo fixo
BEN- Balanço energético negativo	IBRV- Vírus da rinotraqueite infecciosa bovina
BHB- Beta-hidroxibutirato	INE- Instituto Nacional de Estatística
BRSV- Vírus sincicial bovino	IV- Intravenoso
BVDV- Virus da diarreia viral bovina	m- Metrite
BVP- Vírus do papiloma bovino	MMA- Síndrome de mastite-metrite-agalaxia
Ca- Cálcio	MV- Médico veterinário
CC- Corpos cetónicos	n- Frequência absoluta
CCL- Cetose clínica	N.R.C- Conselho Nacional de Pesquisa (<i>National Research Council</i>)
CH- Corpo hemorrágico	OD- Ovário direito
CL _{1, 2, 3} - Corpo lúteo de diferentes dimensões	OE- Ovário esquerdo
CoA- Coenzima A	P- Fosforo
CSC- Cetose subclínica	p.v.- Peso vivo
DAE- Deslocamento de abomaso à esquerda	PCEDA- Plano de Controlo e Erradicação da Doença de <i>Aujeszky</i>
E.U.A- Estados Unidos da América	
eCG- Gonadotropina coriônica equina	
F _{10, 15, 20} - Folículos de diferentes dimensões	

PCR- polymerase chain reaction (reação em cadeia da polimerase)

PGF_{2α}- Prostaglandina F_{2α}

PI-3- Virus *parainfluenza* tipo 3

QF- Quisto folicular

RMF- Retenção das membranas fetais

SDH- Sorbitol desidrogenase

SRB- Síndrome respiratória bovina

T4- Tiroxina

TCA- Acido dos tricarboxílicos

TCM- Teste Californiano de Mastites

TETF- Transferência embrionária a tempo fixo

U1- Útero normal

U2- Útero grande

U3- Útero muito grande

Um- Útero sem tonicidade

Ut- Útero tónico

1 - Introdução

O Estágio Curricular surge integrado no 11º semestre do plano de estudos do Curso de Mestrado Integrado em Medicina Veterinária da Universidade de Évora. Teve como finalidade o desenvolvimento de competências necessárias na área da clínica médica e cirúrgica de espécies pecuárias, promovendo a transição do contexto formativo para o profissional.

O estágio decorreu no período compreendido entre 8 de dezembro de 2015 e 8 de abril de 2016, sob a orientação da Professora Dra. Elisa Bettencourt e do Dr. José Neves.

O presente relatório subdivide-se em três partes: na primeira parte procedemos à descrição da casuística observada, de acordo com as áreas de intervenção e espécies assistidas, realçando e debatendo os casos clínicos mais significativos. A segunda parte deste relatório é composta por uma breve revisão bibliográfica sobre o tema “Cetose em bovinos”. Finalmente, a terceira parte consta de um estudo sobre a “Relação entre o índice de condição corporal, e os níveis de beta-hidroxibutirato” que teve como objetivos principais estudar o efeito do índice corporal no pré-parto e da variação do índice corporal ao longo da lactação no desenvolvimento de cetose. Os dados deste estudo foram obtidos durante o período de estágio em duas explorações leiteiras do distrito de Coimbra.

2 - Atividades desenvolvidas

2.1. Caracterização do local de estágio

A empresa veterinária “Castro Rodrigues & Ferreira Neves, Lda” sediada em São Silvestre de Coimbra, é constituída por dois Médicos Veterinários (MV) que têm à sua disposição duas unidades móveis, totalmente equipadas com o material necessário para a prática de clínica médica e cirúrgica e manejo reprodutivo em regime ambulatorio, nas espécies pecuárias.

O estágio curricular decorreu na região da Beira Litoral, mais precisamente nos concelhos de Montemor-o-Velho, Figueira da Foz, Coimbra, Cantanhede e Soure do distrito de Coimbra e ainda no concelho de Pombal do distrito de Leiria. Segundo o relatório sobre os efetivos animais nacionais emitido pelo INE em 2011, esta região caracteriza-se por ser uma das principais regiões produtoras de leite, com 21% do total de explorações leiteiras nacionais e 12% do número de cabeças de vacas leiteiras. Quanto aos suínos, esta região representa 21% do número total de cabeças nacional e apenas 6% do efetivo nacional de ovinos.

2.2. Casuística

Durante o período de estágio foram envidados esforços no sentido de aproveitar todas as oportunidades de aprendizagem proporcionadas, acompanhando e colaborando ativamente em todas as atividades, tanto na área da prevenção como da assistência reprodutiva ou da clínica médica e cirúrgica.

Destaca-se a área da assistência reprodutiva como a área mais relevante, já que os bovinos de aptidão leiteira são a espécie pecuária com maior representatividade na região de estágio, tornando-se essencial o apoio do MV na área do controlo reprodutivo.

Neste relatório descrevem-se as atividades desenvolvidas ao longo do estágio, organizando a casuística por áreas de intervenção predominantes (medicina preventiva, assistência reprodutiva e clínica médica e cirúrgica). Tal como se pode observar na Tabela 1, dentro de cada uma destas áreas será descrita a casuística observada em função da espécie animal, em frequência absoluta (n) e relativa (FR, %), quer das intervenções efetuadas quer dos casos de doenças observados.

Na impossibilidade de nos referirmos a todos os casos intervencionados, optámos por fazer apenas referência aqueles que foram acompanhados com maior frequência ou aqueles que reconhecemos como mais atípicos.

Tabela 1: Distribuição da casuística em função da área de intervenção e espécie (FR, %; n=4757)

Área Espécie	Medicina Preventiva	Clínica Médica e Cirúrgica	Assistência Reprodutiva	Total	%
Bovinos	921	444	2492	3857	81,1
Ovinos	301	144	173	618	13
Caprinos	16	13	0	29	0,6
Suínos	196	47	10	253	5,3
Total	1434	648	2675	4757	100,0
%	30,1	13,6	56,2	100,0	

2.2.1. Medicina preventiva

A Medicina Veterinária tem por objetivo fundamental a promoção e a preservação da saúde dos animais. Ao concretizar este objetivo, o MV assegura a produtividade animal, diminuindo o risco de transmissão de doenças de carácter zoonótico, ao mesmo tempo que garante alimento de melhor qualidade. Implicitamente, este profissional promove e preserva a saúde humana (Germano, 2011).

No âmbito do estágio realizado e no que se refere à medicina preventiva aludiremos às intervenções profiláticas voluntárias realizadas, nas várias espécies, tais como vacinações e desparasitações, bem como às intervenções profiláticas obrigatórias, no âmbito do Plano de Controlo e Erradicação da Doença de Aujeszky (PCEDA), num total de 1434 intervenções.

No Gráfico 1, pode-se observar, de forma genérica, a distribuição das ações profiláticas realizadas de acordo com as várias espécies, podendo-se constatar um predomínio de intervenções na espécie bovina.

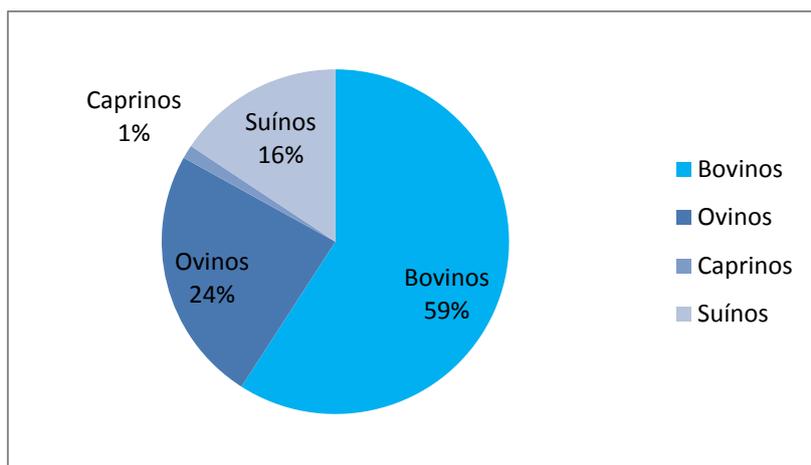


Gráfico 1: Distribuição relativa das intervenções profiláticas em função da espécie (FR, %; n=1434)

2.2.1.1. Bovinos

Todas as ações profiláticas realizadas na espécie bovina foram de carácter facultativo, isto é, a sua realização depende apenas da decisão do produtor, devidamente fundamentada pelo conhecimento do MV da exploração, sem que haja qualquer tipo de obrigatoriedade definida por lei.

Na Tabela 2 apresentamos as principais intervenções profiláticas realizadas nos bovinos, onde se pode observar um predomínio de atividade vacinal, sendo que a vacina mais utilizada durante o período de estágio foi a Coxevac®.

Tabela 2: Distribuição das intervenções profiláticas em bovinos por tipo de ação profilática e respetivas vacinas e desparasitante administrados (FR, %; n=921)

Profilaxia (Intervenções)	Desparasitação	Vacinação				Total
	Paramectin®	Coxevac®	Rispoval4®	Bovipast® rsp	Startvac®	
n	106	540	160	80	35	921
%	11,5	58,6	17,4	8,7	3,8	100,0

- Vacinação

Tal como anteriormente referido, a vacinação foi a ação profilática realizada em maior número de animais da espécie bovina, ocupando 88,5% de todas as ações profiláticas realizadas nesta espécie.

Como é possível observar na Tabela 2, a maioria das imunizações foram realizadas para a profilaxia da *Febre Q*, com recurso à vacina Coxevac®, (n= 540), correspondendo a 58,6% de todas as ações profiláticas nesta espécie.

A vacina Coxevac®, composta por agentes *Coxiella burnetti* inativados, estirpe *Nine Mile*, foi administrada, predominantemente, numa exploração leiteira com um efetivo de cerca de 200 vacas múltiparas e 150 novilhas, sendo que as 200 vacas com mais de uma lactação realizaram a revacinação, já que tinham sido sujeitas à última vacinação nove meses atrás. Relativamente às novilhas procedeu-se à primovacinação, tendo assim, sido necessária a administração de duas doses com um intervalo de 21 dias (1ª e 2ª inoculação).

Foi ainda feita a revacinação numa outra exploração com um efetivo de 20 animais, todos eles vacinados nos últimos nove meses.

Outra vacina bastante utilizada foi a Rispoval4®, correspondendo a 17,3% das ações profiláticas realizadas. Esta vacina tem valencia para o vírus da rinotraqueíte infecciosa bovina (IBRV), vírus sincicial bovino (BRSV), vírus da diarreia viral bovina (BVDV) e, ainda, vírus da parainfluenza tipo 3 (PI-3), tendo sido aplicada em duas doses, com intervalo de três semanas, essencialmente em vitelos com cerca de três meses de idade, por via intramuscular

Na produção atual de bovinos leiteiros, o maior desafio é, indubitavelmente, o período compreendido entre o pré e o pós-parto, que recebe o nome de período de transição. Neste curto período de tempo (três semanas antes e quatro semanas depois do parto) a vaca sofre alterações repentinas, como alterações hormonais, imunossupressão, crescimento fetal, produção de colostro e início da lactação (Ortolani, 2009).

Assim, numa das explorações leiteiras acompanhadas, com elevada prevalência de problemas respiratórios em animais adultos no período de transição, especialmente em animais do grupo pós-parto, tomou-se a decisão clínica de criar um protocolo profilático com recurso à vacina Bovilis Bovipast RSP®. Esta vacina permite uma imunização ativa para proteção frente aos principais agentes causadores de infeções do trato respiratório de bovinos, o PI-3, o BRSV e o serotipo A1 da *Mannheimia haemolytica*. Esta vacina foi administrada a todos os animais com cerca de sete meses de gestação, período que corresponde à transição dos animais para o “período seco”, sendo feita a segunda inoculação aproximadamente 21 dias depois. Os resultados após aplicação deste protocolo vacinal nesta exploração foram muito positivos, já que não foram observados mais casos clínicos de broncopneumonias no pós-parto.

Durante o período de estágio, foi ainda feita utilização da vacina Startvac®, numa única exploração, com elevada incidência de mastites, ocupando assim apenas 3,8% de entre todas as ações profiláticas realizadas durante este período.

A Startvac® é uma vacina que contém bactérias *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus* inativadas. O protocolo utilizado consistiu em três administrações por via intramuscular, em que a primeira foi realizada por volta dos 45 dias antes da data prevista para o parto, a segunda 35 dias mais tarde e a terceira passados 62 dias após a segunda dose. Foi recomendada a repetição do programa de imunização completo a cada gestação.

2.2.1.2. Ovinos

De forma similar às ações profiláticas realizadas na espécie bovina, também na espécie ovina, todas as intervenções dentro deste ponto foram realizadas facultativamente, não estando incluídas em nenhum plano nacional obrigatório de controlo ou erradicação de doenças.

Tabela 3: Distribuição das intervenções profiláticas em ovinos por tipo de ação profilática e respetivas vacinas e desparasitantes administrados (FR, %; n=301)

Profilaxia (Intervenções)	Desparasitação		Vacinação			Total
	Oxidrench®	Paramectin®	Bravoxin 10®	Overvac®	Agalactivax®	
n	68	13	128	52	40	301
%	22,6	4	42,6	17,4	13,3	100,0

- Desparasitação

O parasitismo causado por nematodes gastrointestinais tem um forte impacto na produtividade dos rebanhos, incluindo atrasos no crescimento e, podendo causar até a morte dos animais mais vulneráveis. Os efeitos deste parasitismo dependem, no entanto, das espécies de parasitas presentes, da intensidade da infestação, da idade e do estado fisiológico e nutricional dos animais infestados (Vieira, 2005).

As ações de desparasitação corresponderam a 26,9% das medidas profiláticas realizadas nesta espécie, como é possível observar na Tabela 3. O desparasitante mais

utilizado foi uma pasta oral que tem na sua composição o oxfendazol a 2,5% e closantel a 5% (Oxidrench®).

Em ovinos com lesões dérmicas, causadas por sarna sarcótica, o desparasitante eleito foi o Paramectin®, aplicado por via subcutânea, devido à sua ação contra ectoparasitas, como o ácaro *Sarcoptes scabiei var. ovis*.

- Vacinação

As clostridioses pela sua elevada incidência e gravidade destacam-se como o grupo de doenças mais relevantes em pequenos ruminantes (Quintas, 2012). As potentes toxinas produzidas pelas espécies do género *Clostridium* podem provocar a morte em poucas horas, mesmo quando a doença é diagnosticada e é instituído um tratamento atempadamente. Assim, um programa vacinal eficaz torna-se imprescindível no controlo desta doença (Lewis, 1998).

Como tal, de entre as ações profiláticas realizadas em ovinos, a vacinação para a prevenção das clostridioses foi a mais utilizada, correspondendo a 42,6% de todos os procedimentos realizados na espécie ovina (Tabela 3). A vacina utilizada foi a Bravoxin 10®, com valência contra dez espécies do género *Clostridium* e o protocolo vacinal mais utilizado (numa exploração de ovinos leiteiros) consistiu numa primeira inoculação aos três meses de gestação e repetida, quatro semanas antes do parto. Esta vacina também foi realizada em borregos a partir dos dois meses de idade.

O ectima contagioso é uma doença viral causada por um poxvírus do género Parapoxvirus, que afeta o tecido cutâneo, principalmente na zona da boca, úbere e bordo coronário. Os animais afetados desenvolvem lesões na forma de crostas, que podem evoluir para lesões proliferativas ou necróticas (Reid & Rodger, 2007).

Todos os casos de ectima acompanhados durante o período de estágio ocorreram numa só exploração de ovelhas de leite estabuladas, na qual nos deparámos com uma doença de carácter autolimitante, mas que revelou uma resposta pouco eficaz frente à terapêutica instituída, havendo assim, a necessidade de recorrer a medidas profiláticas como a utilização da vacina comercial Overvac®. Esta vacina, que confere imunização ativa contra o vírus responsável pelo ectima contagioso na espécie ovina, foi utilizada em borregos com dois ou três dias de idade, primeiramente aplicada na dose de 0,5ml por via subcutânea e posteriormente na dose de 0,01ml por via intradérmica.

O *Mycoplasma agalactiae* é o principal agente etiológico da agalaxia contagiosa (AC), doença infecciosa de pequenos ruminantes, que tem como principais sinais clínicos a presença de mastite, poliartrite e/ou queratoconjuntivite. A utilização de vacinas é útil na redução da incidência e da gravidade dos sinais clínicos, mas não permitem a erradicação da doença (Watkins & Jones, 2007).

A vacinação foi realizada apenas num pequeno rebanho de ovinos, ocupando assim um valor residual de 13,3% das medidas profiláticas realizadas. Optou-se pela utilização da vacina Agalativax®, cuja pauta vacinal consistiu na administração de uma primeira inoculação a todo o rebanho, repetindo uma segunda inoculação duas semanas mais tarde.

2.2.1.3. Caprinos

Na espécie caprina, os procedimentos profiláticos resumiram-se apenas a 16 desparasitações, o que pode ser explicado pelo número reduzidos de animais desta espécie na região onde foi realizado o estágio. O desparasitante utilizado foi o Oxidrench®, já referenciado anteriormente na desparasitação de ovinos. Estes desparasitante apesar de não estar registado para a espécie caprina, foi administrado no dobro da dose aconselhada para ovinos (2ml/5kg p.v.), pois o uso de benzimidazóis em caprinos na dose indicada para ovinos tem baixa eficácia, uma vez que os benzimidazóis são mais facilmente metabolizados no fígado de caprinos do que em ovinos, resultando em menores concentrações de metabólitos ativos no plasma e fluído gastrointestinal (Hennessy *et al.*, 1993).

2.2.1.4. Suínos

As ações profiláticas na espécie suína resumiram-se à vacinação e rastreio serológico no âmbito do programa de Controlo e Erradicação da Doença de Aujeszky, e administração de ferro em leitões, conforme a Tabela 4.

Tabela 4: Distribuição das intervenções profiláticas em suínos por tipo de ação profilática (FR, %; n=196)

Profilaxia (Intervenções)	Vacina Aujeszky	Rastreio Aujeszky	Ferro	Total
n	35	35	126	196
%	17,9	17,9	64,2	100,00

- Plano de Controlo e Erradicação da Doença de *Aujeszky* - PCEDA

A Doença de *Aujeszky* ou pseudo-raiva é uma doença infecto-contagiosa de etiologia viral (herpesvírus suis tipo 1), com repercussões graves e à escala mundial na exploração e no comércio internacional de suínos (Groff *et al.*, 2005).

Os Decreto-lei n.º 85/2012 e n.º 222/2012 são os instrumentos que procedem à revisão integral do enquadramento legal do Plano de Controlo e Erradicação da Doença de *Aujeszky*, sendo que neles se realça:

- A existência de uma classificação sanitária baseada em rastreios serológicos para todos os efetivos suínos: efetivo de estatuto desconhecido (A1); efetivo positivo à doença de *Aujeszky* (A2); efetivo em saneamento (A3); efetivo indemne (A4); efetivo oficialmente indemne (A5); efetivo indemne ou oficialmente indemne suspenso (A4S e A5S).

- A execução dos rastreios serológicos de acordo com uma grelha sanitária;

- A vacinação obrigatória para todos os efetivos suínos (exceto nos efetivos com estatutos A4, com autorização para a suspensão da vacinação, A5 e efetivos suínos dos entrepostos e centros de agrupamento);

- A introdução dos conceitos de região e de zona epidemiológica;

- A classificação sanitária de região;

- O reforço das medidas de controlo da movimentação de suínos;

Na espécie suína, as intervenções sanitárias incluíram o rastreio da doença de *Aujeszky*, através da colheita e envio de amostras de sangue para serologia, assim como a vacinação dos efetivos exclusivamente com vacinas deletadas em gE negativas (gE-). O rastreio serológico exercido durante o período de estágio foi realizado exclusivamente em explorações com porcas reprodutoras, sendo que o número mínimo de suínos que são objeto de rastreio serológico nestas explorações deve ser estatisticamente baseado para um intervalo de confiança de 95%, para detetar uma prevalência de 5%. Assim, como todas as explorações onde se efetuaram rastreios serológicos tinham um efetivo de reprodutoras inferior a dez unidades, o rastreio foi realizado a todos os elementos do efetivo. Os suínos submetidos a rastreio também foram identificados individualmente, utilizando um brinco auricular.

A vacinação dos suínos reprodutores foi realizada num esquema de três vacinações anuais.

- Ferro

A deficiência em ferro ocorre normalmente em leitões neonatos, uma vez que o ferro fornecido pelo leite materno e os depósitos hepáticos deste mineral são insuficientes para uma correta hematopoiese durante as primeiras semanas (Radostits *et al.*, 2007a).

Para contrariar este efeito, principalmente em explorações suinícolas intensivas, foi utilizado óxido férrico coloidal a 10% (Ferrovet-100®) no volume de 2ml por leitão, via intramuscular, entre os três e oito dias de nascidos.

2.2.2. Assistência reprodutiva

Cada vez mais o controlo da produção animal se torna imprescindível para o sucesso de uma exploração. Uma das áreas que merece maior atenção é a assistência reprodutiva, por estar intimamente relacionada com a produtividade e, conseqüentemente, com a rentabilidade da atividade agropecuária.

Durante o período de estágio, uma parte importante das intervenções veterinárias realizadas basearam-se em ações de assistência reprodutiva em espécies pecuárias (n=2675). Como é possível observar no Gráfico 2, a maioria das intervenções nesta área foram desempenhadas na espécie bovina, mais especificamente em bovinos de aptidão leiteira, representando 93% das intervenções (n= 2492) na área da assistência reprodutiva.

As intervenções realizadas em ovinos apenas ocuparam uma parte diminuta, o equivalente a 6,5% de todas as ações neste domínio, sendo importante referir que também nesta espécie todas as intervenções foram realizadas em ovinos de aptidão leiteira.

Na espécie suína apenas foram realizados dez diagnósticos de gestação com recurso a ecografia, perfazendo 0,4% do número total de intervenções de assistência reprodutiva.

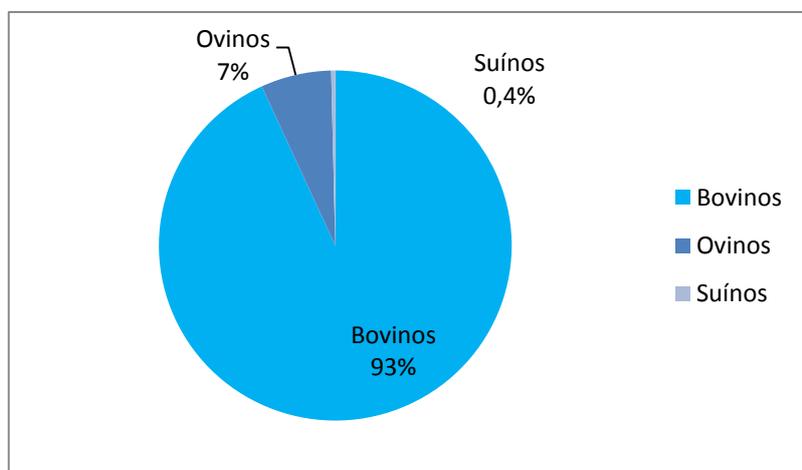


Gráfico 2: Distribuição das intervenções de assistência reprodutiva nas diferentes espécies (FR, %; n=2675)

2.2.2.1. Bovinos

Ao longo do estágio curricular, foram várias as ações de assistência reprodutiva praticadas em diferentes explorações leiteiras. Dentre estas, a mais frequentemente realizada foi a avaliação da vaca no período pós-parto, ocupando cerca de 70% de entre todas as atividades praticadas na área da reprodução. Em segundo lugar, surge o diagnóstico de gestação, tendo sido praticado 552 vezes o que corresponde 22,2% das ações de assistência reprodutiva realizada. Por fim, as intervenções menos frequentes foram a avaliação de mucos cervicais e a realização de protocolos hormonais, ocupando 5,9% e 1,3% respectivamente das intervenções nesta área, tal como se pode constatar na Tabela 5.

Tabela 5: Distribuição das intervenções na área da assistência reprodutiva em bovinos (FR,%; n=2492)

Intervenções	n	%
Avaliação da vaca no pós-parto	1761	70,7
Diagnóstico de gestação	552	22,2
Avaliação de muco cervical	146	5,9
Protocolos hormonais aplicados	33	1,3
Total	2492	100

- Avaliação da vaca no pós-parto

Durante a lactação, ocorrem uma série de adaptações fisiológicas e anatómicas no útero e nos ovários das fêmeas da espécie bovina até que seja novamente restaurada a sua capacidade enquanto reprodutora. O período pós-parto ou puerpério é definido como o período que se estende desde o parto até à ocorrência do primeiro estro que permita uma nova concepção (Jainudeen & Hafez, 2004).

O sucesso da recuperação da função reprodutiva está intimamente relacionado com uma involução uterina precoce e com o retorno da atividade ovárica pós-parto (Thatcher *et al.*, 2005). Assim, o acompanhamento da involução uterina e a deteção de problemas permitem a instituição de tratamentos atempadamente, sem comprometer o retorno das funções normais do útero (Martins & Borges, 2011).

Durante o período de estágio, nas explorações de maior efetivo e de maior intensidade de produção, realizaram-se exames ginecológicos semanalmente, através de palpação e/ou ecografia transretal, em todas as vacas do grupo pós-parto. Este procedimento tinha como objetivo perspetivar o estado de involução uterina dos animais, o retorno da atividade ovárica e

a existência de doenças, permitindo assim a aplicação de uma terapêutica atempada e/ou alterações de manejo e nutrição. Para este fim, era semanalmente preenchida uma ficha após a avaliação, fazendo uso das siglas: u1 (útero normal), u2 (útero grande para os dias de pós-parto), u3 (útero enorme para os dias de pós-parto), m (metrite), um (útero sem tonicidade), ut (útero tônico). Na sequência desta avaliação poderia ser instituída a terapêutica adequada, sendo que a informação recolhida semanalmente permitia a obtenção de um mapa relativo à involução uterina de cada animal, assim como, comparar a eficácia de diferentes protocolos terapêuticos aquando da presença de doença uterina.

Em simultâneo era feita a avaliação da atividade ovárica, que ficava também registada na mesma ficha, desta feita com as seguintes siglas: OD (ovário direito), OE (ovário esquerdo), CL1, 2, 3 (corpo lúteo de diferentes dimensões), F 10, 15, 20 (folículos de diferentes dimensões), QF (quisto folicular) e CH (corpo hemorrágico). Segundo este esquema de avaliação, o retorno à atividade ovárica poderia ser acompanhado semanalmente, e as diferentes afeções ováricas poderiam ser tratadas em tempo útil, sem necessidade de um incremento nos “dias em aberto” ou decréscimo na taxa de concepção.

- Diagnóstico de gestação

A determinação do diagnóstico positivo ou negativo de gestação destaca-se como uma ferramenta de considerável valor económico dentro das atividades de assistência reprodutiva, uma vez que permite identificar atempadamente os animais não gestantes, reduzindo os custos associados a uma não gestação (Jainudeen & Hafez, 2004).

O diagnóstico de gestação em bovinos leiteiros foi uma importante atividade desenvolvida, tendo sido realizado em várias ocasiões (cerca de 552), tanto com recurso à palpação transrectal como a exame ecográfico. Por norma, era utilizado o exame ecográfico para o diagnóstico de gestação precoce (entre os 30 e 35 dias), enquanto a palpação transrectal era usada para diagnósticos de gestação com mais de 35 dias.

- Avaliação do muco cervical

Num estudo realizado por Mellado *et al.* (2015) verificou-se a existência de associação entre a presença de mucos cervicais translúcidos e uma maior taxa de concepção. Por outro lado, também foi demonstrado que a presença de mucos opacos ou turvos está associada à diminuição da taxa de concepção em vacas leiteiras (Mellado *et al.*, 2015).

Assim, a avaliação do muco cervical, destaca-se como uma atividade de grande importância numa vacaria de alta produção leiteira, uma vez que permite um aumento nas taxas de concepção (identificação de “vacas problema” e instituição de tratamentos), reduz as despesas económicas ao evitar gastos em sêmen em vacas com cio que ainda não estão

preparadas para suportar uma gestação, e permite ainda, implantar terapêuticas em vacas com mucos cervicais não translúcidos.

A avaliação do muco cervical foi realizada apenas em fêmeas que demonstraram cio, incremento na atividade de acordo com os registos do programa informático, no caso o DairyPlan®, ou em animais submetidos a um protocolo de sincronização de cio. Começava-se por realizar uma preparação asséptica da região perineal da vaca (iodopovidona espuma diluída), sendo de seguida efetuada palpação vaginal (utilizando uma luva nova e sempre limpa e com a ajuda de um auxiliar que ergue a cauda da vaca de forma a evitar a conspurcação da zona limpa). Posteriormente retirava-se uma amostra de muco onde se avaliava: presença ou não de muco, quantidade de muco, grau de transparência ou opacidade à luz e presença ou não de sangue (Figura 1).

Segundo esta observação era possível detetar o momento ideal para a inseminação artificial perante a presença de muco translúcido em quantidade e, ainda, implementar protocolos terapêuticos aquando da presença de muco opaco ou mucopurulento, melhorando as taxas de conceção. Os protocolos terapêuticos nestas situações variaram desde uma lavagem uterina utilizando 80 ml de água oxigenada a 3% com 20 ml de oxitetraciclina a 10% (Engemicina®), ou um produto comercial à base de rifaximina (Fatroximin®). A presença de muco com sangue indicava-nos que a ovulação já tinha tido lugar, pelo que a vaca já não se encontrava em momento favorável para a inseminação artificial (IA). Por sua vez, a ausência total de muco indicava-nos que a vaca não estava em cio, evitando assim, mais uma vez, uma inseminação não efetiva.



Figura 1: Muco cervical com presença de sangue e muco cervical translucido

- Protocolos hormonais aplicados

O estudo do controlo do ciclo éstrico tem merecido atenção crescente nos últimos anos, tendo-se vindo a desenvolver novos protocolos hormonais. O uso desses protocolos é uma importante ferramenta em explorações de bovinos leiteiros que permite: encurtar ou alargar a fase luteínica do ciclo éstrico ou o intervalo entre cios; sincronizar o cio (estro); sincronizar a ovulação para inseminação artificial a tempo fixo (IATF) ou transferência embrionária a tempo fixo (TETF) e superovulação, utilizada na técnica de transferência embrionária (Ferreira, 2010a).

A indução do cio pode ser obtida através do uso de substâncias luteolíticas (PGF2 α ou seus análogos sintéticos como dinoprost ou cloprostenol), que ao causarem a regressão do CL, reduzem a duração da fase luteínica. A eficácia da indução do cio depende da existência de um corpo lúteo responsivo ao tratamento (presente entre o 5^o-16^o dias do ciclo éstrico). Quando se administra PGF2 α ou seus análogos em vacas cíclicas (corpo lúteo funcional), o nível sérico de progesterona diminui, podendo ocorrer o pico pré-ovulatório de LH e consequente ovulação e cio, geralmente entre o segundo e o terceiro dia após a administração, dependendo da fase de desenvolvimento folicular aquando da administração da PGF2 α (Ferreira, 2010a).

Um dos protocolos mais utilizados durante o período de estágio, em vacarias de alta produção, foi a administração de um análogo da PGF2 α . Na sequência da avaliação do grupo pós-parto, qualquer fêmea que revelasse presença de um corpo lúteo ativo após os 30 dias pós-parto, era-lhe administrado 0,250 mg de cloprostenol (Prostol®), com o objetivo de lhe induzir o cio. Este protocolo de indução de cio (de baixos custos) permite que os inseminadores possam ficar mais atentos ao animal protocolado num espaço de tempo restrito, aumentando assim a eficácia de deteção de cio.

A utilização de protocolos como o Ovsynch permitiu aumentar as taxas de concepção, uma vez que com o uso deste protocolo hormonal de sincronização de ovulação, independentemente da fase do ciclo éstrico, permite que as vacas possam ser inseminadas a tempo fixo e sem necessidade de deteção de cios, (Pursley & Bello, 2007).

O protocolo hormonal Ovsynch consiste em duas administrações de hormona libertadora de gonadotrofina (GnRH) e numa dose de PGF2 α , sendo realizada a IA nas 24 a 32 horas após a última administração (2^o GnRH), como mostra a Figura 2.

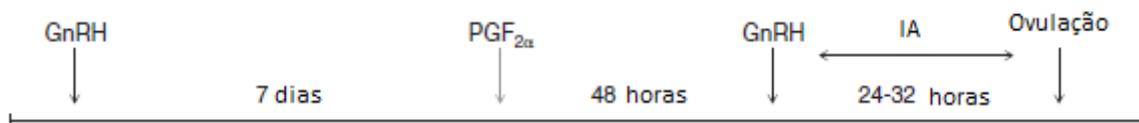


Figura 2: Esquema do protocolo hormonal Ovsynch (adaptado de Youngquist (2007))

Durante o período de estágio, este protocolo de sincronização da ovulação foi utilizado em fêmeas cíclicas (com presença de CL), nas quais havia falhas na detecção deaios. Como já foi explicado, por ser um protocolo de sincronização a tempo fixo não requer detecção de cio para que se possa inseminar determinada fêmea. Este protocolo tem melhores resultados quando iniciado entre os dias cinco e 12 do ciclo éstrico. A utilização de um protocolo de pré-sincronização através da administração de duas administrações de PGF2 α com 14 dias de intervalo e com o início do protocolo Ovsynch 12 dias após à segunda administração de PGF2 α melhora as taxas de concepção (Moreira *et al.*, 2001). Assim, em vacas nas quais não era possível situar temporalmente o momento do último cio optou-se por utilizar este protocolo de pré-sincronização.

Em fêmeas com boa condição corporal (>3 na escala de 1 a 5), que já tinham ultrapassado o período voluntário de espera (mais de sessenta dias de lactação) e que se mantinham acíclicas, implementou-se o protocolo OVSYNCH + PRID. Este consiste num protocolo Ovsynch ao qual é adicionado um implante de progesterona (PRID®) entre a 1ª administração de GnRH e a injeção de PGF2 α . Segundo Stevenson *et al.* (2006), este protocolo melhora significativamente a taxa de concepção em vacas acíclicas de aptidão leiteira quando comparado com o protocolo Ovsynch.

2.2.2.2. Ovinos

As ações realizadas durante o estágio curricular na área da reprodução em ovinos apenas incluíram diagnósticos de gestação e aplicação de protocolos de sincronização deaios, num total de 173 intervenções. Como é possível observar na Tabela 6, a realização de diagnósticos de gestação corresponderam a aproximadamente 61% de entre o número de intervenções realizadas nesta área. Por outro lado, a implementação de protocolos de sincronização deaios ocupam apenas 38% das intervenções na área da reprodução na espécie ovina. É importante salientar novamente, que todas estas intervenções reprodutivas foram realizadas numa única exploração de ovinos da raça *Lacaune* com um efetivo de cerca de 200 animais adultos.

Tabela 6: Distribuição das intervenções na área da assistência reprodutiva em ovinos (FR, %; n=173)

Reprodução	n	%
Diagnóstico de gestação	106	61,3
Protocolos de sincronização de cios	67	38,7
Total	173	100

Ao contrário da espécie bovina, os ovinos são uma espécie poliéstrica sazonal, uma vez que os ciclos éstricos regulares apenas ocorrem em determinadas estações do ano (estação reprodutiva). Esta sazonalidade é mais marcada em países temperados (como Portugal) estando diretamente influenciada pelo fotoperíodo (Rawlings & Bartlewsky, 2007).

Sendo a raça *Lacaune* uma raça exótica, com uma sazonalidade mais marcada do que as raças portuguesas, na exploração em questão implementaram-se protocolos de sincronização de cios de modo a garantir a distribuição dos partos ao longo do ano e, consequentemente manter níveis de produção leiteira mais ou menos estáveis ao longo do tempo. O protocolo utilizado consistiu na aplicação de uma esponja vaginal com 20 mg de acetato de flugestona (Chronogest CR®) no dia zero e a sua retirada no dia 12 com simultânea administração da hormona gonadotropina sérica equina (eCG) (Syncrostim ® 500ui).

Após realização do protocolo de sincronização de cio, as ovelhas eram juntas a um carneiro munido de um arnês de marcação (com giz). Assim, após a monta por parte do carneiro a ovelha fica marcada o que permite a localização temporal do momento da monta natural. Por volta dos 35 dias após a monta era realizado o diagnóstico de gestação por ecografia transabdominal.

2.2.3. Clínica médica e cirúrgica

Na área da medicina veterinária, defrontamo-nos com variadas doenças, sendo que o objetivo comum é a realização de um diagnóstico preciso e a implementação do respetivo tratamento, o mais precocemente possível. Para se chegar a um diagnóstico credível devemos apoiar numa importante e indispensável ferramenta: o exame clínico. Este processo consiste numa procura por “sinais” que são demonstrados ao examinador através da inspeção, palpação, percussão e auscultação. O exame clínico é constituído por três partes: obtenção de uma história clínica relevante, realização de um minucioso exame físico e seleção de exames complementares de diagnóstico adequados quando necessário (Divers & Peek, 2008).

As 650 intervenções clínicas realizadas durante o período de estágio distribuíram-se por diferentes espécies, de acordo com o Gráfico 3, observando-se um predomínio nítido de intervenções na espécie Bovina.

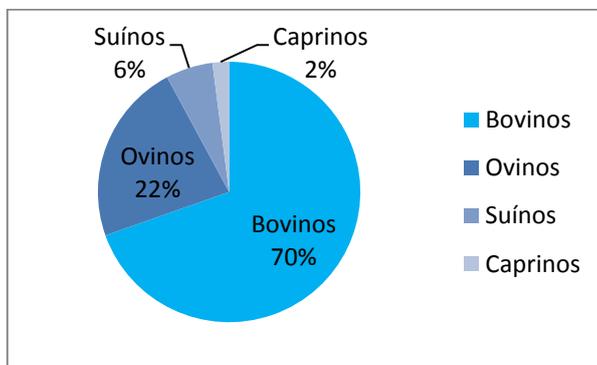


Gráfico 3: Distribuição relativa das intervenções na área de clínica médica e cirúrgica nas diferentes espécies (FR, %; n=650)

2.2.3.1. Bovinos

A espécie bovina foi a mais intervencionada, com cerca de 444 intervenções (68,3%). Este resultado é facilmente explicável pelo predomínio desta espécie na região onde foi realizado o estágio, e principalmente porque nesta região, dentro da espécie bovina, a grande maioria dos animais são bovinos estabulados e de aptidão leiteira, com maneios e dietas intensificadas, o que promove o aparecimento de doenças. Em última instância, serve de argumento o valor unitário destes animais mas principalmente o valor sentimental, já que percebemos que existem pequenas explorações com efetivos situados entre cinco e 20 vacas, em que os proprietários demonstram uma grande ligação afetiva, levando à requisição do serviço médico veterinário em variadíssimas e múltiplas situações.

No que se refere ao tipo de intervenções clínicas realizadas por sistema, percebe-se um predomínio de intervenções relacionadas com problemas do sistema reprodutor e glândula mamária, seguido pela neonatologia, sistema músculo-esquelético, digestivo e respiratório, doenças metabólicas e por fim, pele e anexos (Gráfico 4). Certos casos clínicos, não enquadráveis em qualquer uma das áreas anteriormente referidas e intervencionados residualmente foram agrupados na categoria designada por “outros casos”.

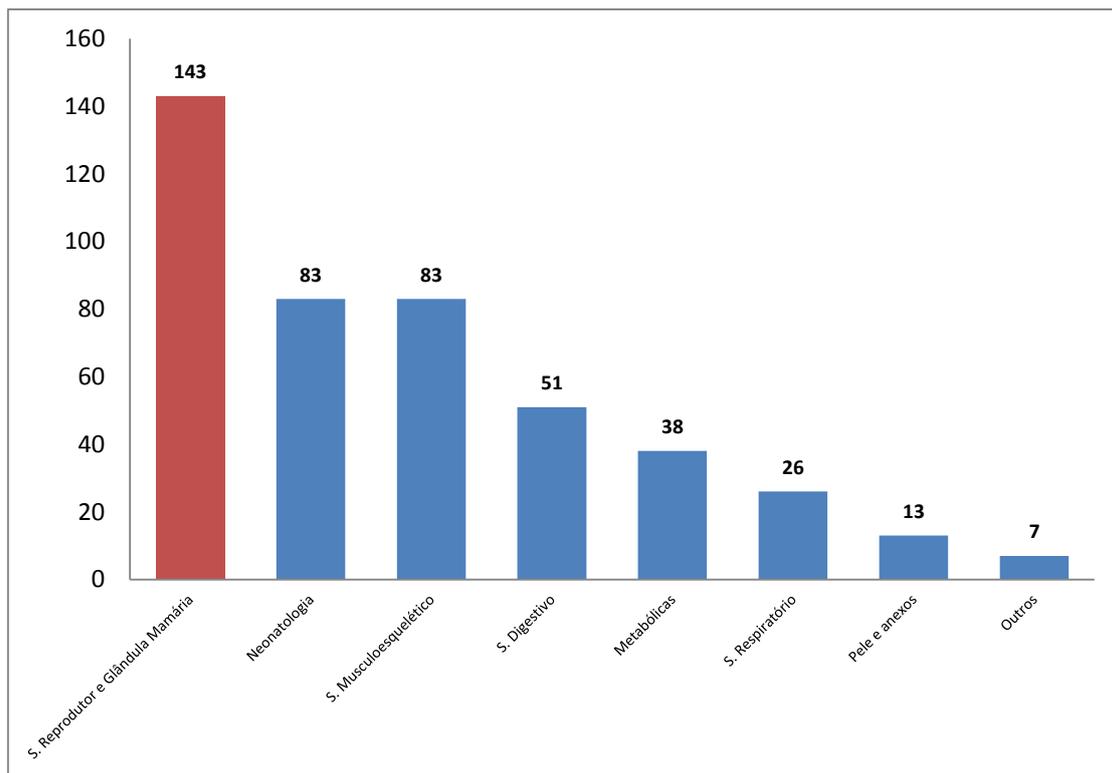


Gráfico 4: Distribuição em número absoluto das intervenções na área da clínica médica e cirúrgica em bovinos por diferentes sistemas (n=444)

- Sistema reprodutor e glândula mamária

Na área da clínica médica ou cirúrgica de bovinos foram realizadas 143 intervenções em doenças do sistema reprodutor e glândula mamária. Os casos mais frequentes incluem metrites, quistos ováricos e distócias (Tabela 7).

Tabela 7: Distribuição dos casos clínicos do sistema reprodutor em bovinos (FR, %; n=143)

Caso clínico	n	%
Metrite	84	58,7
Quisto ovárico	12	8,4
Distócia	10	7
<i>Repeat breeder</i>	9	6,3
Mastite	8	5,6
Retenção de membranas fetais	7	4,9
Aderências e abscessos uterinos	4	2,8
Orquiectomia vitelos	4	2,8
Piômetra	2	1,4
Vaca caída por mastite clínica	2	1,4
Laceração vaginal	1	0,7
Total	143	100

Embora para alguns autores não exista uma distinção clara entre metrite e endometrite, utilizando, de forma indiferenciada o termo metrite para designar qualquer infecção uterina no pós-parto, para outros, a distinção é clara: as metrites envolvem o endométrio, os tecidos glandulares e as camadas musculares; por sua vez, as endometrites envolvem apenas o endométrio e os tecidos glandulares e não apresentam sinais clínicos sistêmicos (Bondurant, 1999)

Neste relatório de estágio adotamos o termo **metrite** para designar qualquer infecção uterina durante a primeira semana pós-parto, que se caracteriza pelo surgimento de febre, depressão, anorexia, quebra na produção leiteira e corrimentos uterinos aquosos e fétidos.

O tratamento realizado perante uma situação de metrite baseava-se em cinco grandes pilares: antibioterapia sistêmica, anti-inflamatório não esteroide, tratamento hormonal, tratamento de suporte e, em alguns casos, terapia intrauterina.

Os antibióticos sistêmicos eleitos foram essencialmente à base de cefalosporinas (Ceporex® injetável, Naxcel ®200mg/ml e Eficur®) dadas as características desta família de antibióticos por não possuir intervalo de segurança no leite e ter uma boa distribuição nos tecidos moles como o útero, atuando bem em meios com conteúdo porulento.

O Ceporex® injetável, antibiótico formulado à base de cefalexina (cefalosporina de primeira geração) foi utilizado na dose de 7mg/kg p.v., via intramuscular, diariamente num período de cinco dias.

O Naxcel 200mg/ml® foi utilizado na dose 6.6 mg de ceftiofur/kg p.v., numa única administração, via subcutânea na base da orelha.

O Eficur® foi administrado na dose 1 mg de ceftiofur/kg p.v./dia, durante 5 dias, por via subcutânea.

A escolha na utilização de cada de um destes antibióticos dependia, essencialmente, da facilidade de manuseio de cada exploração. O Naxcel® como requer apenas uma administração foi o eleito em explorações cuja administração de um medicamento fosse mais difícil.

O uso de AINEs, como a flunixin meglumina (Flunixin® na dose de 2.2 mg /kg p.v.), foi utilizado devido à sua atividade anti-inflamatória, antiendotóxica e antipirética, essencialmente em animais com sintomatologia sistêmica.

Em vacas multíparas, a administração de gluconato de cálcio parenteral foi utilizada como adjuvante numa terapia de suporte, uma vez que a hipocalcemia, de forma indireta, pode agravar a infecção uterina já que pode causar uma diminuição da contractilidade do miométrio (Smith & Risco, 2002).

Perante uma resposta insuficiente ao tratamento médico instituído (antibioterapia sistêmica e AINEs) optava-se pela realização de tratamentos intrauterinos. Este tratamento consistia numa solução com 80ml de água oxigenada e 20ml de oxitetraciclina a 10% (Engemicina®). Apesar de algumas reservas científicas, alguns autores (Hillman & Gilbert, 2008) defendem que as terapias intrauterinas podem ser úteis desde que utilizadas como um componente da terapia, pois com esta estratégia, os fármacos entram diretamente em contacto com os agentes patogénicos, mesmo quando em termos de farmacocinética e farmacologia há imperfeições. Apesar de algumas preparações de oxitetraciclina poderem irritar o endométrio, o tratamento intrauterino com quatro a seis gramas desta substância está recomendado em infecções uterinas, pois este antibiótico atua em meios com detritos orgânicos e ausência de oxigénio (Christensen *et al.*, 2015).

Os **quistos ováricos** são uma importante causa de infertilidade em vacas leiteiras de alto rendimento, provocando importantes perdas económicas, quer por aumento nos “dias abertos” como por aumento nas despesas veterinárias (Ferreira, 2010b). Estes quistos são estruturas semelhantes a folículos de grandes dimensões (>25mm) que surgem por falha na

ovulação de um folículo dominante. Normalmente persistem por mais de dez dias na ausência de um CL, podendo ser classificados em múltiplos ou simples, uni ou bilaterais e ainda em foliculares ou luteinizados (Christensen *et al.*, 2015).

De acordo com Hillman e Gilbert (2008), aproximadamente dois terços das vacas com quistos ováricos respondem ao tratamento com 100µg de GnRH, demonstrando cio entre os 18 e os 23 dias após a sua administração. Um exame transretal pode ser feito nove a 12 dias após a administração de GnRH e se, na presença de um corpo lúteo, pode ser administrado PGF2α com o objetivo de promover um retorno mais precoce ao cio. O tratamento com PGF2α, também pode ser utilizado na presença de quistos luteinizados, uma vez que o tecido luteínico do quisto usualmente responde a esta substância.

Ao longo do estágio, o protocolo de tratamento de quistos foliculares seguiu estas indicações, administrando-se 100 µg de Gonadorelina (análogo sintético do GnRH) (2ml de Gonestín®) seguida de uma administração de 0,250 mg de cloprostenol (Prostol®) nove a 12 dias depois, caso se evidenciasse a presença de um corpo lúteo. Em situações em que por via ecográfica fosse identificado claramente um quisto com bordos luteinizados (estrutura hiperecogénica relativamente ao líquido folicular) era administrado 0,250 mg de cloprostenol.

A **distócia** é caracterizada por uma complicação ou dificuldade de realizar o parto de forma natural, sendo uma das condições obstétricas mais importantes da competência do MV, onde a sua intervenção é de capital importância para a minimização de riscos para o feto e para a parturiente (Andolfato & Delfiol, 2014).

Tabela 8: Distribuição dos casos de distócia por respetiva etiologia (FR,%; n=10)

Etiologia	n	%
Desproporção feto-maternal	3	30
Insuficiente dilatação vulvar	2	20
Insuficiente dilatação cervical	2	20
Inercia uterina	2	20
<i>Schistosomas reflexus</i>	1	10
Total	10	100

Como é possível verificar na Tabela 8, a principal causa de distócia foi a **desproporção feto-maternal**, ocupando 30% de todos os casos acompanhados. A desproporção feto-maternal ocorre quando o feto é maior que o normal ou tem uma alteração na conformação ou

o canal pélvico da progenitora é demasiado pequeno ou tem uma forma incorreta. Esta é uma das causas mais comuns de distócia em bovinos (Noakes *et al.*, 2001a).

Foi necessário recorrer à técnica de cesariana em apenas um dos casos, tratando-se de uma novilha da raça *Holstein Frisian* com um vitelo cruzado de raça Charolesa. Os dois casos restantes foram resolvidos com recurso à tração mecânica com um extrator obstétrico e boa lubrificação do feto e do canal pélvico.

As distócias por **insuficiente dilatação da vulva** são achados relativamente comuns em bovinos de aptidão leiteira. Esta situação está normalmente associada a novilhas com elevada condição corporal ou a cenários em que o processo de parto foi demasiadas vezes interrompido por excesso de observações ou intervenções. Aconselha-se a realização de uma tração suave e lenta e se esta não resultar, há indicação para a episiotomia (Noakes *et al.*, 2001b).

Foram acompanhados dois partos distócicos por insuficiente dilatação da vulva cuja resolução passou pela realização de episiotomia, seguida de tração mecânica com recurso ao extrator obstétrico. Antes de partir para esta técnica cirúrgica realizou-se uma boa lubrificação da região e promoveu-se a dilatação vulvar friccionando-a com panos embebidos em água quente, mas sem sucesso. É de referir que estes dois casos ocorreram em novilhas primíparas.

Em bovinos, a **dilatação incompleta da cérvix** pode ocorrer tanto em novilhas como em vacas múltíparas. Em vacas múltíparas é provável que isto aconteça devido a uma má resposta do tecido cervical (provavelmente o colagénio) a um estímulo hormonal. O que muitas vezes acontece é que no momento da primeira avaliação obstétrica, a vaca ainda não tenha concluído a primeira fase do processo de parto (dilatação da cérvix). O risco de decidir esperar algumas horas (na esperança que a dilatação ocorra normalmente) antes de interferir pode conduzir à morte fetal. O mais sensato é esperar um período máximo de duas horas e perante a não progressão do parto, a opção passa por uma intervenção médica ou cirúrgica (Noakes *et al.*, 2001b).

Os casos de distócia por dilatação incompleta da cérvix ocorreram, essencialmente, em pequenas explorações, com forte ligação dos produtores aos seus animais, pelo que exerciam alguma pressão para uma intervenção do MV o mais precocemente possível. Nesses casos, após exame obstétrico completo (excluindo-se outras causas de distócia), administrava-se 0,250 mg de cloprostenol, esperava-se duas horas e caso a vaca não parisse naturalmente realizava-se a manobra obstétrica necessária. Nos dois casos acompanhados, ao fim de duas horas, a cérvix já se encontrava totalmente dilatada, permitindo o parto apenas com auxílio de alguma força de tração, revelando que a causa da insuficiente dilatação cervical foi, sem dúvida, o deficitário tempo de espera para que o parto acontecesse naturalmente.

Os casos de distócia por **inercia uterina primária** em bovinos leiteiros estão normalmente associados a falhas na contração do miométrio por alterações hormonais ou por hipocalcemia periparto (Norman & Youngquist, 2007).

Os casos de inercia uterina ocorreram em vacas com várias lactações, optando-se pela administração de 500ml duma preparação comercial à base de gluconato de cálcio monohidratado (3,1g/100ml), borogluconato de cálcio (42,9g/100ml), hidróxido de cálcio (1,32g/100ml) e cloreto de magnésio (6,5g/100ml) (TAT CALCI 50®) por via intravenosa, seguida por uma administração de 50 U.I. de oxitocina sintética (Partovet® 10 U.I./ml). Nos únicos dois casos acompanhados por esta causa de distócia, o parto acabou por acontecer naturalmente apenas com esta terapêutica médica instituída.

O ***Schistosomas reflexus*** é uma monstruosidade com uma incidência relativamente alta em vacas, cujo feto tem como principais defeitos uma angulação aguda da coluna vertebral e exposição das cavidades abdominal e torácica (Norman & Youngquist, 2007). Em muitos casos de *Schistosomas reflexus*, em que a cabeça e os membros estão dirigidos para a entrada pélvica, a fetotomia pode ser extremamente difícil, estando por isso indicada a operação de cesariana (Noakes *et al.*, 2001c).

No período de estágio presenciámos um caso real de *Schistosomas reflexus*, tendo sido fácil o seu diagnóstico por exame vaginal. Dada a incompatibilidade entre o monstro fetal e o canal de parto, optou-se pela realização de uma cesariana.

É importante referir que em todos os casos de distócia presenciados, a vaca e o vitelo sobreviveram (exceto obviamente o caso do *Schistosomas reflexus*).

- Neonatologia

Optámos por diferenciar a área da neonatologia, não incluindo as doenças ocorridas em vitelos neonatos nos vários sistemas explorados, pela frequência dos casos clínicos acompanhados e, também e sobretudo pela especificidade dos procedimentos clínicos e terapêuticos nestes animais que diferem substancialmente dos utilizados nos animais adultos.

A doença septicémica pós-natal, bem como as doenças entéricas e respiratórias são a maior causa de mortalidade em vitelos neonatos. Os neonatos representam uma importante fonte de receita para as explorações, sendo no entanto, extremamente suscetíveis a doenças infecciosas, desidratação e morte, sendo fundamental a obtenção e a preconização de um diagnóstico e tratamento de forma rápida e precisa. A terapia de suporte em forma de fluidos, eletrólitos e energia, assim como os cuidados de enfermagem, são imprescindíveis (Radostitis *et al.*, 2007b).

A neonatologia foi a segunda área com maior número de intervenções, somando um total de 83 casos como é observável na Tabela 9. De entre as doenças neonatais, assumiram

maior relevância as doenças respiratórias bem como as diarreias, pelo que faremos alusão teórica a estes casos, bem como às opções terapêuticas utilizadas.

Tabela 9: Distribuição dos casos clínicos na área da neonatologia em bovinos (FR,%; n=83)

Casos Clínicos	n	%
Doença respiratória	55	66,3
Diarreia neonatal	21	25,3
Poliartrite	2	2,4
Torção de abomaso	1	1,2
Torção de colon	1	1,2
Anemia de origem desconhecida	1	1,2
Úlcera de abomaso	1	1,2
Hérnia abdominal	1	1,2
Total	83	100,0

Foram bastantes e variados os casos acompanhados de **doença respiratória** em neonatos (n= 55). O tratamento nestes casos incidiu em dois pilares basilares: antibioterapia sistémica e AINEs. Em alguns casos, em que a resposta ao tratamento conservativo se revelou insuficiente, também se optou pela administração de um glucocorticoide associado a um diurético, de um imuno-estimulante e de um anti-histamínico.

O antibiótico mais utilizado foi florfenicol (Cenflor®), na dose de 20mg/kg p.v. por via intramuscular em duas administrações intervaladas de 48h ou a mesma substância ativa por via subcutânea no dobro da dose e numa única administração (facilidade de maneo). Uma outra opção utilizada foi a combinação antibiótica de sulfamida com trimetropin na dose de 30 mg/kg p.v. (Trivertin®) associada a gentamicina na dose de 4mg/kg p.v. (Gentayet®) ou espiramicina na dose de 30000 U.I./kg p.v. (Spirovet®) (efeito sinérgico e aumento do espetro de ação). Outro antibiótico utilizado nestas situações foi a tilmicosina (Micotil®), na dose de 20mg/kg p.v. por via subcutânea, numa única administração.

Em quase todos os casos os animais apresentavam febre, optando-se pela administração de um AINEs com uma dupla finalidade: efeito anti-inflamatório e antipirético. O anti-inflamatório de eleição foi o meloxicam (Contacera®), administrado numa única injeção na dose de 0,5mg/kg p.v. por via intravenosa ou subcutânea (consoante a gravidade da sintomatologia).

Em vitelos cuja auscultação revelasse fervores (presença de líquido alveolare) a administração de um AINEs foi substituída pela utilização do Diurizone®. Este fármaco é

composto por dexametasona e hidroclorotiazida (diurético tiazídico) e o seu uso está especificado para casos de edema e congestão pulmonar em bovinos. Um tratamento coadjuvante muitas vezes realizado, especialmente em casos de doença respiratória recidivante e/ou crónica, foi a administração diária de cloridrato de levamisol (Vetramisol®) em cinco administrações na dose de 2,2 mg/kg p.v., via subcutânea, de dois em dois dias, atuando como imuno-estimulante inespecífico (Appolinário & Megid, 2007).

O maleato de clorfenamina (Ancesol®) é um anti-histamínico de 1ª geração, que compete com os recetores endógenos de histamina, inibindo assim as reações mediadas pela histamina como broncoconstrição e edema. Este fármaco também foi utilizado em situações de dispneia severa, como suporte à terapia instaurada.

As **diarreias neonatais** representam também um problema comum em produção animal, com um elevado impacto económico. As causas das diarreias em bezerros normalmente envolvem uma interação entre diferentes fatores como: bactérias, protozoários, vírus, falha de transferência da imunidade passiva e fatores intrínsecos ao próprio ambiente (Radostits *et al.*, 2007b). São vários os agentes enteropatogénicos responsáveis pelas diarreias neonatais. Apesar de alguma variação geográfica, os agentes etiológicos de maior prevalência são: *Escherichia coli*, *Salmonella*, *Rotavirus*, *Coronavirus* e *Cryptosporidium parvum*. A importância relativa de cada agente patogénico depende da idade do neonato, variável facilitadora do diagnóstico do agente etiológico implicado. Apesar da dificuldade de um diagnóstico etiológico com base em sinais clínicos, este assume grande importância, pois existem terapias específicas para alguns dos agentes (Izzo *et al.*, 2015). Também podem surgir diarreias alimentares, normalmente associadas ao consumo excessivo de alimento pouco digerível como é o caso de leites de substituição de baixa qualidade (Radostits *et al.*, 2007b).

O tratamento instituído em situações de diarreia neonatal teve como principal objetivo a correção de desequilíbrios eletrolíticos existentes, reverter a desidratação e tentar o alívio dos sinais clínicos. Para isso, o recurso a fluidoterapia foi essencial. Em vitelos que apresentassem desidratação ligeira (<8%) utilizou-se fluidoterapia oral, que consistia num mínimo 2 litros de água tépida em solução com um composto polieletrólítico (Firstaid®). Em casos de desidratação severa, em que o vitelo revelasse sinais de prostração, a fluidoterapia endovenosa era efetuada. Esta consistia numa solução salina isotónica, suplementada com glucose e bicarbonato de sódio. Em situações de choque hipovolémico, era também administrada uma solução salina hipertónica, na dose de 4ml/kg p.v.. Em muitas situações, foi necessário recorrer à antibioterapia sistémica, tendo por base o aspeto e data de aparecimento da diarreia. Por norma, o antibiótico eleito era a combinação sufadiazina com trimetropim (Trivetrim®) ou enrofloxacina (Enrodexil® a 10%). Em situações de infeção por protozoários eram usados o sulfato de aminosidina (Gabbrocol®) por via oral na dose 0,5g de pó/kg p.v. e o toltrazurilo a 5% (Baycox®) nos casos de criptosporidiose ou coccidiose, respetivamente.

Num caso de coccidiose, um vitelo apresentava tenesmo intenso decidindo-se pela aplicação de uma epidural, na tentativa de aliviar os sinais clínicos e prevenir um possível prolapso retal. A administração de AINEs também foi utilizada nestas situações, uma vez que reduzem a secreção resultante da inflamação e contribuem para o melhor estado geral do vitelo, que assim retorna a comer mais rapidamente. Os AINEs utilizados foram essencialmente o meloxicam na dose de 0,5mg/kg p.v. (Contacera®) e o flunixin meglumina na dose de 2,2mg/ kg p.v. (Flunixin®), após a hidratação do vitelo.

- Sistema músculo-esquelético

Foram acompanhados um total de 83 casos a nível do sistema músculo-esquelético, sendo que 73 (89%) foram na área da podologia terapêutica bovina, sete casos de síndrome de vaca caída por lesão anatómica e dois casos de fratura óssea (Tabela 10).

Tabela 10: Distribuição dos casos clínicos do sistema músculo-esquelético em bovinos (FR,%; n=83)

Caso Clínico	n	%
Podologia	73	89,0
Vaca caída por lesão anatómica	7	8,5
Fratura óssea	2	2,4
Total	82	100,0

Os princípios gerais do tratamento de qualquer afeção digital devem contemplar o alívio da dor e a correção do problema subjacente (Guard, 2008).

Durante o estágio realizado, uma área de grande intervenção (n=73) foi a podologia bovina. Esta atividade foi praticada semanalmente numa exploração. Para imobilização dos animais foi utilizado um tronco Wopa®, de fabrico holandês, e com sistema hidráulico.

Na área de podologia bovina, uma prática comumente realizada foi a correção funcional das úngulas sem que existisse qualquer tipo de afeções podais já que, o sobre-crescimento das úngulas, apesar de não ser uma condição dolorosa em si, pode predispor a lesões podais complicadas (Guard, 2008).

Nestes casos o procedimento iniciava-se pela limpeza das úngulas de forma a permitir uma observação mais clara de todas as estruturas podais. A correção propriamente dita, começava sempre pela unha com menor sobre-crescimento (nos membros posteriores pela unha interna e nos membros anteriores pela unha externa). Com recurso a uma rebarbadora com um disco próprio para este fim, desbastava-se todo o estojo córneo em excesso, respeitando-se sempre a altura dos talões. Em seguida, comparava-se o tamanho das duas

unhas, com o objetivo de corrigir o tamanho da unha contra lateral de forma a uma correta distribuição do peso (cada unha deve suportar aproximadamente 50% do peso). Em continuação modulavam-se as concavidades axiais nos dois terços posteriores da unha, com recurso a uma faca de cascos. Finalizava-se com a limpeza dos talões, de forma a retirar todo o tecido com erosões e/ou necrótico.

A afeção podal tratada em maior número de casos foi a dermatite digital (Figura 3). A dermatite digital tem grande impacto mundial devido a sua ampla distribuição geográfica, rápida disseminação, elevada prevalência e dificuldade no tratamento (Bruijnis *et al.*, 2010). Nestes casos, o protocolo de tratamento consistiu na limpeza das quatro extremidades podais, seguida por um corte corretivo das úngulas e por fim a aplicação de uma solução tópica à base de cobre e zinco em forma de quelatos (Intra-Rapiderma® spray). Semanalmente os animais eram reavaliados. Foi igualmente aconselhado um aumento na frequência de pedilúvios com formol a 5%, que promove a assépsia e o endurecimento do estojo córneo.

As úlceras de sola também figuraram entre as afeções podais tratadas com maior frequência. As úlceras de sola podem estar presentes em qualquer dígito, mas são mais comuns nas unhas abaxiais dos membros posteriores e nas unhas axiais dos membros anteriores. O local típico desta lesão é no cório subjacente ao processo flexor da terceira falange e surge de forma menos frequente, em bovinos estabulados, perto da pinça (Guard, 2008).

O tratamento realizado nestes casos baseou-se na aplicação de um taco plástico no dígito contra-lateral, de forma a remover pressão na úngula afetada e, conseqüentemente, diminuir o desconforto do animal. Também se procedia à desbridagem dos tecidos de granulação e zonas de necrose e era aplicado topicamente na úlcera um produto à base de extratos vegetais de aloé vera, cobre e zinco (Intra-Hoof fit ® gel). Em casos de úlceras complicadas por infeções secundárias foi administrada antibioterapia sistémica à base de ceftiofur. Os animais eram semanalmente reavaliados e foi recomendada a estabulação do animal num parque com cama de palha.



Figura 3: Dermatite digital complicada em bovino leiteiro

Outras afeções podais também acompanhadas durante o período de estágio, embora de forma residual, incluíram afeções da linha branca, dermatites interdigitais e laminites.

Por **vaca caída** entende-se um animal em decúbito por mais de 12 horas e com incapacidade em levantar-se (Burton *et al.*, 2009). De entre as etiologias desta síndrome distinguem-se as causas sistémicas (metabólicas e infecciosas) e as lesões anatómicas. Deve ser atribuída uma especial atenção à paralisia de origem obstétrica, cuja etiologia se deve a uma compressão do nervo ciático ou obturador (L4-L6) uni ou bilateral, devido a uma desproporção feto-materna durante a passagem do feto no canal de parto (Simões, 2015).

Foram acompanhados, no decorrer do período de estágio, sete casos de **vaca caída por lesão ao nível dos nervos pélvicos** (vaca caída por lesão anatómica), todos no período pós-parto em consequência de partos distócicos.

Nestes casos o tratamento médico tem uma importância relativa, sendo fundamentais os cuidados de enfermagem, a perseverança, dedicação e empenho por parte dos donos ou tratadores. Em todos os casos acompanhados, a primeira medida tomada foi a criação de uma cama de areia limpa, com o objetivo de fornecer atrito necessário para a elevação do animal, proporcionar conforto e reduzir a probabilidade de ocorrência de outras lesões compressivas ao nível dos nervos ciático e peroneal e absorver o máximo de humidade, evitando mastites e infeções urinárias secundárias. Outro passo muito importante é a colocação de uma peia nos membros posteriores de forma a reduzir a possibilidade de uma eventual lesão por abdução destes membros. Seguidamente auxiliava-se o animal a erguer-se, com recurso a uma pinça de ancas, aproveitando-se para trocar o animal de posição de forma a prevenir lesões compressivas secundárias. Nestes casos também se recorreu à administração de fenil propionato de dexametasona numa solução de fosfato sódico de dexametasona (Dexafort®). Esta fórmula permite um rápido e prolongado efeito anti-inflamatório. A administração diária de

vitaminas do complexo B, mais especificamente cloridrato de tiamina (Bê-fortil®) na dose de 2mg/kg p.v., também foi instituída como terapêutica adjuvante.

- Sistema digestivo

Durante o estágio foram acompanhados 51 casos de doença a nível do sistema digestivo, sendo que o deslocamento de abomaso à esquerda foi a afeção mais frequente, com 19 casos acompanhados, resultando em 37,3% do total de casos intervencionados nesta área (Tabela 11).

Tabela 11: Distribuição dos casos clínicos do sistema digestivo em bovinos (FR,%: n=51)

Casos Clínicos	n	%
Deslocamento de abomaso à esquerda	19	37,3
Deslocamento de abomaso à direita	6	11,8
Indigestão simples	6	11,8
Diarreia	5	9,8
Dilatação de ceco	4	7,8
Timpanismo de rúmen	3	5,9
Retículo peritonite traumática	3	5,9
Úlceras de abomaso	2	3,9
Ilio-jejunitis hemorrágica	2	3,9
Perfuração de duodeno	1	2,0
Total	51	100,0

O deslocamento de abomaso é a doença responsável pelo maior número de cirurgias abdominais em bovinos de aptidão leiteira. Este pode ocorrer à esquerda ou à direita, sendo mais frequente à esquerda. O pico de ocorrências acontece durante as primeiras seis semanas de lactação, podendo esporadicamente serem diagnosticados em qualquer outra fase de lactação ou gestação (Fubini & Divers, 2008).

A etiologia do deslocamento de abomaso é multifatorial, sendo que fatores que promovam a atonia/hipomotilidade do abomaso predispõem o desenvolvimento desta afeção (Fecteau & Guard, 2015).

Como acima referido, foram vários os casos de deslocamento de abomaso à esquerda acompanhados, todos eles diagnosticados nos primeiros dois meses pós-parto. Em todos os casos, o diagnóstico foi alcançado através de auscultação combinada com percussão (som metalo-timpânico: “ping”) e também auscultação com succussão (som de líquido e gás). Nestes

casos, o tratamento realizado consistiu numa técnica cirúrgica aberta, omentopexia e abomasopexia paralombar direita, tal como descrito por Fubini e Divers (2008).

Numa situação que requer intervenção cirúrgica, o primeiro passo realizado foi a deslocação do animal para um local o mais limpo possível, de forma a diminuir a contaminação bacteriana secundária. Em seguida, procedeu-se à sedação do animal (cloridrato de xilazina na dose 0,04mg/kg p.v. por via IV - Rompun®) e à contenção física (utilização de peia nos membros posteriores e arganel nasal) dado que a intervenção cirúrgica é realizada com a vaca em estação. Posteriormente iniciou-se a preparação do campo cirúrgico para uma laparotomia paralombar direita, através de tricotomia e lavagem com água limpa (retirar pêlos e outras sujidades), seguida por desinfecção da zona com solução iodada a 7,5%. Efetuou-se anestesia local, com cloridrato de procaína a 2% (Procamidol®) na técnica de bloqueio linear. O passo seguinte consistiu na realização de uma incisão cerca de seis centímetros ventral às apófises transversas das vertebrae lombares e a cerca de seis centímetros caudal à linha do hipocôndrio (sentido dorso-ventral), com um comprimento de cerca de 25 cm que incidiu inicialmente a pele, seguida pelas diferentes camadas musculares (músculo oblíquo externo e interno e músculo transverso do abdómen) até chegar ao peritoneu. Foi então efetuada uma exploração dos órgãos da cavidade abdominal na pesquisa de outras alterações ou lesões associadas [aderências, esteatose hepáticas ou persistência do ligamento redondo (Figura 4)]. No momento seguinte, palpou-se o abomaso (contornado o rúmen pela sua porção mais caudal) e perfurou-se na sua parte mais dorsal, com uma agulha hipodérmica de 14G ligada a um tubo de borracha para remover o excesso de gás, facilitando assim o posterior reposicionamento do abomaso. Após remoção da agulha, fez-se tração do omento ventralmente ao rúmen até que fosse possível a visualização do piloro, com o objetivo de o reposicionar. Sujeitou-se o omento, com recurso a pinças uterinas, e aí então, realizou-se uma sutura contínua, com fio não absorvível sintético (Supramid®) do músculo transverso e peritoneu com inclusão na sutura da serosa do piloro (piloropexia) e do omento maior adjacente (omentopexia). A inclusão de parte do omento maior e piloro nesta sutura vai estimular futuras aderências entre o omento e a serosa do piloro com o peritoneu. No momento antes do final desta sutura realizou-se antibioterapia intraperitoneal, com recurso a penicilina e estreptomicina (Pendistrep®). Continuamente fez-se nova sutura contínua simples com catgut crómico nº 3 no músculo oblíquo interno, oblíquo externo e tecido subcutâneo, com alguns pontos a englobar parte do músculo transverso do abdómen, para evitar deixar espaço morto entre estas duas suturas. Por fim, suturou-se a pele com sutura contínua ancorada utilizando Supramid® e aplicou-se sobre a sutura um *spray* à base de alumínio (efeito protetor e cicatrizante). Nestes casos cirúrgicos foi prática comum a realização de antibioterapia sistémica durante três dias, com penicilina e estreptomicina (Pendistrep®) na dose respetiva de 20000 UI/kg p.v. e 20 mg/kg p.v. e anti-inflamatório não esteroide, flunixinina meglumina (Flunixin®) na dose 2,2mg/kg p.v..



Figura 4: Persistência do ligamento redondo (seta) aquando da correção de deslocamento de abomaso

A **indigestão simples** resulta normalmente de uma alteração repentina na dieta, levando a um desequilíbrio na microflora ruminal o que, conseqüentemente, afeta o processo de fermentação ruminal. A diferença entre esta afeção e outras desordens na fermentação deve-se geralmente ao seu grau de severidade. Esta afeção caracteriza-se normalmente por ser leve e autolimitante e apresentar como principais sinais clínicos anorexia e apetite caprichoso, diminuição na produção leiteira, hipomotilidade ruminal, e por vezes cólicas e distensão abdominal associadas (Garry & McConnel, 2009). O tratamento para a indigestão simples segue dois princípios básicos: restabelecer a flora e a motilidade gastrointestinal (Fubini & Divers, 2008).

Estes dois objetivos foram alcançados com administração de sulfato de magnésio (efeito alcalinizante e laxante) e de compostos comerciais indutores da motilidade ruminal e estimulantes do apetite como o Rumen-Booster® ou Biorumen® misturados em água tépida e administrados através de sonda oro-gástrica. Era ainda administrado um estimulante das secreções digestivas, a membutona (Indigest®), na dose de 7,5mg/kg p.v. e um antiespasmódico como o brometo de butilescopolamina (Pasmovet®) ou flunixin meglumina (Flunixin®) em caso de cólicas. Era também introduzido um íman intrarreticular. Importante referir que a mensuração dos corpos cetónicos era sempre associada, dado que a cetose é um importante diagnóstico diferencial e ambas as doenças podem coexistir.

- Doenças metabólicas

Dentro da área da clínica médica veterinária, um domínio com grande relevância em termos de número, empenho e tempo despendido nos casos acompanhados foram as doenças do foro metabólico. Foram realizadas um total de 38 intervenções nesta área, em que a cetose clínica ocupou o maior número de intervenções (n=25). Foram também, totalizados, cerca de

11 casos de síndrome de vaca caída causada por hipocalcemia (Figura 5), seguidos por apenas dois casos da mesma síndrome mas com diferente etiologia: hipofosfatemia (Tabela 12).

No que se reporta à cetose clínica, esta não será aqui abordada por se tratar do tema da segunda e terceira parte deste relatório (revisão bibliográfica e estudo de caso).

Tabela 12: Distribuição dos casos clínicos na área das doenças metabólicas em bovinos (FR,%; n=38)

Casos Clínicos	n	%
Cetose clínica	25	65,8
Vaca caída por hipocalcemia	11	28,9
Vaca caída por hipofosfatemia	2	5,3
Total	38	100,0

Cerca de metade de todas as vacas leiteiras sofre de **hipocalcemia** subclínica (Ca <7,5mg/dL) nas primeiras 24 horas pós-parto, provocando redução na motilidade ruminal e abomasal, diminuição na ingestão de alimento, mas sem se verificarem outro tipo de sinais clínicos. Quando o cálcio sérico desce abaixo dos 5mg/dl, as vacas permanecem em decúbito (síndrome da vaca caída), com incapacidade de se erguerem, condição comumente designada por hipocalcemia clínica ou febre do leite (Goff, 2009). A hipocalcemia clínica no pós-parto ocorre normalmente entre as primeiras 24 a 78 horas pós-parto, em consequência do aumento das necessidades de cálcio para as fases finais do crescimento fetal e para a produção de colostro e leite (Peek & Divers, 2008).

Os animais nesta condição encontram-se em decúbito (normalmente esternal mas em alguns casos lateral). Podem ser encontradas fasciculações musculares, a auscultação revela sons cardíacos abafados (menor força de contratilidade cardíaca) e taquicardia compensatória, podendo haver timpanismo ruminal (dificuldade de eructação) e termorregulação deficiente (Goff, 2009).

Nestes casos realizou-se o mesmo procedimento inicial, já descrito para a vaca caída por lesão anatômica. Como terapêutica específica, procedeu-se à restauração da concentração de cálcio plasmático, administrando-se 500 ml de TAT CALCI 50® por via intravenosa. A administração desta solução deve ser realizada lentamente, a uma taxa aproximada de um grama de cálcio por minuto para evitar uma arritmia cardíaca fatal. Para obter um efeito de absorção mais prolongado também se administrava cerca de 200 ml de TAT CALCI 50® por via subcutânea durante dois dias consecutivos. Na medida em que a homeostasia do cálcio e do fosforo está inter-relacionada, nestas situações também eram aplicados um bolus intraruminal de fósforo solúvel (Bolutech Activ®) e um bolus de cálcio (Bolutech Flash®). Por fim,

como tratamento complementar administrava-se um complexo multivitamínico (PolivitAD3E®) como fonte de vitamina D exógena (aumenta a absorção intestinal de Ca e P e a reabsorção renal de Ca).

Também foi identificado um caso recorrente de hipocalcemia clínica no pós-parto (em todas as lactações) tendo sido prescrita uma dieta aniônica, com incorporação no alimento de 100-150 g de cloreto de amónio por dia, como medida profilática para esta situação. Apesar do mecanismo de ação das dietas aniônicas não estar completamente elucidado, sabe-se que ao fornecer uma dieta com grande quantidade de aniões, induz-se uma leve acidose metabólica em consequência da diminuição da concentração sérica de bicarbonato (HCO_3), ativando vários mecanismos fisiológicos, que conduzem ao aumento das concentrações séricas de cálcio disponível (Cavalieri & Santos, 2001).



Figura 5: Vaca caída por hipocalcemia

- Sistema respiratório

O sistema respiratório apenas incluiu 26 intervenções, sendo que o quadro clínico e a história clínica dos animais tratados permitiu a classificação destes casos como Síndrome Respiratória Bovina (SRB).

A SRB é a doença de bovinos com maiores impactos económicos na atualidade. Encontra-se associada a múltiplos fatores de risco e agentes etiológicos, dificultando o seu tratamento e prevenção. Os agentes patogénicos envolvidos são variados, incluindo vírus (vírus respiratório sincicial bovino, vírus da parainfluenza 3, Adenovirus, Coronavírus, vírus da

rinotraqueite infecciosa bovina e vírus da diarreia viral bovina) e bactérias (*Pasteurella multocida*, *Mannheimia haemolytica*, *Histophilus somni* e *Mycoplasma bovis*) (Potter, 2015).

A maioria dos casos acompanhados de SRB correspondeu a novilhos recentemente adquiridos em explorações que praticam engorda em sistemas intensivos e vacas de aptidão leiteira no período de transição. O tratamento preconizado consistiu numa antibioterapia sistémica baseada em florfenicol (Cenflor®) na dose de 20mg/kg p.v., via intramuscular, ou em cloridrato de lincomicina (10mg/kg p.v.) em combinação com sulfato de espectinomicina (20mg/kg p.v.) (Cenmicin®) ou em tilmicosina (20mg/kg p.v.) (Micotil®). Geralmente optava-se pela utilização de Cenmicin® em animais de aptidão leiteira dada a facilidade de maneo, uma vez que este antibiótico era realizado em cinco administrações uma vez por dia. Em contrapartida, o florfenicol por via intramuscular apenas necessita duas administrações intervaladas por 48 horas. Também se realizou terapêutica anti-inflamatória, com recurso a meloxicam (Contacera®) na dose de 0,5mg/kg p.v., por via subcutânea. Em alguns casos também se optou pela administração de maleato de clorfenamina (Ancesol®), um anti-histamínico de 1ª geração. Uma parte importante no papel do MV é o aconselhamento do produtor. Nestas situações foram propostas alterações fundamentais no maneo geral e estabulação dos animais, tendo sido também sugerida a implementação de programas vacinais específicos para este problema com grande impacto económico para as explorações.

- Pele e anexos

No decorrer do período de estágio apenas foram acompanhados 14 casos pertencentes ao sistema da pele e seus anexos, dentro dos quais, oito (57,1%) remetem para casos de papilomatose bovina, quatro de abscessos, e apenas um de dermatofitose e de descorna cirúrgica (Tabela 13).

Tabela 13: Distribuição dos casos clínicos do sistema pele e anexos em bovinos (FR, %; n=14)

Patologia	n	%
Papilomatose bovina	8	57,1
Abscessos	4	28,6
Descorna cirúrgica	1	7,1
Dermatofitose	1	7,1
Total	14	100,0

A papilomatose é uma doença infetocontagiosa, causada por vírus da família *Papillomaviridae*, género *Papillomavirus*. Os papilomas são os tumores mais comuns em bovinos, tendo, no entanto, carácter benigno e autolimitante. Os animais entre os seis e 24

meses de idade são mais susceptíveis a esta doença. Há seis diferentes tipos de papilomavirus bovino (BVP-1 a BVP-6), tendo todos em comum alguns componentes antigénicos mas com diminuta reação imunológica cruzada. O BVP-1 e especialmente o BVP-2 causam os fibropapilomas cutâneos típicos, localizados na cabeça, pescoço, tronco e membros de animais jovens. Como os papilomas cutâneos são normalmente autolimitantes em cerca de um a 12 meses, os produtores optam, geralmente, por não tratar (Scott, 2008).

Ao longo do estágio curricular, foram acompanhados oito casos de papilomatose bovina (Figura 6) em dois lotes de novilhas de aptidão leiteira com idades compreendidas entre os oito e 12 meses. Os animais apresentavam vários fibropapilomas cutâneos com localização essencialmente periocular. Como estratégia terapêutica, e com a finalidade de comparar resultados, optámos pela utilização de auto-hemoterapia num dos lotes e administração de ivermectina noutro lote.

A auto-hemoterapia proporciona um aumento no nível de anticorpos, com capacidade de se ligarem a produtos provenientes da degradação celular e resultando na elevação dos níveis de linfocitotóxicas na circulação sanguínea, induzindo um estímulo imunológico inespecífico (Silva *et al.*, 2002, citado por Spada *et al.*, 2013). O método consistiu na recolha de 25 ml de sangue venoso (veia coccígea) e administração consecutiva intramuscularmente nos músculos da tábua do pescoço. Este procedimento foi repetido uma vez por semana durante um período de seis semanas.

Um estudo recente, realizado em Bengala ocidental, Índia, revelou uma eficácia de 100% no maneio terapêutico de papilomatose cutânea bovina com recurso a ivermectina (Jana & Mukherjee, 2013). De acordo com esta referência, optou-se por este protocolo terapêutico em quatro animais. O procedimento consiste em três administrações subcutâneas de ivermectina a 1% (Paramectin®), na dose de 200mg/kg p.v., com intervalo de 15 dias.

Em ambos os protocolos terapêuticos, os fibropapilomas desapareceram num curto período de tempo (cerca de um mês), não se tendo verificado diferenças na eficácia terapêutica entre os dois protocolos utilizados.



Figura 6: Papilomatose num novilho em sistema intensivo

- Outros casos

Foram acompanhados também, quatro casos de queratoconjuntivite infecciosa, dois de doença do edema maligno (clostridiose) e um de meningite (Tabela 14), cuja sintomatologia e progresso da doença sugeriu listeriose.

Tabela 14: Distribuição de outros casos clínicos em bovinos (FR,%; n=6)

Casos Clínicos	n	%
Queratoconjuntivite	4	66,7
Edemas malignos	2	33,3
Meningite	1	16,7
Total	6	100,0

A doença designada por edema maligno é causada por agentes do género *Clostridium* e afeta animais de qualquer idade. É de curso rápido, surgindo os primeiros sinais clínicos em menos de 48 horas após a infeção e causando a morte em pouco mais de 24 horas após os primeiros sinais clínicos (Radostitis *et al.*, 2007c).

Foram acompanhados dois casos desta doença, ambos em vacas adultas, de surgimento repentino, acompanhados de febre alta, com edemas na região ventral do pescoço e região submandibular e enfizema nos locais mais dorsais relativamente à lesão (Figura 7). Os animais apresentavam-se prostrados, anoréticos e com quebra acentuada na produção de leite. O protocolo terapêutico nestes casos consistiu na administração de antibiótico, penicilina e estreptomicina (Pendistrep®) em dose *extra-label* (40000 UI/kg p.v. e 40 mg/kg p.v.), a cada 12 horas, injetado intramuscularmente nos locais de edema. Foi igualmente administrado

Diurizone®, com intuito de promover a diminuição dos edemas. Nas lesões que apresentavam textura mais branda foram realizadas incisões cirúrgicas, com a finalidade de drenar, seguida por uma irrigação abundante com peróxido de hidrogénio. Como medida profilática foi proposta a vacinação dos efetivos contra os agentes do género *Clostridium*.



Figura 7: Vaca com doença dos edemas malignos

2.2.3.2. Ovinos

A espécie ovina foi a segunda espécie animal com maior número de casos clínicos acompanhados durante o estágio curricular, num total de 144 casos (Tabela 15). Apesar dos ovinos assumirem uma importância quase residual em termos de espécies de interesse pecuário na região onde o estágio foi realizado, este número absoluto é justificado pelo acompanhamento, quase diário, de uma exploração intensiva de ovinos de aptidão leiteira com um efetivo de cerca de 250 animais. A Tabela 15 indica o número de casos clínicos acompanhados nesta espécie, assim como a sua frequência relativa, segundo o sistema orgânico implicado e doença associada.

Neste ponto serão desenvolvidas os casos que apresentaram maior incidência ou aqueles que pela sua especificidade ainda não foram explorados no ponto anterior (bovinos).

Tabela 15: Distribuição dos casos clínicos por sistemas em ovinos (FR, %; n=144)

Sistemas	Casos Clínicos	n	%
Reprodutor e glândula mamária	Mastite clínica	11	7,6
	Distócia	5	3,5
	Retenção das membranas fetais	4	2,8
	Metrite	3	2,1
	Prolapso uterino	2	1,4
	Prolapso intestinal via vaginal	1	0,7
Digestivo	Diarreia	16	11,1
	Timpanismo espumoso	1	0,7
	Enterotoxémia	1	0,7
Respiratório	Doença respiratória	8	5,6
Metabólico	Toxemia da gestação	11	7,6
Locomotor	Pieira	20	13,9
Pele e anexos	Ectima	36	25,0
	Abcesso	1	0,7
	Descorna	1	0,7
Outros	Agalaxia contagiosa	20	13,9
	Meningite	1	0,7
	Intoxicação	1	0,7
	Mal formação congénita	1	0,7
Total		144	100,0

A **mastite** é uma inflamação da glândula mamária, cuja etiologia é essencialmente infecciosa ou traumática. Trata-se de uma doença multifatorial, de gestão complexa num rebanho (Radostitis *et al.*, 2007d). Esta doença afeta principalmente ovinos de aptidão leiteira mas também surge em raças de aptidão creatopoiética (Queiroga *et al.*, 2007)

Os principais agentes patogénicos responsáveis por mastites clínicas em ovinos são o *Staphylococcus aureus*, *Mannheimia haemolytica* e *Staphylococcus spp.* coagulase-negativos, destacando-se o *S. aureus* por ser o mais comum e associado a sinais clínicos mais severos (Morin, 2009).

Todos os casos intervencionados de mastites clínicas ocorreram em animais no período de transição entre o pré e o pós-parto, com sinais clínicos gerais bastantes evidentes, como decúbito, prostração, anorexia e febre, assim como grande inflamação da úbere. O tratamento nestes casos consistiu em antibioterapia sistémica à base de eritromicina (Erythromicine® a 20%) na dose de 10mg/kg p.v.. Com o objetivo de diminuir a febre, a dor e a inflamação dos tecidos da glândula mamária, administrou-se também flunixin meglumina (Flunixin®), na dose de 2mg/kg p.v., via intravenosa. Como terapia complementar, com o propósito de estimular o apetite e reequilibrar a hidratação, eram ainda administrados por via oral forçada (entubação oro-gástrica), três litros de água morna com um estimulante ruminal rico em vitaminas do complexo B (Rumen-Bovisal®).

Num caso de mastite hiperaguda, em que a ovelha se apresentava em decúbito com relutância em erguer-se, temperatura rectal de 41°C e com cianose do úbere, para além de instaurada a terapêutica médica acima referida, realizou-se ainda, a amputação do teto afetado (anestesia local com lidocaína) para promover uma eficiente drenagem e a irrigação da glândula mamária com uma substância antisséptica (ação bactericida), o permanganato de potássio.

A **toxemia da gestação** é uma doença que ocorre em ovinos subnutridos ou obesos, em gestações múltiplas (gémeos, trigémeos ou quadrigémeos), associada a uma falha na adaptação às crescentes necessidades energéticas exigidas durante o último mês da gestação (Sargison, 2007).

Foram acompanhados 11 casos de toxemia da gestação (Tabela 15), verificando-se como principal sintomatologia clínica: anorexia, prostração e odor a cetona proveniente da respiração. O diagnóstico foi confirmado pela medição dos níveis séricos de beta-hidroxibutirato (corpos cetónicos) no sangue, com recurso a tiras FreeStyle Optium β Ketones®.

O protocolo de tratamento nestes casos consistiu, essencialmente, na tentativa de reversão do balanço energético negativo, na estimulação do apetite e na correção dos desequilíbrios eletrolíticos. Para tal, foi administrado uma suspensão composta por 5L de água tépida, com 500 gramas de concentrado (ração de ovinos), 300 gramas de Rumen-Bovisal®, 57 gramas de propionato de cálcio (Acetonil complex®) e 80 ml de propileno-glicol por via oral (sondagem oro-gástrica). Repetiu-se este tratamento a cada 12 horas e os animais foram isolados para terem sempre à disposição alimento palatável e com elevado conteúdo energético. Também foi realizada a administração intravenosa de cerca de 100 a 150ml de

soro glicosado (30%). Como terapia adjuvante, ocasionalmente, também se administrou cerca de 250ml de uma solução constituída por cianocobalamina, frutose, sorbitol, eletrólitos e aminoácidos (Neatox®).

O **timpanismo espumoso** está normalmente associado a uma produção de uma espuma estável, com a retenção de gases de fermentação, dificultando assim, o processo de eructação. Esta doença surge normalmente em consequência da ingestão de leguminosas forrageiras, pastagens compostas por gramíneas jovens ou dietas à base de grão finamente moído (Navarre & Pugh, 2002).

O único caso acompanhado de timpanismo espumoso ocorreu num ovino com cerca de seis meses de idade, estabulado e com dieta à base de palha e farinha de milho. A resolução clínica nestas situações requer um tratamento de urgência, uma vez que pode haver o risco de morte por asfixia. Assim, foi realizada rapidamente uma entubação oro-gástrica, levando à expulsão de espuma ruminal, aliviando assim, o desconforto abdominal. O passo seguinte consistiu na administração de cerca de 200 ml de óleo vegetal. Para prevenir recidivas, foi aconselhado uma dieta restrita em alimentos grosseiros como palha e/ou feno, e foi recomendada a reintrodução gradual de concentrados. No dia seguinte, administrou-se, oralmente, um composto comercial à base de aminoácidos, vitaminas e leveduras (Rumen-Booster®), com objetivo de reverter uma possível disbiose ruminal e promover o apetite.

Como referido anteriormente (pág. 7), o **ectima contagioso** é uma doença zoonótica causada por um poxvírus, que afeta principalmente ovinos e caprinos jovens, cujas lesões são crostas proliferativas nas junções mucocutâneas (boca e narinas) (Cebra & Cebra, 2002). Segundo Reid e Rodger (2007), apesar várias opções terapêuticas disponíveis, os resultados são pouco satisfatórios, assumindo especial importância as ações preventivas, tais como boas práticas de higiene e de manejo.

Foram acompanhados 36 casos de ectima contagioso (Figura 8), o correspondente a 25% de entre os casos clínicos totais na espécie ovina. Todos estes ocorreram em borregos de uma só exploração (exploração intensiva de leite) com idades entre os cinco dias e um mês. O tratamento basilar baseou-se no suporte nutricional, realizando-se entubação oro-gástrica e administração de leite suplementado com um composto eletrolítico (Firstaid®), dada a relutância destes animais em alimentar-se. Em animais muito prostrados, e com níveis de desidratação elevados (risco de choque hipovolémico), preconizou-se fluidoterapia IV, inicialmente com uma solução salina hipertónica (reposição rápida do volume intravascular), na dose de 5ml/kg p.v., seguida de uma solução isotónica suplementada com dextrose, na dose de 100ml/kg p.v.. Colocou-se à disposição, uma mistura caseira composta por caolino (argila branca), alho em pó, gengibre em pó e doxiciclina em pó solúvel (Dox Esteve®). Nas lesões aplicaram-se diferentes antissépticos e antibióticos, em apresentação de aerossol, como Ranstick® e Engemicina spray®, e ainda uma mistura de glicerina iodada. Uma vez o rebanho

infetado, a erradicação da doença é difícil, tornando-se chave do sucesso o combate à disseminação do vírus. Com essa finalidade, foram implantadas várias medidas de higiene e de manejo como o isolamento de grupos infetados, desinfecção diária de baldes de amamentação e exata correspondência destes por lotes com aumento da rotina de limpeza e desinfecção dos parques dos borregos.



Figura 8: Ectima contagioso num borrego

Foram também acompanhados um total de 20 casos de AC num único rebanho, em que os animais apresentavam como principal sinal clínico queratoconjuntivite e cegueira. Trataram-se estes animais com antibioterapia sistémica com tilosina (Tylan®) na dose de 20 mg/kg p.v., em duas administrações diárias e pomada oftálmica com antibiótico e corticosteroide (Terracortril® pomada oftálmica) numa aplicação diária.

2.2.3.3. Caprinos

O número de casos clínicos intervencionados na espécie caprina ao longo do estágio curricular foi reduzido, somando-se apenas 13 casos no total (Tabela 16). Decidimos expandir neste ponto do relatório, apenas o entrópion por se tratar do caso mais atípico e também porque os outros temas já foram abrangidos e debatidos noutras espécies.

Tabela 16: Distribuição de casos clínicos em caprinos (FR, &; n=13)

Casos Clínicos	n	%
Toxemia da gestação	3	23,1
Diarreia	2	15,4
Atonia ruminal	2	15,4
Mastite clínica	2	15,4
Abcesso	1	7,7
Correção das úngulas	1	7,7
Entrópion	1	7,7
Alopecia simétrica bilateral	1	7,7
Total	13	100,0

O **entrópion** consiste numa inversão da margem palpebral, fazendo com que os cílios e pêlos entrem em contato com a conjuntiva e a córnea, causando dor acompanhada por epífora, fotofobia, prurido intenso e graus variáveis de lesão da conjuntiva e córnea. O entrópion ocorre normalmente em animais jovens, podendo ter origem congénita (mais comum) ou traumática, ser bilateral ou unilateral e afetar a pálpebra inferior, superior ou ambas (Waldrige & Colitz, 2002).

O caso de entrópion diagnosticado ocorreu num cabrito, com cerca de um mês de idade, com inversão das pálpebras inferiores e superiores, bilateralmente. Foi proposto de imediato a correção cirúrgica desta afeção, mas a necessidade de realização de suturas juntamente com o facto do cabrito se coçar intensamente na região periocular reverteu para a necessidade de utilização de um colar isabelino. Esta situação implicaria transtorno na aceitação da progenitora na amamentação da sua cria. Assim, protocolizou-se um tratamento inicial conservador à base de pomadas anti-inflamatórias (Predniocil®) e antibióticas oftálmicas (Clorocil®) até o cabrito ter idade de ser desmamado, altura em que se optaria pela correção cirúrgica.

A bibliografia consultada remete ainda para a possibilidade de uma eversão não cirúrgica da pálpebra com recurso a uma injeção subcutânea palpebral com 1 ml de penicilina,

corrigindo momentaneamente o entrópion e com possibilidade de criar uma reação fibrótica suficiente, para uma resolução definitiva deste problema (Waldrige & Colitz, 2002; Hosie, 2007).

2.2.3.4. Suínos

Foram acompanhados 37 casos clínicos na espécie suína, todos eles em micro explorações destinadas à criação de leitões para consumo alimentar de acordo com a gastronomia da região (“leitões à moda da Bairrada”). De entre os casos clínicos acompanhados foram realizados um total de oito intervenções cirúrgicas que incluíram cinco orquiectomias, uma redução de prolapso uterino e outra de prolapso vaginal, e uma cesariana. A Tabela 17 indica o número de casos intervencionados e sua frequência relativa, segundo a doença e sistema envolvido.

Tabela 17: Distribuição dos casos clínicos por sistemas em suínos (FR,%; n=37)

Sistemas	Casos Clínicos	n	%
Digestivo	Diarreia	1	2,7
Locomotor	Lesão motora	3	8,1
Doenças Metabólicas	Hipocalcemia, eclampsia	1	2,7
Pele e anexos	Dermatofitose	10	27,0
	Pitiríase rósea	3	8,1
	Mal rubro	2	5,4
Reprodutor	Síndrome MMA	7	18,9
	Orquiectomia	5	13,5
	Distócia	2	5,4
	Prolapso uterino	1	2,7
	Prolapso vaginal	1	2,7
Outros	Intoxicação por dicumarínicos	1	2,7
Total		37	100

O **mal rubro** é uma doença bacteriana causada pelo agente *Erysipelothrix rhusiopathiae*, com enorme impacto económico. Esta doença pode apresentar curso agudo ou crónico, com diferentes quadros clínicos. Na forma aguda, os animais apresentam principalmente pirexia, depressão, anorexia e lesões cutâneas em forma de diamante (patognomónico) e na forma

crónica podem-se encontrar animais com insuficiência cardíaca e claudicação associada a inflamação articular (Chocos Palomino, 2009).

Foram acompanhados dois casos de mal rubro (Figura 9) com quadro clínico agudo, ambos os animais apresentavam lesões cutâneas, febre e prostração. O tratamento consistiu na administração de penicilina procaína (Pendistrept®), em duas doses diárias de 50000 U.I./kg p.v.. Foi ainda administrado um anti-inflamatório não esteroide, o flunixinina meglumina (Flunixin Injection®), na dose de 2,2mg/kg p.v., para controlo da febre e desconforto sentido pelo animal.



Figura 9: Suíno com lesões cutâneas típicas causadas pela doença mal rubro

A **síndrome de mastite-metrite-agalaxia** (MMA) surge normalmente em porcas reprodutoras entre as 12 e 48 horas pós-parto e é clinicamente caracterizada por anorexia, letargia, desinteresse pelas crias, inflamação da glândula mamária e corrimentos vulvares. Esta síndrome tem sérios impactos económicos na suinicultura, uma vez que afeta a produção de leite materno aumentando a mortalidade neonatal (Radostitis *et al.*, 2007d). Segundo os mesmos autores, quando diagnosticada atempadamente, a resposta à terapêutica com recurso a antibioterapia sistémica, oxitocina e fármacos anti-inflamatórios é favorável.

Nos sete casos acompanhados, o tratamento consistiu na administração de um antibiótico da classe da fluoroquinolonas, a marbofloxacina (Marbox®), numa única injeção diária, na dose de 2mg/kg p.v., durante três dias. Também se administrou oxitocina (Partovet®) na dose de 20 U.I. por animal, para promover a descida do leite. Foi ainda implementado o tratamento com recurso a cetoprofeno (Ketink®), numa única ou em duas administrações, na dose de 3mg/kg p.v. (efeito anti-inflamatório e antipirético) e massagem bi-diária da glândula mamária com uma pomada com efeito rubefaciente (Mastidina®). Como tratamento adjuvante foi prescrito a adição de um complemento alimentar (Galato Plus®), para melhorar a secreção e qualidade do leite.

A **orquiectomia** de suínos é um procedimento rotineiro realizado com o objetivo de: aumentar as taxas de conversão alimentar, otimizar a conformação da carcaça e prevenir sabores e odores desagradáveis da carne, próprios do início da puberdade. Apesar de ser recomendada a orquiectomia de leitões com duas semanas de idade (reduz o *stress* e maximiza o desempenho produtivo até ao desmame), frequentemente há a requisição do veterinário para castrar suínos adultos (Jean & Anderson, 2004).

No decorrer do período de estágio, foram acompanhadas cinco orquiectomias, realizadas em suínos de idades compreendidas entre os quatro meses e os dois anos de idade. O procedimento iniciou-se com uma sedação à base de azaperona (Stresnil®) na dose 4 mg/kg p.v. por via intramuscular seguida por contenção física. No momento seguinte, colocou-se o porco em decúbito lateral, num local o menos contaminado possível, de forma a prevenir ao máximo infeções secundárias. Após o início da atuação do sedante, realizou-se a preparação asséptica da região escrotal, com lavagem (água limpa e iodopovidona solução espuma), tricotomia e assepsia cutânea (iodopovidona a 10 %). Seguidamente, efetuou-se a anestesia local com procaina a 2% (Procamidor®) no local da incisão cutânea (rafe mediana) e intratesticular, num volume aproximado de 5 a 10 ml por testículo conforme a dimensão testicular. Incidiu-se a nível da rafe mediana escrotal e da túnica vaginal tornando-se possível a exteriorização do testículo. Com uma pinça hemostática, o cordão espermático foi clampado e fez-se uma ligadura de transfixação (catgut) distal à pinça, de forma a garantir uma correta hemóstase. Colocou-se o emasculador proximal à pinça hemostática, retirando-o apenas passado um minuto. Perante a ausência de hemorragias, suturou-se o escroto com apenas dois pontos simples de aproximação, deixando aberturas de dimensão apropriada para a drenagem de exsudados inflamatórios. Por fim colocou-se antibiótico (oxitetraciclina) em spray localmente e administrou-se por via parenteral, penicilina combinada com estreptomicina (Pendistrept®), durante três dias. Para um efeito anti-inflamatório desejado administrou-se cetoprofeno (Ketink®), e foram prescritos duches diários de água fria na região escrotal.

O **prolapso uterino** ocorre quando o útero após o parto se everte, exteriorizando-se através da vulva. Ocorre em porcas desde o momento do parto até vários dias depois, estando normalmente associado a um esforço excessivo na expulsão fetal (Jean & Anderson, 2004).

No período de estágio, foi assistido um prolapso uterino numa porca, encontrando-se esta, extremamente hipovolémica e hipotérmica. A primeira ação realizada foi a estabilização do animal com recurso a fluidoterapia endovenosa. Cateterizou-se uma veia auricular e administrou-se uma solução salina hipertónica, na dose de 4ml/kg p.v., seguida de um litro de uma solução polielotrolítica suplementada com glucose (Esterofundina A-G®) e um litro de solução salina isotónica, ambas aquecidas. Seguidamente procedeu-se à sedação da porca utilizando azaperona (Stresnil®) na dose de 3mg/kg p.v. e a realização de uma epidural lombosagrada com 10 ml de lidocaína a 2% (Anestesisin®). A histerectomia está indicada na presença de hemorragias excessivas, lacerações extensas, traumatismos, ou necrose do útero (Jean &

Anderson, 2004). Neste caso optou-se pela histerectomia, uma vez que se tratava de um prolapso uterino total, de difícil redução, e muito lesionado e contaminado. Inicialmente elevou-se o útero incentivando a drenagem da congestão venosa e no passo seguinte realizou-se uma ligadura de transfixação envolvendo todo o corpo uterino, utilizando uma tira de borracha forte e elástica, uma vez que a espessura uterina requer extrema força de tensão para que haja oclusão dos grandes vasos uterinos. Após a conclusão deste passo foi possível a incisão do útero caudalmente à ligadura, e perante a ausência de hemorragias, os tecidos remanescentes foram novamente colocados no canal pélvico. Foi administrado antibiótico por via parenteral durante cinco dias consecutivos (Pendistrept®), cetoprofeno (Kentink) durante três dias na dose de 3mg/kg p.v. e óxido férrico coloidal (Ferrovet-100®). É importante referir que este tratamento médico-cirúrgico tem como principal objetivo permitir que as reprodutoras recuperadas possam criar a ninhada, sendo frequentemente abatidas a seguir ao desmame.

2.2.4- Outros procedimentos

Como é possível observar na Tabela 18, foi ainda realizado o procedimento de secagem em 128 ovinos leiteiros, foram colheitas 18 amostras de sangue para diferentes exames complementares e realizadas sete necropsias em diferentes espécies.

Tabela 18: Distribuição de outros procedimentos realizados (FR,%; n=180)

Procedimento	n	%
Secagem	128	83,7
Colheitas de sangue	18	11,8
Necropsias	7	4,5
Total	153	100,0

A implementação de tratamentos durante a secagem de ovinos leiteiros tem inúmeros benefícios, como promover a eliminação de infeções presentes no úbere no final da lactação, reduzir o número de novas infeções contraídas durante o período seco, diminuir a incidência de mastites clínicas no pós-parto, atenuando assim as perdas de leite em consequência da redução de tratamentos efetuados na lactação e promover uma melhor regeneração do tecido mamário afetado (Teixeira *et al.*, 2007).

No decorrer do período de estágio, o conjunto de ações que compreendia a secagem de ovinos de leite assumiu um papel importante nas atividades diárias realizadas. Este procedimento era realizado em ovelhas nos últimos dois meses da gestação e consistia na

realização de um Teste Californiano de Mastites (TCM) (teste de estábulo que dá indicação sobre a quantidade de células somáticas no leite) e registo do resultado para posterior comparação, higienização dos tetos com toalhetes com álcool a 70%, introdução de bisnaga intramamária com antibiótico à base de cefazolina (Cefovet 250®) e movimentação do animal para o parque das ovelhas secas (maneio alimentar pobre em concentrados, específico para animais neste período). Neste momento, aproveitava-se para a vacinação para prevenção de enterotoxémias e administração de oxitetraciclina de longa ação (Solmycin 300®) na dose 20mg/kg p.v., como medida metafilática na prevenção de aborto enzoótico ovino (*Chlamydophila abortus*).

Outra atividade realizada foi a colheita de amostras de sangue para diferentes exames complementares. Foram colhidas 15 amostras de sangue para pesquisa de antigénios, por PCR, para a deteção de portadores do vírus de BVD e de IBR, numa vacada com introdução de novos animais e problemas de abortos e diarreias neonatais. Foram ainda realizadas duas colheitas de sangue para ionograma (síndrome da vaca caída) e uma amostra para mensuração da T4 livre (cabra com alopecia bilateral simétrica).

Por fim, foram efetuadas sete necropsias (Figura 10) em diferentes espécies, cujas causas de morte identificadas podem ser observadas na Quadro 1.

Espécie	Causa de morte
Ovino	Intoxicação por plantas tóxicas
	Enterotoxémia
Suíno	Intoxicação por dicumarínicos
	Cardiomiopatia dilatada congénita
Bovino	Torção de abomaso (vitelo)
	Torção de ceco (vitelo)
	Peritonite por úlceras abomasais

Quadro 1: Distribuição das necropsias por espécie e causa de morte



Figura 10: Fígado de ovino num caso de intoxicação por plantas tóxicas.

3- Cetose em Bovinos Leiteiros: Revisão bibliográfica

3.1- Introdução ao tema

Ao longo das últimas décadas tem-se verificado uma preocupação crescente com a maximização dos índices produtivos dos bovinos leiteiros. O aumento das necessidades energéticas no final da gestação, bem como uma maior predisposição para mobilização de gordura corporal e a redução da capacidade de ingestão nas últimas semanas que antecedem o parto são fatores que, quando reunidos, colocam o animal numa situação de extremo desafio, predispondo-o a diversos distúrbios metabólicos e respetivas implicações (Neto *et al.*, 2011). De entre os distúrbios metabólicos com maior relevância no pós-parto destaca-se a cetose (Peek & Divers, 2008).

A cetose define-se como uma condição que se caracteriza pela elevada e anómala concentração de corpos cetónicos (CC) nos tecidos orgânicos e fluidos. Existem três tipos de corpos cetónicos: a acetona (Ac), o ácido acetoacético (AcAc), e o ácido beta-hidroxibutírico (BHB) (Fleming, 2015).

De acordo com Fleming (2015, p. 1252), citando Baird e seus colegas "Um certo grau de cetose é um estado fisiológico nos ruminantes" e apenas se torna uma condição de doença quando a produção de corpos cetónicos excede a capacidade da sua utilização como fonte de energia, resultando em níveis séricos elevados de corpos cetónicos (CC), ácidos gordos não esterificados (AGNE) e diminuição da glicose sanguínea.

Nas vacas, a cetose ocorre na presença de um balanço energético negativo (BEN), mais frequente nas últimas duas semanas da gestação e no início da lactação. Nas últimas semanas da gestação, alterações hormonais e uma diminuição da capacidade do rúmen levam a uma diminuição na ingestão de nutrientes e/ou a um aumento na lipólise (mobilização de gorduras). Após o momento do parto, exacerbam-se as necessidades energéticas, em consequência de uma elevada produção de leite (e formação de lactose), mantendo-se ou agravando-se o estado de balanço energético negativo (Peek & Divers, 2008). Apesar do BEN existir na grande maioria das vacas de alta produção nas primeiras semanas de lactação, grande parte dos animais não desenvolve a doença. A maioria das vacas lida com o BEN desenvolvendo mecanismos de adaptação. Assim, a cetose ocorre não por causa do BEN, mas sim pela falha da integração do animal aos processos adaptativos (Fleming, 2015).

Apesar dos sinais clínicos de cetose serem vagos e inespecíficos, esta pode ser classificada como clínica (CCL) ou sub-clínica (CSC) com base na presença ou ausência de sinais clínicos, ou ainda, com base nos níveis de CC no sangue, urina e leite (Fleming, 2015).

Segundo Fleming (2015) a cetose pode classificar-se de acordo com a concentração de glicose e insulina sanguíneas, em:

- *Cetose Tipo I:* também denominada de cetose primária. Caracteriza-se pela redução da concentração de glicose sanguínea e hepática e um consequente aumento da mobilização de reservas energéticas, levando à acumulação de CC como consequência de um BEN descompensado no início da lactação.
- *Cetose Tipo II:* associada a um estado de lipidose hepática, secundário a um armazenamento exagerado de ácidos gordos não esterificados (AGNE) (Fleming, 2015).

Por sua vez, Lean (1992), citado por Radostits *et al.*, (2007e) classifica a cetose da seguinte forma:

- *Primária:* é a mais frequentemente diagnosticada e ocorre principalmente em vacas com um alto índice de condição corporal (BCS), com potenciais de produção elevados, nutridas com alimentos de elevada qualidade mas que não conseguem superar o estado de BEN (Radostits *et al.*, 2007e).
- *Secundária a outra(s) doença(s):* ocorre quando uma outra doença induz uma diminuição na ingestão de alimento. As doenças do periparto, como deslocamento de abomaso, metrite e mastite, entre outras, são normalmente causadoras de anorexia e consequente redução da ingestão (Radostits *et al.*, 2007e).
- *Alimentar:* associada ao consumo de silagens contendo teores elevados de butirato, as quais têm também pouca palatabilidade e, consequentemente estão associadas também à diminuição do consumo (Radostits *et al.*, 2007e). As aminas biogénicas tóxicas presentes em silagens mal conservadas, tais como a putrescina, triptamina, cadaverina e histamina também podem desempenhar uma ação cetogénica (Fleming, 2015).
- *Por fome ou subnutrição:* Ocorre em explorações cujos animais apresentam índice de condição corporal (BCS) demasiado baixo, secundário a uma alimentação deficiente ou de má qualidade (Radostits *et al.*, 2007e).
- *Devida a carências nutricionais específicas:* Quando há défice de cobalto por exemplo, a metabolização do ácido propiónico no ciclo dos ácidos tricarboxílicos (TCA) pode ser afetada (Radostits *et al.*, 2007e; Fleming, 2015).

Pela impossibilidade de nos referirmos, de forma aprofundada, a todos os tipos de cetose, optámos, nesta revisão da literatura, por aprofundar a cetose mais comum: a cetose tipo I, também denominada por cetose primária, em consonância com a classificação de Fleming (2015).

3.2- Etiopatogenia

A cetose é uma doença de produção da agricultura moderna. Os bovinos de aptidão leiteira têm sido geneticamente selecionados para alta produção de leite, levando a desequilíbrios energéticos, uma vez que a capacidade de ingestão e metabólica não é, muitas vezes suficiente para satisfazer as necessidades energéticas do próprio animal (Peek & Divers, 2008; Flemig, 2015). O pico da produção de leite ocorre aproximadamente entre a quarta e sexta semana pós-parto, mas o aumento na ingestão de matéria seca apenas surge a partir da sétima ou oitava semana. Mesmo com uma nutrição adequada, as vacas de elevada produção leiteira não conseguem equilibrar o *deficit* energético até à oitava semana. Com o objetivo de equilibrar os *deficits* energéticos, a vaca mobiliza gordura corporal e proteína armazenada na forma de triglicéridos e ácidos aminados respetivamente, para a realização da gliconeogénese (Fleming, 2015). Ainda segundo o mesmo autor, numa situação de cetose ocorre hipoglicemia associada, uma vez que as elevadas necessidades de glicose por parte do feto e glândula mamária superam a capacidade de aporte proveniente da própria dieta e da gliconeogénese.

Para compreender melhor o mecanismo de ação inerente à cetose são importantes algumas considerações sobre o metabolismo da glicose nos ruminantes. A manutenção de concentrações adequadas de glicose no sangue está intimamente relacionada com a regulação do metabolismo energético. Os ruminantes têm uma reduzida capacidade de absorção de hidratos de carbono (hexoses), uma vez que os hidratos de carbono da dieta são fermentados a nível ruminal em ácidos gordos voláteis (AGV) como o acetato, o propionato e o butirato. Consequentemente, as necessidades de glicose dependem da taxa gliconeogénese e disponibilidade de substrato. O propionato e os aminoácidos são os principais precursores da gliconeogénese, assumindo o glicerol e o lactato menor importância (Radostits *et al.*, 2007e).

Numa situação de BEN, acompanhada por uma diminuta capacidade de ingestão, a vaca vê-se obrigada a recorrer à mobilização de grandes quantidades de triglicéridos das reservas de gordura corporal (lipólise) de forma a satisfazer as necessidades energéticas e metabólicas (Fleming, 2015). Isto resulta numa elevada produção de ácidos gordos não esterificados (AGNE) que são transportados e oxidados no fígado obtendo-se acetil Coenzima A (CoA) e dinucleótido de nicotinamida e adenina (NADH). Por sua vez, acetil-CoA pode ser oxidada através do Ciclo dos Ácidos Tricarboxílicos (TCA) para obtenção de energia ou metabolizada em acetoacetil-CoA. A sua oxidação através do ciclo do TCA depende do aporte adequado de oxaloacetato que por sua vez é gerado por precursores da gliconeogénese como o propionato (Radostits *et al.*, 2007e). Assim, quando as vacas estão em lactação, dependem uma enorme quantidade de propionato e lactato sob a forma de lactose para a produção de leite, reduzindo os suprimentos de oxaloacetato e consequentemente, impedem a integração do acetil-CoA no ciclo do TCA (Fleming, 2015). O acetil-CoA é assim metabolizado em acetoacetil-CoA e,

subsequentemente, em acetoacetato e BHB. Uma outra fonte de CC provém do butirato (um AGV) que é produzido por fermentação no rúmen e, posteriormente, convertido em beta-hidroxibutirato (BHB) no epitélio do rúmen, sendo posteriormente absorvido (Radostits *et al.*, 2007e).

3.3- Fatores de risco

A importância dos fatores de risco no desenvolvimento de cetose clínica (CCL) ou subclínica reveste-se de alguma controvérsia, uma vez que esta condição pode ser a causa primária ou o resultado de vários fatores que interagem entre si, causando cetose (Radostits *et al.*, 2007e).

Um estudo recente, realizado na Holanda, em 1715 vacas, tentou avaliar quais os fatores de risco de maior relevância para o aparecimento de cetose clínica e subclínica. Revelaram-se como principais fatores de risco, a excessiva condição corporal no momento do parto, a paridade elevada e um grande volume de colostro na primeira ordenha. Como fatores de risco secundários surgiram a estação do ano em que ocorreu o parto e a existência de um período seco prolongado (Vanholder *et al.*, 2015).

De acordo com vários autores, os fatores que podem levar a uma maior predisposição para o desenvolvimento desta doença são múltiplos:

Idade: vacas de qualquer idade podem sofrer de cetose mas a doença tem menor prevalência na primeira lactação e maior na quarta lactação (Radostits *et al.*, 2007e). Segundo Fleming (2015), a incidência de cetose clínica aumenta com a paridade, com um pico na quinta ou sexta lactação.

Genética: vacas que foram diagnosticados com cetose clínica têm maior risco de recorrência de cetose em partos posteriores. A recorrência de cetose em determinados indivíduos pode refletir a sua capacidade digestiva e eficiência metabólica, bem como as taxas de produção de leite, relacionado-se assim, com um modo de hereditariedade multifatorial (Fleming, 2015). No entanto, segundo um estudo recente, os níveis de BHB no leite no início da primeira lactação tem uma componente hereditária, com valores de heritabilidade que variam entre 0,14 e 0,29. A realização de uma seleção de reprodutoras para níveis baixos de BHB nas fases iniciais da lactação poderá conduzir a melhorias na saúde e fertilidade dos efetivos, reduzindo a suscetibilidade ao desenvolvimento de cetose (Koeck *et al.*, 2013).

Condição corporal (BCS): o excesso de gordura corporal leva à acumulação de depósitos intra-abdominais, o que limita fisicamente a capacidade de ingestão de alimento após o parto, num período de maiores necessidades energéticas. De acordo com Fleming,

(2015) e Vanholder *et al.*, (2015) as vacas gordas têm uma redução de 25% da ingestão de matéria seca em relação a vacas com uma condição corporal normal, elevando o risco de cetose. Segundo Radostits *et al.* (2007e), as vacas com BCS superior a 3,25 no momento do parto e com perdas de 0,75 de BCS nos primeiros dois meses de lactação tendem a desenvolver cetose subclínica (CSC). Por outro lado, as perdas de condição corporal no período seco também aumentam o risco de cetose na lactação seguinte.

Estação do ano: não há uma relação evidente entre a estação do ano e a ocorrência de cetose. No entanto, em alguns países escandinavos tem sido demonstrada uma maior prevalência desta doença no fim do verão e início do inverno (Radostits *et al.*, 2007e). Fleming (2015) refere que a incidência de cetose é mais alta no Inverno.

Doenças no pós-parto: qualquer afeição que ocorra no fim da gestação/início da lactação e que leve à diminuição da ingestão de alimentos origina um aumento do BEN, podendo provocar uma cetose secundária (Radostits *et al.*, 2007e). Vacas com mastite, metrite, deslocamento de abomaso e peritonite têm um risco acrescido de vir a desenvolver cetose secundária. Por outro lado, a existência de hipocalcemia subclínica, lesão muscular no pós-parto, laminite e claudicação por úlceras da sola, são causas menos comuns que podem levar a situações de cetose (Fleming, 2015). Suthar *et al.*, (2013) destaca o deslocamento de abomaso, a metrite e as afeições podais como as principais doenças predisponentes de cetose.

Deslocamento de abomaso: Curtis *et al.*, (1985) provou haver uma relação bidirecional (causa-efeito) entre a cetose e o deslocamento de abomaso. Como já referido, qualquer condição que diminua o consumo de alimentos pode induzir cetose secundária. Por outro lado, vários estudos têm provado que níveis elevados de CC aumentam o risco de deslocamento de abomaso (LeBlanc *et al.*, 2005; Duffield *et al.*, 2009; Seifi *et al.*, 2011; Suthar *et al.*, 2013; Berge & Vertenten, 2014).

Restrição do consumo de nutrientes: a diminuição na ingestão de alimentos de até 80% dos nutrientes necessários no pré-parto pode ocasionar cetose (Peek & Divers, 2008). Uma reduzida frequência de alimentação bem como uma alimentação à base de concentrados separada da forragem, em vez de uma ração completa (misturada em unifeed) pode levar a um aumento das taxas de prevalência de cetose (Radostits *et al.*, 2007e).

Restrição de proteínas no pré-parto: quando é oferecido menos de 8% de proteínas no período pré-parto, fundamentalmente nas últimas três semanas, aumentam consideravelmente os casos de cetose (Peek & Divers, 2008; Fleming, 2015).

Excesso de produtos azotados na forma de nitrogênio não proteico: dietas com excesso de produtos azotados (mais que 20%) sob a forma de nitrogênio não proteico, como dietas com elevado nível de ureia, ou com proteínas rapidamente solúveis, também constituem fatores predisponentes de cetose (Peek & Divers, 2008; Fleming, 2015).

Períodos secos muito prolongados: parecem colocar as vacas num risco acrescido de CCL, quer se desenvolva obesidade quer não (Radostits *et al.*, 2007e; Peek & Divers, 2008).

3.4- Sinais clínicos e diagnóstico

A perda gradual de apetite e a diminuição da produção de leite ao longo de vários dias são os sinais clínicos que mais alarmam os produtores e tratadores num cenário de cetose bovina (Herdt & Gerloff, 2009). A perda de apetite é geralmente sequencial, tendo início com a recusa de alimentos ricos em grão, progredindo para a recusa de silagem e por último de forragem (Fleming, 2015). A condição corporal tende a diminuir rapidamente, notando-se uma clara perda da elasticidade cutânea devido ao desaparecimento de gordura subcutânea e um mau estado geral da pele. As fezes são firmes e secas mas, a maioria das vezes não ocorre obstipação severa. A vaca encontra-se moderadamente deprimida e com relutância em mover-se e em comer, sugerindo presença de dor abdominal leve (Radostits *et al.*, 2007e). Os sinais vitais estão normais e a motilidade ruminal pode estar diminuída se o animal estiver anorético por vários dias, sendo comum ouvir os batimentos cardíacos aquando da auscultação do rúmen (Peek & Divers, 2008). Frequentemente pode ser detetado na respiração, no leite e na urina do animal o odor a cetonas (Radostits *et al.*, 2007e; Peek & Divers, 2008; Fleming, 2015). Os sinais clínicos podem desaparecer espontaneamente sem tratamento, quando um equilíbrio entre produção de leite e ingestão dietética é atingido. Podem ocorrer sinais neurológicos transitórios, tais como cegueira e ataxia por breves períodos de tempo (Fleming, 2015).

Está ainda descrita uma outra apresentação clínica menos comum desta doença, a cetose nervosa, cuja fisiopatologia é no entanto ainda desconhecida (Peek & Divers, 2008). Na forma de cetose nervosa, existe um início agudo de sinais neurológicos, que incluem o andar em círculos (*circling*), *deficits* proprioceptivos, pressão da cabeça contra as paredes (*head-pressing*), cegueira, picacismo e hipersialia. Estes animais podem ainda apresentar hiperestesia, vocalizações exageradas e tremores e por vezes comportam-se de forma agressiva contra pessoas ou objetos inanimados. Os episódios de sintomatologia neurológica duram entre uma a duas horas e reaparecem em intervalos de cerca de oito a dez horas. Nestes casos, doenças como a listeriose, raiva, tétano, envenenamento agudo por chumbo e envenenamento por *Claviceps paspali* devem ser considerados como possíveis diagnósticos diferenciais (Fleming, 2015).

Com o objetivo de distinguir a cetose primária da secundária, deve-se realizar um exame físico completo de forma a permitir a realização de uma terapêutica específica para a doença subjacente no caso de cetose secundária. A presença de febre ligeira bem como o aumento da frequência cardíaca estão frequentemente associados à existência de doenças

primárias de natureza infecciosa (Fleming, 2015). O tratamento, nestes casos, deve ser dirigido para a correção do problema primário e, conseqüentemente, a cetose é corrigida. Se persistir, é indicativo de um caso de cetose primária (Peek & Divers, 2008).

O diagnóstico diferencial entre cetose *tipo I* e *tipo II* também é de enorme relevância uma vez que a eficiência terapêutica e o prognóstico são diferentes. A cetose tipo I (cetose primária) é mais comum no primeiro mês de lactação, com uma maior incidência entre as duas e as quatro semanas de lactação. A cetose tipo II (lipidose hepática) é normalmente diagnosticada em vacas próximo da data do parto (periparto) ou em vacas com cetose persistente durante uma a sete semanas (Peek & Divers, 2008).

Outro diagnóstico importante é o da CSC, que apesar de não apresentar um quadro sintomatológico muito evidente, tem um grande impacto económico devido às perdas de produtividade em consequência da redução na produção leiteira e na fertilidade (Duffield, 2006a). Pensa-se que muitos animais sem sinais clínicos possam apresentar níveis de CC acima do normal (BHB no sangue $\geq 1,2$ mmol/L), atingindo, de acordo com o estudo realizado em dez países por *Suthar et al.*, (2013) uma prevalência média de 21,8% (11,2-36,6%) e de 29,5% em Portugal.

Os corpos cetónicos podem ser detetados na urina, plasma e leite. Na literatura os valores podem ser indicados no sistema internacional de unidades em mmol/L ou em unidades convencionais (mg/dl) tornando mais difícil a sua interpretação. A imprecisão dos sinais clínicos tem dificultado a definição de CCL com base na mensuração dos corpos cetónicos. Como orientação geral, os animais com CCL têm concentrações de glicose no sangue entre 20 a 40 mg/dL, um total de cetonas séricas superior a 30 mg/dL, um total de CC na urina superior a 84 mg/dL e um total de CC proveniente do leite superior a 10 mg/dL. Animais com CSC apesar de sem sinais clínicos de cetose evidentes têm os níveis de glicose no sangue abaixo do normal, CC no sangue entre os 10 a 30 mg/dL e CC totais do leite por volta dos 2 mg/dL. Em casos de cetose secundária a outras doenças os níveis de glicose no sangue podem estar acima do normal, frequentemente superiores a 40 mg/dL (Fleming, 2015).

O CC medido com maior fidedignidade no plasma ou no soro é o beta-hidoxibutirato (BHB), devido à sua predominância na circulação sanguínea e uma vez que, ao contrário do acetoacetato, tem maior estabilidade aquando da colheita. As concentrações de BHB no plasma são inferiores a 1000 $\mu\text{mol/L}$ (1mmol/L) numa vaca saudável, superiores a 1400 $\mu\text{mol/L}$ (1,4 mmol/L) numa vaca com CSC e muitas vezes valores superiores a 2500 $\mu\text{mol/L}$ (2,5 mmol/L) em casos de CCL (*Radostits et al.*, 2007e). Fleming (2015) considera CCL quando os valores de BHB no sangue são superiores a 1,5 mmol/L. Os laboratórios Abbott definiram CSC perante valores de BHB no sangue entre 1,2 e 2,9 mmol/L e CCL quando os valores são superiores ou iguais a 3 mmol/L (Fleming, 2015). Os valores de BHB no plasma revelam alguma variação diurna em animais alimentados duas vezes ao dia, com o pico máximo às

quatro horas após alimentação e concentrações mais elevadas de manhã do que na parte da tarde (Radostits *et al.*, 2007e).

Nos últimos anos tem-se assistido a uma grande evolução nos testes comerciais, tendo melhorado substancialmente a sua especificidade e sensibilidade. A mensuração dos CC na urina pode dar resultados falso positivos, uma vez que as cetonas podem estar concentradas na urina cerca de 2 a 20 vezes relativamente aos níveis de CC no sangue (numa situação de desidratação por exemplo) (Fleming, 2015). Os CC no leite refletem melhor os níveis de CC no sangue, sendo portanto um indicador mais preciso de cetose do que os testes de urina (Fleming, 2015). No entanto, numa situação de elevada concentração de células somáticas no leite poderá elevar os níveis de BHB (falsos positivos) (Radostits *et al.*, 2007e). De entre os corpos cetónicos, o AcAc é o mais instável e difícil de detetar em amostras (Fleming, 2015). Os níveis de CC no leite e na urina podem ser detetados pela reação da acetona e do acetoacetato com o nitroprussiato de sódio e podem ser interpretados de forma semi-quantitativa com base na intensidade da reação. Vários produtos comerciais estão atualmente disponíveis e são normalmente acompanhadas por uma escala de cores que permite uma classificação em graus, segundo a intensidade da cor da reação. Mais recentemente, uma tira de teste de leite tem a capacidade de detetar a presença de BHB no leite e permite a classificação da concentração do BHB em $\mu\text{mol/L}$ com uma sensibilidade e especificidade de 73-96% e 69-96%, respetivamente (Radostits *et al.*, 2007e).

De forma indireta a cetose pode ser diagnosticada por outros indicadores aos quais faremos uma breve referência.

O cálculo do rácio de gordura/proteína do leite constitui um indicador de risco de cetose. A concentração de gordura do leite tende a aumentar e a concentração de proteína tende a diminuir numa situação de BEN pós-parto. Comparando os valores entre proteína e gordura do leite (dividindo-se um valor pelo outro) e quando este valor é superior a 1,5 na primeira ordenha do dia é indicativo de *deficit* de aporte de energia na alimentação e de risco de cetose (Radostits *et al.*, 2007e; Peek & Divers, 2008).

Os níveis sanguíneos de ácidos gordos voláteis (AGV), e ácidos gordos não esterificados (AGNE) estão aumentados na presença de cetose. Novos *kits* de teste foram desenvolvidos para avaliar a concentração de AGNE *in loco*. Níveis de AGNE superiores a 0,5 mEq/L são indicativos de CSC. Estes testes podem ser utilizados para monitorizar o balanço energético negativo e o risco de cetose clínica e subclínica em efetivos leiteiros (Fleming, 2015).

As concentrações séricas de enzimas hepáticas como aspartato aminotransferase (AST), gama glutamil transferase (GGT) e sorbitol desidrogenase (SDH) estão muitas vezes elevados em casos severos de cetose (Peek & Divers, 2008; Fleming, 20015). No entanto, estes valores não são muito específicos para a cetose. O colesterol sérico geralmente volta ao

valor normal com o retorno da capacidade de ingestão (Peek & Divers, 2008). O grau de disfunção hepática é leve em comparação com o das vacas com a síndrome do fígado gordo. Os níveis de cortisol estão geralmente dentro dos valores normais e a insulina no plasma está elevada inicialmente, mas deprimida no decorrer da doença em resultado da reduzida ingestão de alimentos (Fleming, 2015).

3.5- Tratamento

Muitos tratamentos têm sido utilizados nos casos de CCL primária. O objetivo do tratamento consiste em limitar a necessidade de formação de glicose a partir dos tecidos (gliconeogénese), aumentar a capacidade de absorção de glicose pelas células, melhorar o rendimento da utilização dos corpos cetónicos e restaurar o equilíbrio energético em vacas em lactação (Radostits *et al.*, 2007e; Peek & Divers, 2008; Fleming, 2015). Os três tratamentos basilares e mais comumente utilizados são *a)* a administração de dextrose a 50% por via intravenosa (IV), *b)* a administração de precursores da glicose e, *c)* a administração de glucocorticoides. A recuperação total requer o retorno ao consumo normal de alimento e a terapia de apoio pode ter de ser continuada por vários dias com o objetivo de manter a normoglicemia (Peek & Divers, 2008).

Segundo Radostitis *et al.* (2007e), o meio mais simples e direto para atingir os objetivos terapêuticos consiste na terapia com glicose de substituição. O efeito da administração de glicose é complexo, mas permite a reversão da cetogénese e o estabelecimento dos padrões normais de energia metabólica. A terapia tradicional com injeções intravenosas de 100 a 500 ml de glicose a 50 % (dextrose) resulta numa marcada melhoria clínica (Fleming, 2015). Segundo o mesmo autor, este tratamento induz um pico de hiperglicemia, com diminuição acentuada dos níveis de CC, cessando os sinais clínicos e aumentando a produção de leite. As recaídas tendem a reaparecer em 12 a 24 horas, e a produção de leite pode novamente baixar durante dois a três dias. De forma a contrariar este efeito temporário e de curta duração, as administrações de glicose devem ser repetidas. As soluções contendo uma mistura de 25% de dextrose e 25% de frutose e/ou xilitol têm sido utilizadas na tentativa de prolongar a ação hiperglicémica, mas induzem alguns efeitos secundários como polipneia, fasciculações musculares e fraqueza aquando do momento da administração (Radostitis *et al.*, 2007e; Fleming, 2015). Nas palavras de Fleming (2015), o ideal seria uma infusão contínua de glicose intravenosa na taxa de 0,5 g/min ou uma infusão lenta de 20 L de glicose a 2,5% (perfeita com metade de solução salina isotónica) durante 24 horas. Esta solução permite taxas de reposição de glicose adequadas e sem perigo de provocar diurese osmótica. A monitorização diária da glicose no sangue facilita a administração adequada de glicose e torna-se indispensável quando a glicose intravenosa é utilizada de forma descontinuada. Isto pode ser impraticável

em situações de campo, mas é vantajoso em ambiente hospitalar ou em explorações que desponham de condições para o efeito, com animais de elevado valor (Fleming, 2015).

Em simultâneo também podem ser administrados precursores da glicose, por via oral ou na ração, com o objetivo de fornecer uma fonte de substrato para a gliconeogénese. São estes o propilenoglicol, administrado na dose de 225g, duas vezes por dia durante dois dias, seguido por 110g por dia durante mais dois dias ou o glicerol, na dose de 500g até um máximo de dez dias consecutivos. O uso excessivo de propilenoglicol pode afetar a flora ruminal, diminuir a motilidade ruminal e até causar diarreia, necessitando a sua suspensão e a instituição de uma transfusão ruminal (Fleming, 2015). O propilenoglicol (200-700 g por dia), ou sais de ácido propiónico, podem ser administrados na alimentação com bons resultados, evitando por esta via a possibilidade de uma pneumonia por aspiração. No entanto pode haver alguma recusa na sua ingestão quando misturado na alimentação (Radostits *et al.*, 2007e). Como resultado contraditório, um estudo de Nielsen (2004) citado por Fleming (2015) revelou que a inclusão de propilenoglicol na dieta em vacas no pós-parto apesar de diminuir os níveis de AGNE e de BHB, não melhora significativamente os níveis de produção de leite, a saúde, ou a fertilidade dos animais, provando estar economicamente não aconselhado.

Um outro precursor da glucose como o propionato de sódio pode ser utilizado dado o seu efeito glicogénico quando administrado na dose de 110-225g diárias. Embora do ponto de vista teórico se trate de um tratamento adequado, a resposta é demasiada lenta. Os lactatos (lactato de sódio e de cálcio) são igualmente altamente glicogénicos mas ambos têm resultados menos satisfatório do que os obtidos com o propionato de sódio. A lactose na dieta pode aumentar a ingestão de matéria seca mas aumenta o butirato ruminal e as concentrações BHB no plasma, estando por esse motivo contraindicada a sua administração (Radostits *et al.*, 2007e).

Os glucocorticoides são utilizados para elevar os níveis de glucose, através da estimulação da gliconeogénese hepática e permitir uma melhor redistribuição de glucose (Herdt & Emery, 1992, cit. por Duffield, 2006b). Também prolongam o efeito hiperglicémico, diminuindo a absorção de glucose pelos tecidos e reduzindo a produção de leite de até três dias (Fleming, 2015). Os glucocorticoides podem também estimular o apetite. Estes devem ser usados com precaução em vacas com doenças infecciosas, embora uma única dose de glucocorticoides não tenha um efeito imunossupressor marcado (Risco & Retamal, 2011). Os glucocorticoides mais comumente utilizados são a dexametasona (0,04 mg/kg) e a betametasona. Segundo McArt (2011), um único tratamento de dexametasona (0,04 mg / kg) aumentou significativamente a glucose no sangue durante seis a nove dias e diminuiu a produção de leite durante um a sete dias. Os três efeitos negativos mais comuns para o uso de glucocorticoides na terapia da cetose são a supressão imunitária, a diminuição da produção de leite e a hipocalcemia (Duffield, 2006b). Segundo um estudo realizado por Jorritsma *et al.* (2004) citado por Duffield, (2006b), uma única injeção de dexametasona (0,02 mg/kg) em vacas

saudáveis em lactação precoce não teve impacto significativo sobre a função imunológica. Segundo Coffey *et al.* (2006), a produção de leite realmente decresce após a administração de um glucocorticoide. No entanto, segundo Duffield (2006b), o impacto do tratamento com glucocorticoides na produção de leite em vacas com cetose não tem sido intensamente estudado. Uma investigação que se propôs a estudar o efeito de dois glucocorticoides revelou que apenas o acetato de isoflupredona tem um efeito mineralocorticoide, tendo as vacas desenvolvido hipocalcemia severa aquando da administração de duas doses de 20 mg desta substancia com 48h de intervalo. Por outro lado, a dexametasona não contribui para o desenvolvimento da síndrome de hipocalcemia bovina (Coffey *et al.*, 2006).

O tratamento com insulina também pode ser utilizado uma vez que induz a absorção celular de glicose, suprime o mecanismo da lipólise e estimula a gliconeogénese hepática. Esta pode ser administrada em combinação com glicose intravenosa ou com um glucocorticoide (Radostits *et al.*, 2007e). A insulina (protamina de zinco) deve ser administrada na dose de 200 UI, via subcutânea a cada 24 a 36 horas, quando instaurada uma infusão contínua de glicose. Outro método para aumentar a concentração de insulina é através da administração de *bolus* de 250 ml de glicose IV duas vezes ao dia (Fleming, 2015). Um estudo japonês revelou que a dextrose intravenosa em combinação com a insulina tem maior eficácia no tratamento de vacas com cetose, comparativamente com um tratamento de dextrose isolada (Sakai *et al.*, 1993, cit. por Duffield, 2006b).

Um outro estudo revelou ainda que a aplicação de Catosal® (fósforo orgânico e cianocobalamina) na dose de 5ml por via intramuscular, em quatro dias consecutivos, em vacas entre a primeira e segunda semana pós-parto, teve resultados positivos na diminuição da concentração dos níveis de BHB no sangue e uma melhoria na saúde metabólica, desempenho reprodutivo e produção de leite de vacas com CSC (Sahal *et al.*, 2012).

Como em qualquer doença metabólica, a terapia de suporte é indispensável, podendo incluir transfusões ruminais quando precisas, fornecimento de uma variedade de alimentos palatáveis, exercício e bom alojamento (*paddock* com erva verde ou camas de areia) (Peek & Divers, 2008).

De todos os estudos que têm sido realizados para avaliar a eficácia dos tratamentos para a cetose, a conclusão mais comum é que uma combinação adequada de terapias tem melhor desempenho do que qualquer agente terapêutico utilizado isoladamente (Duffield, 2006b).

3.6 – Prevenção e controle

Sendo a cetose uma doença de etiologia multifatorial e condicionada pelo sistema de produção e manejo alimentar, é difícil referir de maneira geral, quais são as medidas para prevenir e controlar o seu aparecimento (Radostits *et al.*, 2007e). Uma vez que o mecanismo subjacente da CCL e subclínica está relacionado com o balanço energético negativo durante as primeiras oito semanas de lactação, as medidas de prevenção e de controle devem estabelecer os seguintes três objetivos gerais: a) a alimentação e o manejo da vaca durante a lactação tardia e o período seco devem promover uma condição corporal ideal ao parto; b) deve ser estimulada a ingestão de concentrado no início da lactação através da sua introdução de forma progressiva e gradual; c) a dieta ideal durante a lactação precoce deve ser altamente palatável e com uma densidade energética apropriada (Fleming, 2015).

Nos E.U.A., o grupo das vacas secas está subdividido em dois grupos distintos: "longe do parto" que recebem uma alimentação segundo as orientações da *National Research Council* (NRC), especial para vacas secas e "perto do parto" que a partir das três semanas antes da data prevista do parto recebem uma alimentação de transição (dieta que está entre a dieta para vacas secas e vacas em lactação), com o objetivo de maximizar a ingestão de matéria seca e proporcionar adequado aporte de energia. Por outro lado, Mann *et al.* (2015) revelaram que uma dieta pobre em energia no início do período seco seguida por uma dieta energeticamente moderada próxima do parto elevam a incidência de hipercetonemia no pós-parto. Uma investigação recente provou a importância da relação entre a alimentação do pré-parto e a competência imunológica após o parto, tendo sido verificado que em vacas com condição corporal ideal, uma alimentação restrita no pré-parto pode ser benéfica na prevenção de doenças no pós-parto (Lange *et al.*, 2016). A dieta também deve conter adequada quantidade de cobalto, fósforo e iodo (Radostits *et al.*, 2007e). O manejo das vacas secas deve promover uma ingestão de nutrientes que equalize as necessidades de manutenção e crescimento da própria vaca, o crescimento do feto e útero, e as exigências intrínsecas ao próprio ambiente. O grande objetivo no final do período seco é que os animais tenham vontade e capacidade de consumir e processar grandes quantidades de matéria seca, evitando ao máximo os fatores *stressantes* (Mckay, 2014). Segundo o mesmo autor, a vaca recém-parida é uma prioridade, devendo receber uma alimentação de qualidade, tendo sempre água à disposição e o bezerro deve ser removido o mais precocemente possível. Esta deve ser mantida no grupo das vacas recém-paridas até que se encontre energeticamente estável e sem qualquer tipo de sinais de cetose.

Quando se trata de vacas leiteiras de alta produção, a alimentação com forragens de baixa qualidade geralmente conduz a acetonemia, devendo esta ser evitada. A administração de silagem húmida, contendo muito butirato e fenos deteriorados é uma das principais causas

de cetose. A mudança súbita da fonte de concentrados pode levar à sua recusa, podendo levar a surtos de cetose (Radostits *et al.*, 2007e).

Segundo os mesmos autores, os precursores da glicose como o propilenoglicol podem ser utilizados para prevenção de CCL e subclínica. Tradicionalmente, o propilenoglicol tem sido usado por rotina no início da lactação, em doses variando entre os 350 e os 1000 ml diários durante dez dias após o parto, havendo um efeito linear da dose com a glicose plasmática. O propilenoglicol pode também ser adicionado à alimentação, mas a sua administração em *bolus* é mais eficaz no aumento da glicose sanguínea. A dose de um litro por dia, administrada oralmente durante nove dias antes do parto, também se mostrou eficaz apesar de que, em doses superiores a 500 ml, algumas vacas podem desenvolver ligeira ataxia, salivação ou letargia. Um estudo sueco revelou que a suplementação alimentar de vacas no pós-parto com propilenoglicol (dose de 300g, duas vezes por dia) durante os primeiros 21 dias de lactação, levou a um aumento significativo na produção de leite, embora não tenha havido diferenças a nível dos parâmetros de condição corporal e concentração plasmática de glicose, BHB e AGNE comparativamente aos grupos de controlo (Lomander *et al.*, 2012).

Foi provado que o ácido propiónico estimula a oxidação da acetil-CoA no fígado, melhorando eficazmente a produção de energia (Stocks & Allen, 2013). Uma alimentação suplementada com ácido propiónico e/ou os seus sais, três semanas antes e três semanas após o parto revelou um efeito benéfico sobre a produção de leite, mas um efeito variável na redução da CSC. Além disto, o ácido propiónico é pouco palatável, podendo promover recusa na ingestão de alimentos. (Radostits *et al.*, 2007e).

Também os ionóforos parecem ter implicações na prevenção de cetose. Estes antibióticos atuam alterando a flora bacteriana do rúmen, conduzindo a uma diminuição das bactérias gram-positivas, protozoários e fungos e a um aumento de bactérias gram-negativas, promovendo assim a produção de propionato e diminuindo a produção de acetato e butirato, proporcionando mais precursores glicogénicos. A monensina (ionóforo) pode ser administrada em forma de uma cápsula de libertação lenta (Kexxtone®). A cápsula contém 32 g de monensina e liberta cerca de 335 mg de monensina por dia durante 95 dias (Radostits *et al.*, 2007e). A administração de uma cápsula de libertação lenta de monensina reduz significativamente a prevalência, a incidência e a duração da CSC segundo a mensuração dos níveis de BHB no soro. Tanto a incidência como a prevalência da CSC foram reduzidas em aproximadamente 50%, resultando num aumento da produção leiteira sem alteração dos parâmetros de gordura e de proteína do leite (Duffield *et al.*, 1998; Duffield *et al.* 1999).

Foi também estudado o uso de uma insulina ultralenta recombinante humana na prevenção de cetose, sendo que os resultados, com a aplicação de três doses no terceiro dia pós-parto, revelaram um aumento significativo na capacidade de ingestão e na produção de leite e um efeito linear na redução de glicose, AGNE e BHB. A dose mais reduzida de insulina

(0,14 IU / kg) utilizada neste estudo pareceu ser a mais promissora, uma vez que não causou hipoglicemia (Duffield, 2006b).

Relativamente à administração preventiva de uma única dose etilo de isoflupredona, isolada ou em combinação com insulina, em vacas no início da lactação, não ofereceu qualquer benefício em termos metabólicos, produtivos ou reprodutivos. Por outro lado, e inesperadamente, este tratamento aumentou os níveis de AGNE e BHB e diminuiu as concentrações de glicose (Seifi *et al.*, 2007).

Por seu turno, a niacina tem um efeito anti-lipolítico e também promove o aumento da glucose e da insulina séricas. Segundo diferentes autores, a niacina deve ser fornecida entre as duas semanas que antecedem o parto e as 12 semanas pós-parto (Radostits *et al.*, 2007e; Peek & Divers, 2008). Segundo Yuan *et al.* (2012), a suplementação da dieta com 12 gramas diárias de niacina por vaca, durante 21 dias antes e 21 dias depois do parto, inibiram a lipólise e reduziram as concentrações plasmáticas de AGNEs, sem no entanto terem afetado os valores de BHB e glicose no sangue. A conclusão final destes autores é que a niacina pode, realmente, reduzir a ocorrência de doenças metabólicas no período de transição.

Segundo Peek e Divers (2008), as medidas de bem-estar assumem um papel de máxima importância na prevenção de situações de cetose. Deve ser respeitado um espaço adequado que facilite a alimentação e realização de algum exercício das vacas no periparto. A existência de camas confortáveis e de um ambiente apropriado permite o descanso e a ruminação correta, promovendo o consumo de alimentos. Durante as estações quentes, a nebulização e ventilação devem ser usadas para melhorar o conforto animal. A movimentação dos animais durante o período seco também deve ser evitada, pois é induzido *stress* no restabelecimento de novas hierarquias sociais, com impacto negativo no consumo de matéria seca.

Os casos de CSC e clínica devem ser detetados e tratados o mais precocemente possível, de forma a evitar efeitos deletérios sobre saúde e produção dos animais. A realização de colheitas de sangue numa amostra de vacas na sua segunda semana de lactação para a mensuração dos níveis de glucose oferece informação útil sobre o risco de desenvolvimento de cetose em efetivos leiteiros, permitindo a adequação da alimentação em vacas no periparto. Níveis de glucose no sangue abaixo de 35 mg/dL sugerem CSC (Radostits *et al.*, 2007e). O diagnóstico de cetose pode ser mais facilmente alcançado quando as explorações utilizam testes de CC de forma rotineira nos primeiros 50 a 60 dias pós-parto. Na presença de resultados positivos deve ser realizado um exame físico completo e instituída a terapia adequada. Quando a taxa de prevalência de CCL ou subclínica é elevada, deve-se proceder a uma avaliação mais minuciosa do programa alimentar aplicado (Fleming, 2015). A monitorização do índice de condição corporal também pode acrescentar informação

importante sobre a eficácia da formulação da dieta e sobre o risco de cetose (Radostiits *et al.*, 2007e).

De modo geral, o manejo da vaca no período de transição deve garantir a ingestão de matéria seca no período que antecedeu o parto (período seco) e ainda, maximizar a capacidade de ingestão no período pós-parto. A indução do consumo de matéria seca, o correto manejo e gestão dos animais, a redução do *stress* e a utilização de aditivos alimentares são as chaves para manter a vaca em equilíbrio energético e otimizar a eficiência de conversão alimentar, resultando em maiores produções e maior longevidade e saúde dos efetivos (Mckay, 2014).

4- Estudo de caso: Relação entre o índice de condição corporal e os níveis de beta-hidroxibutirato

4.1-Introdução e objetivos

Durante o período de transição (entre três semanas antes e quatro semanas depois do parto), ocorre uma diminuição na capacidade de ingestão e, simultaneamente, um aumento das necessidades energéticas para fazer face ao crescimento fetal (NRC, 2001, cit. por Retamal, 2011). Consequentemente é induzido um estado de balanço energético negativo (BEN) na altura do parto e pós-parto, levando a perdas de condição corporal nos primeiros 100 dias de lactação e a um aumento dos corpos cetónicos na circulação. O aumento dos corpos cetónicos (como o BHB) dá origem a uma doença metabólica designada cetose, que ocorre principalmente entre os 14 e 21 dias pós-parto (Retamal, 2011).

Assim, a gestão das reservas corporais é fundamental para um correto maneio de vacas leiteiras de alta produção, sendo por isso importante ter ao dispor uma ferramenta que seja precisa na mensuração da condição corporal (Radostits *et al.*, 2007e). A avaliação do índice de condição corporal (BCS), dos níveis de ácidos gordos não esterificados (AGNE) e de corpos cetónicos (CC) no sangue, urina ou leite constituem ferramentas úteis na avaliação do balanço energético e nutricional em bovinos leiteiros (NRC, 2001, cit. por Retamal, 2011).

O BCS é um método subjetivo de avaliação da quantidade de energia metabolizável armazenada a nível das reservas corporais (músculo e tecido adiposo) num animal vivo (Radostits *et al.*, 2007e; Risco & Retamal, 2011). Este método é realizado em diferentes escalas e sistemas, dificultando por vezes a sua interpretação na literatura. Nos E.U.A, Canadá e Irlanda é utilizada uma escala de cinco pontos enquanto que na Austrália e Nova Zelândia é utilizada uma escala de 8 e 10 pontos, respetivamente (Radostits *et al.*, 2007e). A escala de 1 a 5, com subdivisões de 0,25 unidades é a mais recomendada para bovinos leiteiros (Ferguson *et al.*, 1994). Está descrita, fruto dos estudos realizados nos últimos anos, uma correlação positiva ($R=0,86$) entre o índice de condição corporal (BCS) e a proporção de reservas de gordura em vacas da raça *Holstein-Friesian* (Radostits *et al.*, 2007e). Domecq *et al.* (1995), através da determinação da gordura subcutânea com recurso a ecografia concluíram que o BCS reflete adequadamente as reservas de tecido adiposo. Esta ferramenta, quando utilizada de forma rotineira e calendarizada, permite assim, a implementação atempada de correções ao nível da nutrição e maneio, prevenindo outras doenças associadas (metabólicas, digestivas ou infecciosas) e perdas produtivas, uma vez que tanto o défice como o excesso de condição corporal exercem um importante impacto na saúde e produtividade dos efetivos leiteiros. Por esta razão, a avaliação do BCS deve ser utilizada estrategicamente durante o último terço da

lactação e no período seco (Risco & Retamal, 2011). Segundo os mesmos autores, os valores de BCS recomendados para a altura do parto devem estar entre 3,50 e 3,75, não devendo verificar-se perdas iguais ou superiores a uma unidade de BCS nos primeiros 60 dias de lactação.

As variações no BCS entre o final da gestação, parto e lactação precoce têm sido sugeridas como responsáveis pelo aumento da incidência de alterações metabólicas e pela redução do desempenho produtivo e reprodutivo no pós-parto em bovinos de aptidão leiteira (Gearhart *et al.*, 1990; Gillund *et al.*, 2001). Duffield *et al.*, (1998) concluíram que as vacas gordas são 1,6 vezes mais propensas a desenvolverem cetose subclínica quando comparadas com vacas com BCS ideal (3,5-3,75).

Por sua vez, outros investigadores não conseguiram verificar tal relação, concluindo, não ter havido diferenças na variação de condição corporal entre animais que sofreram de doença metabólica e animais sem doença (Waltner *et al.*, 1993; Ruegg & Milton, 1995).

Uma investigação mais recente revelou que o BCS ao parto não afetou a incidência de cetose (Lago *et al.*, 2001). Também no estudo realizado por Meilán e Álvarez (2002) não foram encontradas correlações estatisticamente significativas entre a média de BCS e a incidência de cetose.

O presente estudo tem como objetivos:

1. Avaliar a prevalência de cetose clínica e subclínica em duas explorações de leite.
2. Avaliar o efeito do BCS na ocorrência de cetose.

Concretamente será avaliado/a:

- a) A prevalência de cetose clínica e subclínica na primeira, segunda e quinta semana pós-parto;
- b) O efeito da exploração na prevalência de cetose clínica e subclínica em bovinos leiteiros;
- c) O efeito do índice de condição corporal (BCS) no pré-parto na ocorrência de cetose;
- d) O efeito da variação do BCS na ocorrência de cetose;
- e) O efeito do número de lactações (paridade) na ocorrência de cetose;
- f) O efeito do grau de enchimento ruminal (GER) na ocorrência de cetose;
- g) O efeito da existência de outras doenças no pós-parto na ocorrência de cetose;

4.2- Material e métodos

4.2.1- Explorações

O presente estudo foi realizado em duas explorações intensivas/estabuladas (“A” e “B”) de bovinos de aptidão leiteira. Ambas as explorações estudadas estão situadas no distrito de Coimbra, diferindo no concelho e freguesia. A exploração “A” está localizada no concelho da Figueira da Foz, freguesia de Maiorca. A exploração “B”, por sua vez, localiza-se no concelho de Montemor-o-Velho, freguesia de Liceia.

A prática do sistema intensivo é comum às duas explorações, com instalações que garantem o confinamento dos animais em todas as estações, com elevada densidade animal e permitindo um maior controlo de todos os fatores de produção (produções mais constantes ao longo do ano). Mais especificamente, o sistema de produção praticado é designado por estabulação livre (*free stall*) sendo constituído por um pavilhão que inclui uma zona onde os animais circulam livremente, equipada com um sistema de limpeza de dejetos (rodo mecânico), uma zona de descanso individualizada (camas ou cubículos) e um corredor de alimentação separado por um sistema de *cornadis*. Ambas as explorações são dotadas de um sistema de armazenamento de efluentes pecuários e de um sistema de ventilação. Nas duas explorações em estudo, o sistema de ordenha é mecânico do tipo linear, associado a um *software* de gestão de explorações leiteiras (Dairy Plan®) e a um sistema de podómetros em todas as vacas (Rescounter II®). Ambas as explorações aplicam planos de controlo reprodutivo, com o objetivo de regularizar e manter as produções de leite o mais constante possível, havendo assim, partos dispersos ao longo do ano.

Em ambas as explorações as vacas estão distribuídas em grupos de animais, os quais vão variando ao longo do tempo, sendo que os valores indicados à frente para cada exploração são apenas indicativos e referentes a um momento específico.

Em termos de alimentação, as duas explorações utilizam dietas completas (sistema de alimentação por *unifeed*), formuladas especificamente para as diferentes necessidades dos animais em distintas etapas de produção (ver tabelas por exploração).

Exploração “A”:

Efetivo de 283 animais adultos da raça *Holstein-Friesian*, dos quais cerca de 211 estavam no período de lactação. A produção total de leite verificada atingiu uma média de 7153 litros diários, o correspondente a uma média de 33,9 litros diários, por vaca. As vacas são ordenhadas três vezes por dia nesta exploração.

Grupos de vacas existentes:

- Vacas do grupo *pós-parto*: vacas até 100º dia de lactação, o que corresponde a 17% do efetivo. Este grupo é ordenhado quatro vezes diárias.
- Vacas do grupo *multíparas*: todas as vacas com mais do que uma lactação que não se incluam nos critérios de outros grupos. Este grupo equivale a cerca de 30% do efetivo.
- Vacas do grupo *primíparas*: todas as vacas de primeira lactação que não se incluam nos critérios de outros grupos. Este grupo equivale a aproximadamente 13% do efetivo.
- Vacas do grupo de *baixa produção*: vacas entre os 80 e os 45 dias antes da data prevista do parto e/ou com produções inferiores a 25 litros diários, o que equivale a 15% do efetivo.
- Vacas do grupo *do período seco*: vacas entre os 45 e os 21 dias antes da data prevista do parto e/ou produções inferiores a 15 litros diários, correspondendo a 8% do efetivo.
- Vacas do grupo *pré-parto*: vacas com menos de 21 dias da data prevista do parto, o que corresponde a 17% do efetivo.

O alimento é distribuído duas vezes por dia (manhã e tarde), sendo este formulado a partir de uma mistura de componentes em diferentes proporções tal como se pode observar na Tabela 19. Todos os grupos de animais têm sal (NaCl) sempre à disposição.

Tabela 19: Fórmula alimentar de diferentes grupos na exploração "A"

Alimento (Kg)	Grupo		
	Pós-parto	Secas	Pré-parto
Silagem de milho	25	10	10
Silagem de erva	20	-	8
Erva	-	8	-
Silagem de grão húmido	5,8	-	-
Farinha de soja	4,8	1,5	2
Mistura LP	2,10	-	-
Farinha de milho	0,5	2	2
Sal	<i>ad libitum</i>	<i>ad libitum</i>	<i>ad libitum</i>

Exploração "B":

Efetivo de 128 animais adultos da raça *Holstein-Friesian*, encontrando-se no período do estudo, aproximadamente 110 vacas em lactação e produzindo-se no total cerca de 3421 litros

de leite diários, o que equivale a uma média de 31,1 litros por vaca em lactação por dia. As vacas são ordenhadas duas vezes por dia.

Grupo de vacas existentes:

- Vacas do grupo de *alta produção*: vacas cuja produção diária supera os 32 litros, o que equivale a 39% do efetivo.
- Vacas do grupo de *média produção*: vacas com produções inferiores a 32 litros diários e com mais de 21 dias de lactação, o que equivale a 34% do efetivo.
- Vacas do grupo *pós-parto*: vacas até 21 dias de lactação, o que equivale a 13% do efetivo.
- Vacas do grupo *do período seco*: vacas entre os 60 e os 21 dias antes da data prevista do parto, o que equivale a 7% do efetivo.
- Vacas do grupo *do pré-parto*: vacas com menos de 21 dias da data prevista do parto, o que equivale a 7% do efetivo.

A alimentação varia em função do estadio produtivo dos animais. O alimento dos grupos de vacas de alta produção, pré-parto e pós-parto é composto por uma mistura de silagem de milho, feno de luzerna, palha, silagem de grão húmido (*pastone*) e uma mistura comercial específica para vacas de alta produção, em proporções que diferem de grupo para grupo conforme Tabela 20. E por fim, a dieta das vacas secas é formulada a partir de uma mistura de silagem de milho, palha e uma ração comercial específica para vacas secas. Todos os grupos de animais têm sal (NaCl) à disposição. O alimento é distribuído pela manhã, uma vez por dia, pelos diferentes grupos.

Tabela 20: Fórmula alimentar de diferentes grupos da exploração "B"

Alimento (Kg)	Grupo		
	Alta produção e Pós-parto	Secas	Pré-parto
Silagem de milho	25	12	15
Feno de luzerna	2,5	-	-
Farinha de soja	-	-	1,5
Palha	0,3	5	2,5
Silagem de grão húmido	4,5	-	0,5
Farinha de milho	-	-	1
Mistura alta produção	10	-	2,2
Mistura vacas secas	-	3,5	-
Sal	<i>ad libitum</i>	<i>ad libitum</i>	<i>ad libitum</i>
Palha	-	<i>ad libitum</i>	<i>ad libitum</i>

4.2.2- Recolha de dados

Os dados deste estudo foram recolhidos entre 11/01/2016 e 06/04/2016, perfazendo um total de 86 dias de recolha de dados.

Os animais foram selecionados com base na consulta prévia, semanalmente, das bases de dados de cada exploração com a finalidade de selecionar apenas vacas multíparas com partos previstos durante o período em estudo.

Na primeira e quinta semanas pós-parto procedeu-se à colheita de sangue para determinação dos valores de BHB enquanto a recolha de amostras de leite para a avaliação do BHB apenas foi realizada em vacas na sua segunda semana de lactação (Cronograma 1).

Tal como se pode observar no Cronograma 1, sempre que avaliado o valor de BHB (tanto no sangue como no leite) procedeu-se também à avaliação do grau de enchimento ruminal (GER) e do índice de condição corporal (BCS). Este índice foi também calculado, de forma isolada, em animais do grupo pré-parto (animais cujo parto se previa inferior a 21 dias).

Período	Pré-parto			Parto	Pós-parto				
	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5
Semanas									
Mensuração do BCS									
Mensuração dos níveis de BHB									
Mensuração do GER									

	BHB no sangue
	BHB no leite

Cronograma 1: Calendarização da recolha de dados

Foram estudados 25 animais em cada exploração, num total de 50 animais. Na exploração "A", uma das vacas foi excluída do estudo por ter abortado.

4.2.4- Caracterização das variáveis

- Cetose e valores BHB

Na primeira e quinta semanas pós-parto (1ª e 3ª avaliação, respetivamente), a mensuração dos níveis de BHB foi realizada no sangue e, na segunda semana pós-parto (2ª avaliação) foi realizada no leite (Cronograma 1). A amostra de sangue foi obtida por punção da veia coccígea com uma agulha de 18G. Para a análise sanguínea foi utilizada a máquina Precision Xceed™ (MediSense Optium glucometer - Abbott Laboratories no Reino Unido), com as tiras de teste Precision Xtra™ β -Ketone. A unidade de concentração de BHB vem expressa em mmol/L, tendo este teste 100% de especificidade e sensibilidade (*golden standart*) (Iwersen *et al.*, 2009).

Os níveis de BHB no leite foram mensurados com recurso a tiras de teste Keto-Test™. O Keto-Test™ é um teste que indica intervalos de valores de concentração de BHB no leite (teste semi-quantitativo), expresso na unidade $\mu\text{mol/L}$ (Enjalbert *et al.*, 2001), através da interpretação de uma reação colorimétrica (Berge & Vertenten, 2014). Quanto mais purpura é o resultado, maior é a concentração de BHB no leite como é possível observar na Figura 11. Para a realização do teste no leite, a tira foi mergulhada durante três segundos na amostra de leite, e registrados os resultados após um minuto, de acordo com a escala de cores, como praticado por Berge e Vertenten, (2014).

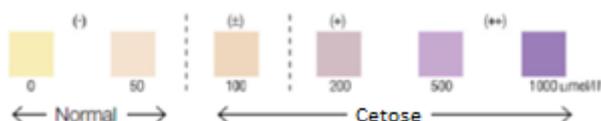


Figura 11: Escala de cores de resultados do Keto-Test™ (adaptado de <http://www.elancoanimalhealth.co.uk/products-services/dairy/ketotest.aspx>)

A classificação de cetose subclínica (CSC) e cetose clínica (CCL) no sangue foi realizada de acordo com recomendações do fabricante do medidor *Abbott Precision Xtra*. Considerou-se a existência de CSC para valores de BHB superiores ou iguais a 1,2 mmol/L e inferiores a 3 mmol/L. A existência de CCL foi definida para valores de BHB superiores ou iguais a 3 mmol/L (Fleming, 2015). Em relação aos valores obtidos com o Keto-Test™ no leite, definimos, que valores de BHB iguais a 100 ou a 200 $\mu\text{mol/L}$ são considerados como indicadores de CSC enquanto valores superiores a 200 $\mu\text{mol/L}$ (500 e 1000 $\mu\text{mol/L}$) indicam CCL. Esta classificação foi definida pelo fabricante do produto (comunicação pessoal) tendo em conta que as concentrações de BHB no sangue são cerca de dez vezes superiores às

concentrações de BHB no leite (Tabela 21). Segundo Carrier *et al.* (2004), este teste tem uma sensibilidade de 73% e uma especificidade de 96% na deteção de CSC, na presença de concentrações de BHB superiores ou iguais a 100 µmol/L.

Tabela 21: Relação entre a concentração de BHB no leite e sangue e correspondente classificação

Concentração de BHB no leite	Concentração de BHB no sangue	Tipo de cetose
< 100µmol	< 1000 µmol (<1 mmol)	S/ cetose
100 µmol	1000 µmol (1 mmol)	Cetose Subclínica
200 µmol	2000 (2 mmol)	Cetose subclínica
400 µmol	4000 µmol (4 mmol)	Cetose Clínica
500 µmol	5000 µmol (5 mmol)	Cetose Clínica

Foi definida a variável *Cetose Global* sempre que durante uma ou mais avaliações fosse detetada cetose clínica ou subclínica. Foi considerada a cetose clínica como prevalecente em relação à cetose subclínica, como se exemplifica no Quadro 2:

1ª Avaliação	2ª Avaliação	3ª Avaliação	Cetose Global (Resultado)
Normal	Normal	Normal	Normal
Normal	CSC	Normal	CSC
Normal	Normal	CCL	CCL
CSC	CCL	CSC	CCL

Quadro 2: Exemplos de como se obteve a variável Cetose Global

- Número de lactações

A variável *nº de lactações* (paridade) foi obtida através dos registos das explorações, sendo que esta variável tem um mínimo de dois valores, uma vez que apenas foram incluídas neste estudo vacas múltiparas (*nº de lactações* ≥2), e um máximo de seis lactações. Para

facilitar a análise dos dados (dado o número reduzido da amostra), procedemos à categorização por classes (grupo *duas lactações* e grupo *superior ou igual a três lactações*).

- Índice de condição corporal (BCS)

A mensuração da variável *BCS* foi realizada com recurso a uma aplicação para *smartphones* criada pela Bayer®, designada por *BCS Cowditiion®*. Esta aplicação avalia o índice de condição corporal apenas com duas fotografias (Figura 12) (projeção caudo-cranial e latero-lateral). O utilizador é guiado através de um assistente que define alguns parâmetros e calcula o valor da condição corporal. Esta aplicação utiliza um sistema de pontuação de cinco pontos com subdivisões de um quarto de ponto (0,25), desenvolvido por Wildman *et al.*, em 1982. A organização do processo de cálculo do BCS desta aplicação baseia-se no sistema desenvolvido na universidade da Pensilvânia, por Ferguson *et al.*, em 1994.

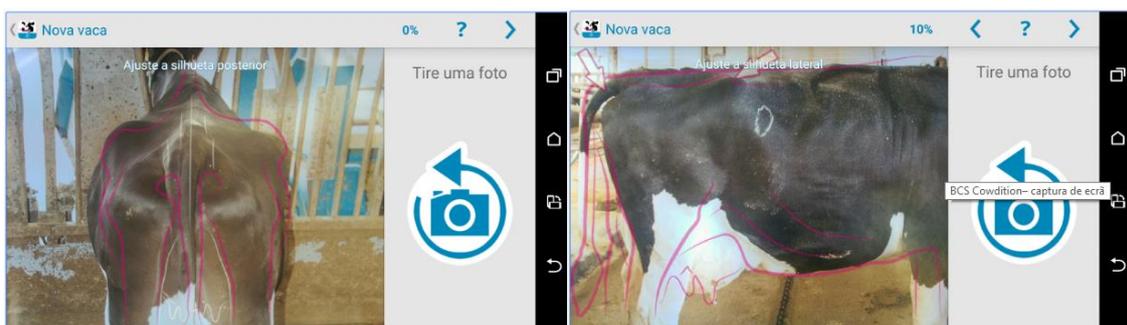


Figura 12: Fotografia na projeção caudo-cranial (esquerda) e latero-lateral (direita) através da aplicação *BCS Cowditiion®* (adaptado de https://play.google.com/store/apps/details?id=com.bayer.bcscowditiion&hl=pt_PT)

Esta variável foi obtida em quatro momentos diferentes de avaliação (Cronograma 1), das quais resultaram a variável *BCS pré-parto* e variação de *BCS* (1 e 2). A variável *BCS pré-parto* representa o valor da avaliação de *BCS* nesse período e a variável *variação do BCS* mensura a evolução da condição corporal desde o pré-parto até à segunda semana de lactação (variação *BCS1*) e até à quinta semana de lactação (variação *BCS2*). Foi calculada a partir da subtração entre os valores de *BCS* da primeira avaliação (pré-parto) e da terceira avaliação (segunda semana pós-parto) e quarta avaliação (quinta semana pós-parto), sendo que valores negativos representam aumento da condição corporal e valores positivos diminuição da condição corporal neste intervalo temporal.

- Grau de enchimento ruminal (GER)

A variável GER foi calculada com base na observação da área da fossa paralombar esquerda, entre a última costela, a linhas das apófises transversas das vertebrae lombares e a tuberosidade coxal, conforme descrito por Atkinson (2009) e adaptado no Quadro 3. Esta avaliação foi realizada na primeira, segunda e quinta semanas de lactação, aquando da mensuração do BHB (Cronograma 1).

Grau de Enchimento Ruminal	Descrição
1	<p>Flanco esquerdo de aspeto côncavo e retangular.</p> <p>A pele sob as vértebras lombares curva para dentro (concavidade).</p> <p>A dobra da pele da tuberosidade coxal estende-se verticalmente no sentido ventral.</p> <p>A fossa paralombar atrás da última costela tem mais do que 15 cm de profundidade.</p>
2	<p>Flanco esquerdo de aspeto côncavo e triangular.</p> <p>A pele sob as vértebras lombares curva para dentro (concavidade).</p> <p>A dobra da pele da tuberosidade coxal estende-se na diagonal, no sentido ventral e em direção à última costela.</p> <p>A fossa paralombar atrás da última costela tem 15 cm de profundidade.</p>
3	<p>A pele sob as vértebras lombares segue verticalmente no sentido ventral cerca de 15 cm, e em seguida curva para fora (convexidade).</p> <p>A dobra da pele da tuberosidade coxal não é visível.</p> <p>A fossa paralombar atrás da última costela ainda é ligeiramente visível.</p>
4	<p>A pele sob as vértebras lombares curva para fora (convexidade).</p> <p>A fossa paralombar atrás da última não é visível.</p>
5	<p>Não são visíveis as vertebrae lombares e não se pode observar a transição entre a fossa paralombar e as costelas.</p>

Quadro 3: Escala para avaliação do grau de enchimento ruminal (GER) (adaptado de Atkinson, 2009)

- Doenças pós-parto

A variável *Doenças Pós-Parto* qualifica as doenças registadas nos animais durante o período de estudo.

Foi ainda avaliada a existência ou não de doenças pós-parto que representa apenas a presença ou a ausência de doença sem especificar o tipo de doença (variável *ausência ou presença de doença no pós-parto*).

4.3.5- Análise dos dados

Para o tratamento estatístico dos dados utilizou-se o *Statistical Package for the Social Sciences* (IBM SPSS Statistics, versão 23). Foi efetuada a estatística descritiva para todas as variáveis. Recorremos também à análise do cruzamento de variáveis, apresentando essa informação em tabelas.

Para a avaliação de associação entre variáveis qualitativas (nominais e ordinais) foram utilizados os testes de Qui-Quadrado e a correlação de *Spearman*.

Para os valores de BHB nos diferentes momentos de avaliação, foi verificado o pressuposto da normalidade subjacente recorrendo ao teste de aderência à normalidade de *Shapiro-Wilks*.

Em todos os testes foi considerado a existência de um nível de significância sempre que os valores de p fossem menores que 0,05.

4.3- Resultados e discussão

Da análise estatística efetuada resultaram dados que agrupámos tendo por base os objetivos do estudo nos seguintes domínios: prevalência de *cetose global*, *prevalência de cetose nos diferentes momentos de avaliação*, *cetose e índice de condição corporal no pré-parto*, *cetose e variação do índice de condição corporal*, *cetose global e número de lactações*, *cetose nos diferentes momentos de avaliação e número de lactações*, *cetose e grau de enchimento ruminal e*, *cetose e doenças no pós-parto*.

De referir que, sempre que adequado os resultados são apresentados para cada uma das explorações (sub-amstras) e também para a amostra total.

Para além dos resultados relativos à análise estatística descritiva, serão apresentados apenas os resultados, em cada um dos domínios considerados, dos testes de associação que se revelaram estatisticamente significativos ($p < 0,05$).

Na Tabela 22 podem observar-se os dados globais relativos às variáveis em estudo nos diferentes momentos de avaliação. A amostra foi reduzida da segunda avaliação ($n=49$) para a terceira avaliação ($n=48$), devido à morte de um animal.

Há que destacar que a média do número de lactações das vacas estudadas é igual a 2,76, o que nos indica que, apesar de apenas terem sido selecionadas para este estudo vacas múltiparas, a grande maioria estava na sua segunda lactação. Há que também fazer referência à enorme variabilidade de dias pré-parto ($DV=10,2$) em que foi realizada a primeira avaliação

(BCS). De facto, apesar de se conhecer o dia exato da inseminação artificial ou monta natural efetiva, pode constatar-se uma grande variedade na exatidão da previsão do parto. Considerando a avaliação do BCS no pré-parto, pode-se observar que não foram encontrados animais com subcondição corporal (mínimo =3), e que apesar de terem sido avaliados animais com excesso de condição corporal (máximo = 4,5), a média de BCS (3,64) da amostra aproxima-se de valores ótimos (3,5-3,75) (Risco & Retamal,2011). Comparando as médias de BCS nos quatro momentos de avaliação destaca-se uma perda progressiva dos valores de BCS ao longo da lactação, como seria esperado.

Tabela 22: Análise descritiva das diferentes variáveis

	n	Mínimo	Máximo	Média
Nº de Lactações	49	2	6	2,76±1,03
Dias pré-parto	49	1,00	41,0	11,66±10,18
BCS pré-parto	49	3,00	4,5	3,64±0,36
1ª Avaliação- Dias de lactação	49	1	6	3,69±1,53
1ª Avaliação- BCS	49	1,50	4,0	3,36±0,44
1ª Avaliação- GER	49	2	4	2,83±0,49
1ª Avaliação- valores BHB	49	0,20	7,0	1,09±0,96
2ª Avaliação- Dias de lactação	49	8	15	11,61±1,85
2ª Avaliação- BCS	49	2,75	4,0	3,40±0,37
2ª Avaliação- GER	49	2	4	2,92±0,64
2ª Avaliação- valores BHB	49	0	1000,0	117,35±172,17
3ª Avaliação- Dias de Lactação	48	29	42	35,58±3,76
3ª Avaliação- BCS	48	1,50	4,0	2,98±0,66
3ª Avaliação- GER	48	2	5	3,31±0,66
3ª Avaliação- valores BHB	48	0,20	2,2	0,63±0,77

Prevalência de cetose global

Como se pode observar na Tabela 23, a prevalência total de cetose subclínica nos animais estudados foi igual a 42,9%. A prevalência de CSC na exploração “B” (56%) foi significativamente superior ($p < 0,05$) à prevalência de CSC na exploração “A” (29,2%). Os valores de cetose subclínica na exploração “B” também foram superiores ao referido noutros estudos. Uma investigação recente estudou a prevalência de CSC em 5 884 vacas em lactação em dez países da Europa, incluindo Portugal. A prevalência de CSC geral foi igual a 21,8%,

com um máximo de 36,6% (Itália) e um mínimo de 11,2% (Turquia). Em Portugal, a prevalência de CSC foi igual a 29,5% (Suthar *et al.*, 2013), valor muito próximo dos valores observados no nosso estudo na exploração “A” (29,2%). Um outro estudo realizado no sul de França revelou uma prevalência de CSC de 19,2%, em vacas entre a segunda e sexta semana de lactação, quando utilizado o limiar de $\geq 1,2$ mmol/L de BHB no sangue para definir CSC (Enjalbert, 2001). Aplicando o mesmo limiar, um estudo anterior relatou 16,4% de vacas positivas para CSC em vacas com mais do que uma lactação (múltiparas) e testadas entre a primeira e a nona semana pós-parto (Gueishauser *et al.*, 1998). Um estudo realizado em Ontário, Canadá, em 469 vacas na primeira semana de lactação, mas utilizando um limiar $\geq 1,4$ mmol/L de BHB no sangue, revelou uma prevalência de CSC de 12% (Geishauser *et al.*, 2000).

Assim, comparando o nosso resultado com os da bibliografia, podemos referir que a prevalência de CSC por nós estudada foi superior à dos restantes estudos. No entanto, este facto deve-se essencialmente, a uma prevalência elevada de CSC na exploração “B”, influenciando o valor calculado para a amostra total.

Quanto à *prevalência global* de cetose clínica (CCL) foi igual a 10,2%, com uma diferença significativa ($p < 0,05$) entre os valores das duas explorações (Tabela 23). Facilmente se pode inferir que a exploração “B” tem um problema relevante de cetose, dado que 16% dos animais estudados tiveram pelo menos um episódio de CCL diagnosticado. Por sua vez, na exploração “A” os valores encontrados de CCL (4,2%) novamente se aproximam do valor de 6,6% alcançado no estudo recente realizado em Portugal (Suthar *et al.*, 2013).

Tabela 23: Prevalência global de cetose clínica e cetose subclínica nas explorações “A” e “B” (letras diferentes na mesma coluna diferem entre si, $p < 0,05$) (n=49; FR,%)

		Cetose Global			Total	
		Normal	Subclínica	Clínica		
Exploração	A	n	16	7	1	24
		FR (%)	66,7 ^a	29,2^a	4,2^a	100,0
Exploração	B	n	7	14	4	25
		FR (%)	28,0 ^b	56^b	16^b	100,0
Total		n	23	21	5	49
		FR (%)	46,9	42,9	10,2	100,0

Prevalência de cetose nos diferentes momentos de avaliação

Observando a Tabela 24, relativa à primeira avaliação de BHB (1ª semana pós-parto) é de evidenciar a ausência de cetose na maioria dos animais estudados (65,3%). Em 32,7% dos animais registaram-se casos de cetose subclínica e em apenas 2% casos de cetose clínica.

Apesar de não existirem diferenças estatisticamente significativas entre explorações ($p>0,05$), é possível verificar que a prevalência de CSC na exploração “B” (40%) foi superior à prevalência de CSC na exploração “A” (25%).

Tabela 24: Prevalência de cetose clínica e cetose subclínica nas explorações “A” e “B” na primeira semana de lactação (n=49; FR, %)

		Cetose: 1ª semana			Total	
		Normal	Subclínica	Clínica		
Exploração	A	n	17	6	1	24
		FR (%)	70,8	25,0	4,2	100,0
	B	n	15	10	0	25
		FR (%)	60,0	40,0	0,0%	100,0%
Total	n	32	16	1	49	
	FR (%)	65,3	32,7	2,0%	100,0	

No segundo momento de avaliação de BHB (segunda semana pós-parto), foram detetados 13 casos de CSC (26,5%) e quatro casos de CCL (8,2%) na amostra em estudo. Observaram-se diferenças significativas entre explorações ($p<0,05$), sendo que como se pode observar na Tabela 25, todos os casos de CCL foram detetados na exploração “B”, revelando esta, uma prevalência de CCL atipicamente elevada (16%) na segunda semana de lactação.

Estes dados revelam um aumento considerável de cetose clínica na exploração “B” da primeira semana para a segunda semana pós-parto. Relativamente à cetose subclínica, os dados revelaram uma redução de 50% na exploração “A” enquanto na exploração “B” não se verificou qualquer variação da primeira para a segunda avaliação (Tabelas 24 e 25).

Tabela 25: Prevalência de cetose clínica e cetose subclínica nas explorações “A” e “B” na segunda semana de lactação (letras diferentes na mesma coluna diferem entre si, $p<0,05$) (n= 49;FR,%)

		Cetose: 2ª semana			Total	
		Normal	Subclínica	Clínica		
Exploração	A	n	21	3	0	24
		FR (%)	87,5	12,5	0,0	100,0
	B	n	11	10	4	25
		FR (%)	44,0	40	16	100,0
Total	n	32	13	4	49	
	FR (%)	65,3	26,5	8,2	100,0	

Relativamente ao terceiro momento de avaliação dos níveis de BHB (5ª semana pós-parto) é possível observar que se mantem a existência de diferenças significativas entre explorações ($p < 0,05$), na medida em que todos os casos de CSC estavam presentes na exploração “B”, assumindo nesta exploração uma prevalência de 20,8% (Tabela 26). Há ainda que referir que não houve nenhum caso de CCL registado.

Tabela 26: Prevalência de cetose clínica e cetose subclínica nas explorações “A” e “B” na quinta semana de lactação (letras diferentes na mesma coluna diferem entre si, $p < 0,05$) (n= 48; FR,%)

		Cetose: 5ª semana		Total	
		Normal	Subclínica		
Exploração	A	n	24	24	
		FR (%)	100,0 ^a	0,0 ^a	100,0
	B	n	19	5	24
		FR (%)	79,2 ^b	20,8^b	100,0
Total	n	43	5	48	
	FR (%)	89,6%	10,4	100,0	

Em resumo, e tal como se pode observar no Gráfico 5, a prevalência de CSC foi superior na primeira semana de lactação (32,7%), tendo decrescido consideravelmente até à última avaliação (10,4%).

Relativamente à CCL, o comportamento deste valor foi diferente, tendo aumentado da primeira para a segunda semana e assumindo valores nulos na quinta semana pós-parto.

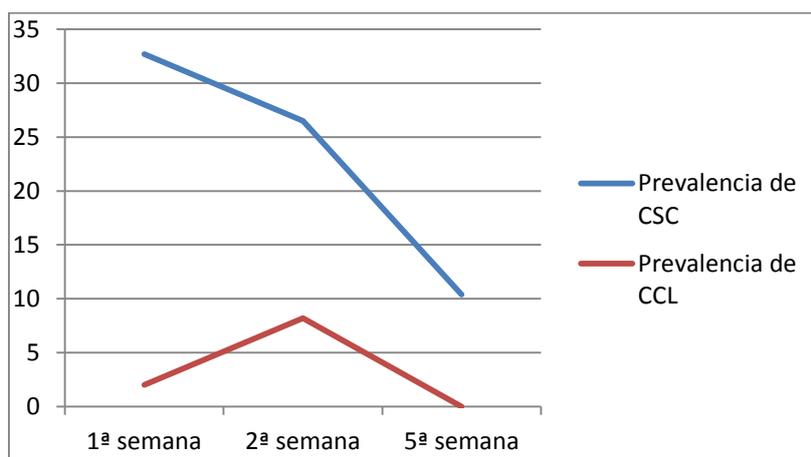


Gráfico 5: Evolução das prevalências de cetose clínica e subclínica ao longo da lactação

Também no estudo realizado por Duffield *et al.* (1998), registou-se uma maior prevalência de CSC ao longo da primeira e segunda semanas de lactação. Um estudo realizado nos E.U.A revelou que, de entre todas as vacas que desenvolveram CSC, em 75% dos animais a doença ocorreu na primeira semana pós-parto (McArt, 2013). Resultados semelhantes foram revelados no estudo de Geishauser *et al.*, (1998) em que os valores de CSC foram mais elevados durante a segunda e terceira semanas de lactação. Por sua vez, um estudo recente realizado no Chile, determinou uma maior percentagem de vacas com CSC na segunda semana de lactação (14,8%) enquanto que na primeira e quinta semanas pós-parto, a prevalência de CSC foi inferior a 10% (Cucunubo *et al.*, 2013).

Em suma, podemos apurar que os resultados do nosso estudo estão em concordância com a maioria dos estudos sobre o tema, o que não é de estranhar já que é nas primeiras duas semanas que ocorre, simultaneamente, uma diminuição no consumo de matéria seca e um aumento na produção de leite, promovendo BEN e conseqüentemente o aumento dos CC (Overton, 2004).

Cetose global e índice de condição corporal no pré-parto

Quanto à avaliação do efeito do BCS na ocorrência de cetose é importante referir que quando utilizada a escala de mensuração de BCS, com subdivisões de 0,25, são criadas inúmeras classes, dificultando a avaliação estatística dos dados devido ao reduzido número de animais por classe. No entanto, optou-se por não agrupar os animais por classes mais abrangentes uma vez que implicaria a perda de objetividade associada à nossa ferramenta de mensuração. Tal como se pode observar na Tabela 27 e dado o número elevado de resultados de BCS, e o reduzido tamanho da amostra, os casos de cetose dispersam-se ao longo da tabela.

No entanto, ressalta que o único animal com BCS de 4,5 (excesso de condição corporal) apresentou cetose clínica. A acrescentar ainda que os quatro animais com BCS de 4,25 apresentavam CSC.

De referir ainda que nos animais com BCS de 4, foram encontradas as maiores taxas de ausência de cetose (87,5%).

Tabela 27: Prevalência global de cetose clínica e subclínica em diferentes categorias de BCS avaliado no pré-parto (n= 49; FR,%)

		Cetose Global			Total	
		Normal	Subclínica	Clinica		
BCS pré-parto	3,00	n	1	2	0	3
		FR (%)	33,3	66,7	0,0	100,0
	3,25	n	3	5	1	9
		FR (%)	33,3	55,6	11,1	100,0
	3,50	n	5	7	1	13
		FR (%)	38,5	53,8	7,7	100,0
	3,75	n	7	2	2	11
		FR (%)	63,6	18,2	18,2	100,0
	4,00	n	7	1	0	8
		FR (%)	87,5	12,5	0,0	100,0
	4,25	n	0	4	0	4
		FR (%)	0,0	100,0	0,0	100,0
	4,50	n	0	0	1	1
		FR (%)	0,0	0,0	100,0	100,0
Total		n	23	21	5	49
		FR (%)	46,9	42,9	10,2	100,0

Segundo diferentes autores, vacas com excessiva condição corporal no período seco e no momento do parto são mais propensas a desenvolver CCL no período pós-parto (Markusfeld *et al.*, 1997; Duffield *et al.*, 1998; Gillund *et al.*, 2001; McArt *et al.*, 2013). De acordo com Hayirli *et al.*, (2002) uma elevada classificação de BCS no período pré-parto reduz a

ingestão de matéria seca, sendo que vacas que ingerem menos matéria seca antes do parto têm maior risco de virem a desenvolver CSC no pós-parto (Goldhawk *et al.*, 2009).

Num outro estudo, concluiu-se que vacas classificadas com condição corporal moderada (BCS: 3,25-3,75) foram 1,5 vezes e 3,6 vezes mais propensas de sofrer de CSC e clínica respetivamente, comparativamente a vacas magras (BCS \leq 3). As vacas classificadas como gordas (BCS \geq 4) tiveram 2,7 vezes e 8,7 vezes maior probabilidade de desenvolver CSC e clínica respetivamente, do que vacas classificadas como magras (Vanholder *et al.*, 2015).

A utilização desta escala mais pormenorizada e o número reduzido de animais em cada grupo pode justificar a inexistência de diferenças significativas entre animais com diferente BCS. Como explicado anteriormente, optou-se por não agrupar animais de modo a manter a objetividade da classificação. Provavelmente, aumentando o tamanho da amostra poderiam existir diferenças significativas entre diferentes graus de BCS.

Cetose Global e variação no índice de condição corporal

No nosso estudo, não se observou nenhum efeito da perda de BCS entre o pré-parto e a segunda semana de lactação (variação de BCS1), bem como entre o pré-parto e a quinta semana de lactação (variação de BCS2) na prevalência de cetose. De facto os animais com maior perda de BCS não apresentaram maior prevalência de cetose clínica e/ou subclínica.

Gillund *et al.*, (2001) afirmaram que vacas com cetose têm maiores perdas de BCS comparativamente a vacas saudáveis. Acrescentam ainda que, em vacas saudáveis, o BCS tende a estabilizar a partir do 42º dia de lactação enquanto que em vacas com cetose esta estabilização só ocorre a partir do 90º dia pós-parto. Duffield *et al.* (1998) referem mesmo que a perda de uma unidade de BCS duplica o risco de cetose subclínica.

As razões para a inexistência de diferenças significativas podem ser várias incluindo a escala utilizada e o reduzido número de animais por pontuação definida. Pode também questionar-se se o BCS reflete adequadamente a deposição de gordura visceral. De facto, um artigo recente de Drackley *et al.* (2014) mostrou que a ingestão de excesso de energia durante o período seco pode predispor a um aumento do tecido adiposo visceral, sem repercussão obrigatória nos valores de BCS. Assim, vacas com uma condição corporal aparentemente moderada podem na realidade possuir uma excessiva concentração de gordura visceral, elevando os riscos de doenças metabólicas, tal como sucede em vacas com elevada classificação de BCS. Um estudo realizado por Smith *et al.* (1997) demonstrou, também, que a incidência de cetonemia e CCL foram praticamente iguais em vacas de condição corporal normal e em vacas obesas, quando excessivamente alimentadas no final da lactação anterior ou no início do período seco.

Cetose e número de lactações

Como é possível observar na Tabela 28, a maioria das vacas estudadas encontrava-se na sua segunda lactação (n=27; FR=55,1%), seguida por vacas de terceira, quarta e sexta lactação. Este facto é explicável pela recente compra de novilhas em ambas as explorações, com o objetivo de aumentar os efetivos.

Tabela 28: Número de lactações dos animais estudados (n=49; FR, %)

Nº de lactações	n	FR (%)
2	27	55,1
3	11	22,4
4	9	18,4
6	2	4,1
Total	49	100,0

Apesar de não ter sido provada qualquer associação estatisticamente significativa entre o número de lactações e a prevalência de cetose subclínica e clínica neste estudo ($p > 0,05$) foi, no entanto, encontrado que em vacas com três ou mais lactações, a prevalência de CSC foi superior (50%) do que em vacas com menos lactações (37%) (Tabela 29). O mesmo foi observado para a CCL, uma vez que a prevalência de CCL foi superior em animais com três ou mais lactações (13,6%), comparativamente a animais na sua segunda semana de lactação (7,4%) (Tabela 29).

Tabela 29: Prevalência global de cetose clínica e subclínica por número de lactações em classes (n=49; FR, %)

		Cetose Global			Total	
		Normal	Subclínica	Clínica		
Nº de lactações por classes	2	n	15	10	2	27
		FR (%)	55,6	37,0	7,4	100,0
	≥3	n	8	11	3	22
		FR (%)	36,4	50	13,6	100,0
Total	n	23	21	5	49	
	FR (%)	46,9	42,9	10,2	100,0	

Este resultado surge em concordância com os de outros autores, que têm proposto que o risco de CSC aumenta com a paridade (número de lactações) das vacas, sendo mínimo em primíparas (Duffield *et al.*, 1998; Berge & Vertenten, 2014; Vanholder *et al.*, 2015).

No que diz respeito aos resultados do nosso estudo relativos à CCL, estes também são encontrados em outros estudos, uma vez que foram registados mais casos de cetose clínica no grupo de animais com três ou mais lactações. Suthar *et al.* (2013) concluem que, vacas multíparas com mais de quatro lactações têm maior risco de desenvolvimento de CCL comparativamente a vacas com menos lactações. Detilleux *et al.* (1994) mencionam mesmo que, o risco mais elevado de ocorrência de CCL acontece em vacas com quatro lactações.

Cetose nos diferentes momentos de avaliação e número de lactações

Pela observação da Tabela 30, verificamos que, no momento da primeira avaliação dos níveis de BHB, a prevalência de CSC em vacas com duas lactações foi de 25,9% e em vacas com três ou mais lactações foi de 40,9%. Há que referir, ainda, que o único caso detetado de CCL pertenceu a um indivíduo com três ou mais lactações. Assim, a prevalência de cetose, clínica ou subclínica, afetou sobretudo animais com três ou mais lactações.

Tabela 30: Prevalência de cetose clínica e subclínica na primeira semana por número de lactações em classes (n=49; FR, %)

		Cetose: 1ª semana			Total	
		Normal	Subclínica	Clínica		
Nº de lactações por classes	2	n	20	7	0	27
		FR (%)	74,1	25,9	0,0	100,0
	≥ 3	n	12	9	1	22
		FR (%)	54,5	40,9	4,5	100,0
Total	n	32	16	1	49	
	FR (%)	65,3	32,7	2,0	100,0	

Pela observação da Tabela 31, verificámos que, no momento da segunda avaliação dos níveis de BHB, a prevalência de CSC em vacas com duas lactações foi de 29,6% e em vacas de três ou mais lactações foi de 22,7%. Por sua vez, a prevalência de CCL em vacas com duas lactações foi de 7,4%, crescendo para valores de 9,1% em vacas de três ou mais lactações.

Estes resultados diferem dos encontrados na 1ª avaliação de BHB uma vez que nesta 2ª avaliação os casos de cetose subclínica foram superiores em vacas com apenas duas lactações.

Tabela 31: Prevalência de cetose clínica e subclínica na segunda semana por número de lactações em classes (n=49; FR, %)

		Cetose: 2ª semana (BHB Leite)			Total	
		Normal	Subclínica	Clínica		
Nº de lactações por classes	2	n	17	8	2	27
		FR (%)	63,0	29,6	7,4	100,0
	≥3	n	15	5	2	22
		FR (%)	68,2	22,7	9,1	100,0
Total		n	32	13	4	49
		FR (%)	65,3	26,5	8,2	100,0

No terceiro momento de avaliação apenas foram identificados, valores residuais de CSC, tendo resultado dois casos de CSC em vacas com duas lactações e três casos em vacas de três ou mais lactações. Recordamos que não foram detetados, nesta última avaliação quaisquer casos de cetose clínica.

Em resumo, observámos que os valores de cetose clínica foram, nos dois primeiros momentos de avaliação, superiores no grupo de animais com três ou mais lactações. O mesmo padrão não foi verificado na cetose subclínica, uma vez que na segunda avaliação, os valores de CSC foram mais elevados em vacas com duas lactações.

Cetose e grau de enchimento ruminal

Apesar da bibliografia referir que a cetose leva à perda de apetite (Fleming, 2015) e que uma consequente diminuição na ingestão está associada a uma redução no valor de GER (Burfeind *et al.*, 2010), no nosso estudo não foi encontrado qualquer tipo de associação estatística entre o GER e a presença de cetose clínica ou subclínica.

Burfeind *et al.* (2010) demonstraram que a avaliação subjetiva do grau de enchimento ruminal (GER) está estatisticamente associada com a capacidade de ingestão de matéria seca, apesar de poder existir alguma variabilidade de resultados dependente do investigador. Por sua vez, a diminuição na ingestão de matéria seca é um dos principais sinais clínicos de cetose (Herdt & Gerloff, 2009), tendo um estudo demonstrado que vacas com cetose caracterizam-se por quedas diárias: na ingestão de alimentos (-10,4 kg de alimento); no tempo de alimentação (-45min) e, consequentemente, na taxa de alimentação (-25,3g de alimento fresco/min) (Gonzalez *et al.*, 2008). Outro estudo revelou, ainda, que a cetose diminui a ingestão em 72 kg de matéria seca durante pelo menos 131 dias (Bareille *et al.*, 2003).

Gonzalez *et al.*, (2008) evidenciaram que ocorre uma diminuição na taxa de ingestão três a cinco dias antes do diagnóstico de cetose, com consumos quase nulos no dia em que a cetose é diagnosticada. Goldhawk *et al.*, (2009) vão mais além, referindo que animais que desenvolveram CSC no pós-parto apresentam diferenças no comportamento alimentar e na ingestão de matéria seca uma semana antes do parto. Na mesma ordem de pensamento, outros estudos têm demonstrado que a cetonemia pode ser induzida através da restrição de alimento no pós-parto (Drackley *et al.*, 1992).

Como referido anteriormente, o GER depende do volume de ingestão alimentar e este depende de inúmeros fatores que devem ser contabilizados, como a hora de distribuição do *unifeed*, a existência de competição pelo alimento, a presença de outras doenças que afetem o apetite, entre outros. No nosso estudo não foi estipulado uma hora específica para avaliação do GER, tendo este parâmetro sido avaliado em diferentes momentos ao longo do dia. Inevitavelmente, o valor GER é condicionado pela hora de distribuição do alimento, uma vez que os seus valores são naturalmente diferentes em animais recentemente alimentados comparativamente com animais em jejum. Por isso, no nosso estudo valores baixos de GER não estão, necessariamente, relacionados com a falta de apetite e, consequentemente, com a presença de cetose.

Cetose global e doenças no pós-parto

Na Tabela 32, estão representadas todas as doenças do pós-parto registadas em cada uma das explorações durante o período de estudo. Na exploração "A" apenas foram diagnosticadas dois tipos de doenças, metrite e mastite, com valores de, respetivamente, 33,3% e 25%. Na exploração "B" a diversidade de doenças registadas foi maior, mas novamente a metrite assume destaque como a doença pós-parto mais frequente (20%) seguida do deslocamento de abomaso (16%) que em metade dos casos surge em simultâneo com o diagnóstico de cetose.

De clarificar que estes casos de cetose foram diagnosticados fora dos momentos de recolha de dados de BHB, pelo que não estão incluídos nos dados relativos à cetose, referidos ao longo do estudo.

Tabela 32: Doenças registadas no pós-parto nas explorações "A" e "B"

			Doenças pós-parto								Total
			Sem doença	Metrite	Mastite	DAE	Hipocalcémia	Pneumonia	RMF	DAE+cetose	
Exploração	A	n	10	8	6	0	0	0	0	0	24
		FR (%)	41,7	33,3	25,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
	B	n	13	5	0	2	1	1	1	2	25
		FR (%)	52,0	20,0	0,0	8,0	4,0	4,0	4,0	8,0	100,0
Total	n	23	13	6	2	1	1	1	2	49	
	FR (%)	46,9	26,5	12,2	4,1	2,0	2,0	2,0	4,1	100,0	

Qualquer tipo de doença que provoque uma diminuição no consumo de alimento pode causar um conseqüente aumento transitório nos níveis de BHB plasmáticos, induzindo um estado designado por cetose secundária (Peek & Divers, 2008).

Em contrapartida, diversos estudos têm demonstrado que a CSC está associada a um risco aumentado de desenvolvimento de várias doenças no pós-parto (Raboisson *et al.*, 2014). Segundo Berge e Vertenten (2014), a cetose está associada a um maior risco de desenvolvimento de condições patológicas no pós-parto como: metrite, mastite, deslocamento de abomaso, CCL, claudicações e distúrbios gastrointestinais. Vacas com CSC têm 1,5; 9,5 e 5 vezes maior probabilidade de desenvolvimento de mastite, CCL e deslocamento de abomaso, respetivamente (Suthar *et al.*, 2013).

Uma meta-análise realizada a partir de 23 artigos concluiu que o risco relativo (informa quantas vezes o risco é maior num grupo, quando comparado com outro) de deslocamento do

abomaso, CCL, morte ou refugo precoce, metrite e retenção de membranas fetais é superior em presença de CSC (Raboisson *et al.*, 2014).

Concentrações séricas de BHB superiores a 1,2 mmol/L, na primeira semana pós-parto, estão associadas a riscos acrescidos de deslocamento de abomaso [odds ratio (OR) = 2.60] e metrite (OR = 3,35), não havendo no entanto associação entre mastite clínica e valores elevados de BHB sérico na primeira ou segunda semana pós-parto. Uma elevação dos valores de BHB no soro durante a segunda semana de lactação também está associada a um aumento do risco de deslocamento de abomaso e de CCL (Duffield *et al.*, 2009).

No nosso estudo, ao contrário do descrito na literatura sobre o tema, não foi possível inferir qualquer relação entre as doenças do pós-parto e a presença ou ausência de cetose, tal como se pode observar pelo cruzamento entre as variáveis *Cetose Global* e *Doenças no Pós-parto* expostos na Tabela 33:

Tabela 33: Prevalência global de cetose clínica e subclínica em função da ausência ou presença de doenças no pós-parto (n=49; FR, %)

		Doenças pós-parto			Total
		Ausência	Presença		
Cetose	Normal	n	11	12	23
		FR (%)	47,8	52,2	100,0
Global	Subclínica	n	10	11	16
		FR (%)	47,6	52,4	100,0
	Clínica	n	2	3	10
		FR (%)	40,0	60,0	100,0
Total		n	23	26	49
		FR (%)	46,9	53,1	100,0

É importante ressaltar que, quando se avalia uma exploração em relação à ocorrência de doenças pós-parto, torna-se difícil estabelecer a causa primária, sem se realizar uma análise de risco exaustiva. Esta análise sai fora do âmbito deste estudo. De facto, com este número de animais e com os dados disponíveis é praticamente impossível tirar ilações sobre qual o efeito das doenças pós-parto sobre os níveis de cetose e vice-versa.

4.4-Limitações do estudo

Apesar da preocupação com o rigor metodológico ao longo das várias etapas da investigação, surgem, inevitavelmente, obstáculos e limitações, algumas delas possíveis de controlar, e outras não.

O tamanho da amostra revelou-se nitidamente insuficiente para a aplicação de testes estatísticos que poderiam ter enriquecido o estudo. Porém, a análise estatística realizada está adequada com o tipo e objetivo do estudo. Esta limitação deriva, em grande parte, das dificuldades em aceder, dentro do período de tempo disponível (período de estágio) aos dados necessários. Por outro lado, a recolha de dados fica condicionada aos critérios de inclusão selecionados, o que, naturalmente limita o tamanho da amostra.

Pelo facto desta investigação surgir incluída no período de estágio, o controlo do ambiente de estudo por parte do investigador viu-se afetado, já que o maneio dos animais prosseguiu a sua rotina habitual sem ter em conta as repercussões dessa rotina nas variáveis em estudo. De recordar que as colheitas de dados foram obtidas em vários momentos, o que dificultou o controlo de todas as variáveis.

Outra limitação relaciona-se com os momentos de recolha de alguns dados, nomeadamente do GER e do BHB que por variarem ao longo do dia exigia que a recolha de dados fosse realizada sempre à mesma hora. A rotina do estágio e das explorações não o possibilitou.

Por fim, considerámos que a utilização de dois tipos de testes (BHB no sangue e BHB no leite) pode ter, de alguma forma enviesado os resultados destas variáveis. As restrições orçamentais e de disponibilidade dos testes justificam estas escolhas.

4.5- Conclusões do estudo

Os resultados deste estudo colocam em evidência uma maior prevalência de cetose subclínica do que clínica, tal como expectável. Quanto aos valores de cetose subclínica e clínica, estes são superiores aos encontrados na literatura sobre o tema. Este facto pode ser explicado pelos elevados níveis de cetose encontrados na Exploração “B” que afetam os resultados gerais.

Um dos aspetos mais relevantes do estudo é a existência de diferenças substanciais entre os valores de cetose na Exploração “A” e na exploração “B”. Os nossos resultados mostram de facto um problema emergente de cetose na exploração “B” relativamente à exploração “A” na qual a doença se encontra controlada, não existindo praticamente casos de cetose clínica, e com casos de CSC sobretudo na primeira semana de lactação. Deste ponto parece-nos oportuno propor, numa investigação posterior, a identificação dos fatores de risco para a cetose na exploração B de modo a poderem ser implementadas medidas de controlo apropriadas.

No que se refere à prevalência de cetose subclínica e clínica nos diferentes momentos de avaliação de BHB, concluímos que o comportamento temporal de evolução do dois tipos de cetose foi distinto, verificando-se que a prevalência de CSC foi máxima na primeira semana de lactação e tendeu a decrescer nas semanas seguintes, enquanto no caso de CCL, o pico de prevalência ocorreu na segunda semana de lactação.

Apesar das diferenças não serem significativas, verificou-se que em vacas com três ou mais lactações, a prevalência de CSC e CCL foi superior.

Apesar da não existência de associação entre os valores do índice de condição corporal (BCS) no pré-parto e a existência de cetose, este estudo revelou que todas as vacas com BCS de 4,25 e 4,5 foram diagnosticadas com cetose.

Não foi encontrada relação entre as doenças pós-parto diagnosticadas e a existência de cetose. Quanto à prevalência de doenças do pós-parto, conclui-se que cerca de 50% dos animais estudados em cada uma das explorações apresentaram um tipo de doença pós-parto. A metrite foi a doença mais incidente em ambas as explorações. Na exploração “A” também se destaca com algum peso as mastites (25%).

5- Conclusão

Terminado o relato e descrição das atividades realizadas ao longo do estágio curricular (casuística) fica a certeza de se ter tratado de um estágio onde as oportunidades de aprendizagem foram abundantes, diversificadas e muito gratificantes. Também o local de estágio, pelas suas características, que diferem grandemente das encontradas na nossa região de residência e de formação, contribuiu para uma aprendizagem que extrapolou todas as experiências anteriormente obtidas, obrigando a uma adaptação contínua que proporcionou crescimento tanto profissional como pessoal. A área predominante de intervenção (bovinos) também se constituiu como um fator motivacional, já que esta espécie é aquela que mais interesse despertava ao estagiário, sobretudo a área da assistência reprodutiva em bovinos.

Apesar do meu interesse pela espécie bovina, a experiência com outras espécies pecuárias, tais como ovinos, suínos e caprinos alargaram as minhas competências e motivação para trabalhar futuramente com essas mesmas espécies pecuárias.

O facto de nos termos decidido por uma investigação que obrigou à recolha de dados no decorrer do estágio e posterior tratamento desses dados, contribui para uma aprendizagem ao nível da investigação, área em que a nossa experiência é relativamente deficitária o que nos obrigou a avanços e recuos revelando-se um desafio que foi ultrapassado.

6- Bibliografia

- Andolfato, G. M. (2014). Principais causas de distocia em vacas e técnicas para correção: revisão de literatura. *Revista Científica de Medicina Veterinária*, (1679-7353).
- Appolinário, C. M., & Megid, J. (2007). Uso de imunomoduladores nas enfermidades infecciosas dos animais domésticos. *Semina: Ciências Agrárias*, 28(3), 437-448. <http://doi.org/10.5433/1679-0359.2007v28n3p437>
- Atkinson, O. (2009). Guide to the rumen health visit. *In Practice*, 31(7), 314–325. <http://doi.org/10.1136/inpract.31.7.314>
- Bareille, N., Beaudeau, F., Billon, S., Robert, A., & Faverdin, P. (2003). Effects of health disorders on feed intake and milk production in dairy cows. *Livestock Production Science*, 83(1), 53–62. [http://doi.org/10.1016/S0301-6226\(03\)00040-X](http://doi.org/10.1016/S0301-6226(03)00040-X)
- Berge, A. C., & Vertenten, G. (2014). A field study to determine the prevalence, dairy herd management systems, and fresh cow clinical conditions associated with ketosis in western European dairy herds. *Journal of Dairy Science*, 97(4), 2145–54. <http://doi.org/10.3168/jds.2013-7163>
- Bondurant, R. H. (1999). Inflammation in the bovine female reproductive tract. *Journal of Animal Science*, 77 Suppl 2, 101–110.
- Bruijnis, M. R. N., Hogeveen, H., & Stassen, E. N. (2010). Assessing economic consequences of foot disorders in dairy cattle using a dynamic stochastic simulation model. *Journal of Dairy Science*, 93(6), 2419–2432. <http://doi.org/10.3168/jds.2009-2721>
- Burfeind, O., Sepúlveda, P., von Keyserlingk, M. A. G., Weary, D. M., Veira, D. M., & Heuwieser, W. (2010). Technical note: Evaluation of a scoring system for rumen fill in dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 93(8), 3635–3640. <http://doi.org/10.3168/jds.2009-3044>
- Burton, A. J., Nydam, D. V., Ollivett, T. L., & Divers, T. J. (2009). Prognostic indicators for nonambulatory cattle treated by use of a flotation tank system in a referral hospital: 51 cases (1997–2008). *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 234(9), 1177-1182.

- Carrier, J., Stewart, S., Godden, S., Fetrow, J., & Rapnicki, P. (2004). Evaluation and use of three cowside tests for detection of subclinical ketosis in early postpartum cows. *Journal of Dairy Science*, 87(11), 3725–35. [http://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(04\)73511-0](http://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(04)73511-0)
- Cavaliere F.L.B., & Santos G.T. (2001). Balanço catiônico-aniônico em vacas leiteiras no pré-parto. Disponível em: <http://www.nupel.uem.br/balanco.pdf>
- Cebra C. & Cebra M. (2002). Diseases of hematologic, immunologic and lymphatic systems. In *Sheep & Goat Medicine* (1ªed.). Pugh D. G. E.U.A.: Saunders Elsevier. (pp. 359-391).
- Chocos Palomino, M. A. (2009). Producción y Salud de Porcinos Erisipela Porcina. Universidad Nacional de San Cristobal de Huamanga. Disponível em: <http://ciap.org.ar/ciap/Sitio/Materiales/Produccion/Sanidad%20y%20Bioseguridad/Enfermedades%20de%20Afecciones%20Generales/Erisipela.pdf>
- Christensen, B. W., McNabb, B. R., Troedsson, M. H., & Woodward, E. M. (2015). Female Reproductive Disorders. In *Large Animal Internal Medicine*. (6ª ed.). Smith B. P. EUA: Elsevier. (pp.1309-1354).
- Coffer, N. J., Frank, N., Elliott, S. B., Young, C. D., & van Amstel, S. R. (2006). Effects of dexamethasone and isoflupredone acetate on plasma potassium concentrations and other biochemical measurements in dairy cows in early lactation. *American Journal of Veterinary Research*, 67(7), 1244–1251. <http://doi.org/10.2460/ajvr.67.7.1244>
- Cucunubo, L., Strieder-Barboza, C., Wittwer, F., Noro, M., (2013). Diagnóstico de cetosis subclínica y balance energético negativo en vacas lecheras mediante el uso de muestras de sangre, orina y leche. *Revista científica: FCV-LUZ*, 23 (2), 111-119.
- Curtis, C. R., Erb, H. N., Sniffen, C. J., Smith, R. D., & Kronfeld, D. S. (1985). Path analysis of dry period nutrition, postpartum metabolic and reproductive disorders, and mastitis in Holstein cows. *J. Dairy Sci.*, 68(9), 2347–2360. [http://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(85\)81109-7](http://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(85)81109-7)
- Detilleux, J. C., Gröhn, Y. T., & Quaas, R. L. (1994). Effects of clinical ketosis on test day milk yields in Finnish Ayrshire cattle. *Journal of Dairy Science*, 77(11), 3316–3323. [http://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(94\)77272-6](http://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(94)77272-6)
- Divers, T.J., & Peek, S.F. (2008). *The Clinical Examination*. In *Rebhun's diseases of dairy cattle*. (2ª ed.). Divers T. J. & Peek S. F. EUA: Saunders Elsevier. (pp. 3-15).

- Domecq, J. J., Skidmore, A. L., Lloyd, J. W., & Kaneene, J. B. (1995). Validation of Body Condition Scores with Ultrasound Measurements. *Journal of Dairy Science*, 78(10), 2308–2313. [http://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(95\)76857-6](http://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(95)76857-6)
- Drackley, J. K., Richard, M. J., Beitz, D. C., & Young, J. W. (1992). Metabolic changes in dairy cows with ketonemia in response to feed restriction and dietary 1,3-butanediol. *Journal of Dairy Science*, 75(6), 1622–1634. [http://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(92\)77919-3](http://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(92)77919-3)
- Drackley, J. K., Wallace, R. L., Graugnard, D., Vasquez, J., Richards, B. F., & Looor, J. J. (2014). Visceral adipose tissue mass in nonlactating dairy cows fed diets differing in energy density(1.). *Journal of Dairy Science*, 97(6), 3420–30. <http://doi.org/10.3168/jds.2014-8014>
- Duffield T. (2006a). Impact of Subclinical Ketosis on Health and Performance. *Proceedings of North America Veterinary Conference*, Gainesville, FL, USA. Disponível em: <http://www.ivis.org/proceedings/navc/2006/LA/004.asp?LA=1>
- Duffield T. (2006b). Treatment of Clinical Ketosis. *Proceedings of North America Veterinary Conference*, Gainesville, FL, USA. Disponível em: <http://www.ivis.org/proceedings/navc/2006/LA/005.asp?LA=1>
- Duffield, T. F., Leslie, K. E., Sandals, D., Lissemore, K., McBride, B. W., Lumsden, J. H., ... Bagg, R. (1999). Effect of a monensin-controlled release capsule on cow health and reproductive performance. *Journal of Dairy Science*, 82(11), 2377–2384. [http://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(99\)75488-3](http://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(99)75488-3)
- Duffield, T. F., Lissemore, K. D., McBride, B. W., & Leslie, K. E. (2009). Impact of hyperketonemia in early lactation dairy cows on health and production. *Journal of Dairy Science*, 92(2), 571–580. <http://doi.org/10.3168/jds.2008-1507>
- Duffield, T. F., Sandals, D., Leslie, K. E., Lissemore, K., McBride, B. W., Lumsden, J. H., ... Bagg, R. (1998). Efficacy of monensin for the prevention of subclinical ketosis in lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 81(11), 2866–73. [http://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(98\)75846-1](http://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(98)75846-1)
- Enjalbert, F., Nicot, M. C., Bayourthe, C., & Moncoulon, R. (2001). Ketone bodies in milk and blood of dairy cows: relationship between concentrations and utilization for detection of subclinical ketosis. *Journal of Dairy Science*, 84(3), 583–589. [http://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(01\)74511-0](http://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(01)74511-0)

- Fecteau, G., & Guard, C. L. (2015). Frothy Bloat. In *Large Animal Internal Medicine*. (6^a ed.). Smith B. P. EUA: Elsevier. (pp. 810-335).
- Ferguson, J. D., Galligan, D. T., & Thomsen, N. (1994). Principal Descriptors of Body Condition Score in Holstein Cows. *Journal of Dairy Science*, 77(9), 2695–2703. [http://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(94\)77212-X](http://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(94)77212-X)
- Ferreira, A. M. (2010a). Controle do ciclo éstrico em bovinos. In *Reprodução da fêmea bovina- Fisiologia aplicada e problemas mais comuns*. (1^a ed.). Ferreira, A. M. Rio de Janeiro: Editar. (pp. 65-128).
- Ferreira, A. M. (2010b). Problemas reprodutivos mais comuns em fêmeas bovinas (causas e tratamentos). In *Reprodução da fêmea bovina- Fisiologia aplicada e problemas mais comuns*. (1^a ed.). Ferreira, A. M. Rio de Janeiro: Editar. (pp. 167-244).
- Fleming S. A. (2015). Bovine Metabolic Disorders. In *Large Animal Internal Medicine*. (6^a ed.). Smith B. P. EUA: Elsevier. (pp. 1252-1275).
- Fubini, S., & Divers, T. J. (2008). Noninfectious Diseases of the Gastrointestinal Tract. In *Rebhun's diseases of dairy cattle*. (2^a ed.). Divers T. J. & Peek S. F. EUA: Saunders Elsevier. (pp. 130-503).
- Garry, F. & McConnel, C. (2009). Indigestion in ruminants. In *Large Animal Internal Medicine*. (4^a ed.). Smith, B. P. St. Louis: Mosby Elsevier. (pp. 818-841).
- Gearhart, M. a, Curtis, C. R., Erb, H. N., Smith, R. D., Sniffen, C. J., Chase, L. E., & Cooper, M. D. (1990). Relationship of changes in condition score to cow health in Holsteins. *Journal of Dairy Science*, 73(11), 3132–3140. [http://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(90\)79002-9](http://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(90)79002-9)
- Geishauser, T., Leslie, K., Kelton, D., & Duffield, T. (1998). Evaluation of Five Cowside Tests for Use with Milk to Detect Subclinical Ketosis in Dairy Cows. *Journal of Dairy Science*, 81(2), 438–443. [http://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(98\)75595-X](http://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(98)75595-X)
- Geishauser, T., Leslie, K., Tenhag, J., Bashir, A. (2000). Evaluation of Eight Cow-Side Ketone Tests in Milk for Detection of Subclinical Ketosis in Dairy Cows. *Journal of Dairy Science*, 83 (2), 296-299.
- Germano, P. M. L. (2011). Ensino de Saude Publica. *Journal of Continuing Education in Animal Science*, 9 (2), 66-69.

- Gillund, P., Reksen, O., Gröhn, Y. T., & Karlberg, K. (2001). Body condition related to ketosis and reproductive performance in Norwegian dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 84(6), 1390–1396. [http://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(01\)70170-1](http://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(01)70170-1)
- Goff, J. P. (2009). Calcium, magnesium and phosphorus. In *Large Animal Internal Medicine*. (4^a ed.). Smith, B. P. St. Louis: Mosby Elsevier. (pp. 1369-1377).
- Goldhawk, C., Chapinal, N., Veira, D. M., Weary, D. M., & von Keyserlingk, M. a G. (2009). Prepartum feeding behavior is an early indicator of subclinical ketosis. *Journal of Dairy Science*, 92(10), 4971–4977. <http://doi.org/10.3168/jds.2009-2242>
- González, L. A., Tolkamp, B. J., Coffey, M. P., Ferret, A., & Kyriazakis, I. (2008). Changes in feeding behavior as possible indicators for the automatic monitoring of health disorders in dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 91(3), 1017–28. <http://doi.org/10.3168/jds.2007-0530>
- Guard, C. (2008). Musculoskeletal Disorders. In *Rebhun's diseases of dairy cattle*. (2^a ed.). Divers T. J. & Peek S. F. EUA: Saunders Elsevier. (pp. 467-503).
- Hayirli, A., Grummer, R. R., Nordheim, E. V., & Crump, P. M. (2002). Animal and Dietary Factors Affecting Feed Intake During the Prefresh Transition Period in Holsteins. *Journal of Dairy Science*, 85(12), 3430–3443. [http://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(02\)74431-7](http://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(02)74431-7)
- Hennessy, D. R., Sangster, N. C., Steel, J. W., & Collins, G. H. (1993). Comparative pharmacokinetic behaviour of albendazole in sheep and goats. *International Journal for Parasitology*, 23(3), 321–325. [http://doi.org/10.1016/0020-7519\(93\)90006-K](http://doi.org/10.1016/0020-7519(93)90006-K)
- Herd T. H. & Gerloff B. J. (2009). Ketosis. In *Current Veterinary Therapy: Food Animal Practise*. (5^a ed.). Anderson D. E. & Rings D. M. E.U.A.: Saunders Elsevier. (pp. 141-149).
- Hillman, R., & Gilbert, R.O. (2008). Reproductive Diseases. In *Rebhun's diseases of dairy cattle*. (2^a ed.). Divers T. J. & Peek S. F. EUA: Saunders Elsevier. (pp. 395-446).
- Hosie, B.D. (2007). Ocular diseases. In *Diseases of Sheep*. (4^a ed.). Aitken, I.D. Oxford: Blackwell Publishing. (pp. 342-346).
- Instituto Nacional de Estatística (2011). *Recenseamento agrícola 2009. Análise dos principais resultados. Parte II*. Portugal: Autor.
- Iwersen, M., Falkenberg, U., Voigtsberger, R., Forderung, D., & Heuwieser, W. (2009). Evaluation of an electronic cowside test to detect subclinical ketosis in dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 92(6), 2618–24. <http://doi.org/10.3168/jds.2008-1795>

- Izzo, M., Gunn, A. A., & House, J. K. (2015). Neonatal Diarrhea. In *Large Animal Internal Medicine*. (6ª ed.). Smith B. P. EUA: Elsevier. (pp. 314-335).
- Jainudeen, M.R., & Hafez, E.S.E. (2004). Diagnóstico da gestação. In *Reprodução animal*. (7ª ed.). Hafez E. & Hafez E.S.E. Brasil: Manole. (pp. 399-408).
- Jainudeen, M.R., & Hafez, E.S.E. (2004). Gestação, fisiologia pré-natal e parto. In *Reprodução animal*. (7ª ed.). Hafez E. & Hafez E.S.E. Brasil: Manole. (pp. 141-155).
- Jana, D., Mukherjee, S. (2013). Therapeutic management of bovine cutaneous papillomatosis with ivermectin in farm bred calf crops of west bengal, India. *Exploratory Animal and Medical Research*, 3(2), 123-130.
- Jean J. & Anderson D. E. (2004). Surgery of the swine reproductive system na urinary tract. In *Farm Animal Surgery* (1ª ed.). Fubini S. & Ducharme N. E.U.A.: Saunders Elsevier. (pp. 565-575).
- Koeck, a, Miglior, F., Jamrozik, J., Kelton, D. F., & Schenkel, F. S. (2013). Genetic associations of ketosis and displaced abomasum with milk production traits in early first lactation of Canadian Holsteins. *Journal of Dairy Science*, 96(7), 4688–96. <http://doi.org/10.3168/jds.2012-6408>
- Lago, E. P. Do, Pires, A. V., Susin, I., Faria, V. P. De, & Lago, L. A. Do. (2001). Efeito da condição corporal ao parto sobre alguns parâmetros do metabolismo energético, produção de leite e incidência de doenças no pós-parto de vacas leiteiras. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 30(5), 1544–1549. <http://doi.org/10.1590/S1516-35982001000600023>
- Lange, J., McCarthy, A., Kay, J., Meier, S., Walker, C., Crookenden, M. A., ... Heiser, A. (2016). Prepartum feeding level and body condition score affect immunological performance in grazing dairy cows during the transition period. *Journal of Dairy Science*, 99(3), 2329–2338. <http://doi.org/10.3168/jds.2015-10135>
- LeBlanc, S. J., Leslie, K. E., & Duffield, T. F. (2005). Metabolic predictors of displaced abomasum in dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, 88(1), 159–70. [http://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(05\)72674-6](http://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(05)72674-6)
- Lewis, C. (1998). Aspects of clostridial disease in sheep. *In Practice*, 20(9), 494–499. <http://doi.org/10.1136/inpract.20.9.494>

- Lomander, H., Gustafsson, H., Frossling, J., Ingvarsten, K. L., Larsen, T., & Svensson, C. (2012). Effect of Supplemental Feeding with Glycerol or Propylene Glycol in Early Lactation on the Fertility of Swedish Dairy Cows. *Reproduction in Domestic Animals*, 47(6), 988–994. <http://doi.org/10.1111/j.1439-0531.2012.02004.x>
- Mann, S., Yepes, F. L., Overton, T. R., Wakshlag, J. J., Lock, A. L., Ryan, C. M., & Nydam, D. V. (2015). Dry period plane of energy: Effects on feed intake, energy balance, milk production, and composition in transition dairy cows. *Journal of dairy science*, 98(5), 3366-3382.
- Markusfeld, O., Galon, N., & Ezra, E. (1997). Body condition score, health, yield and fertility in dairy cows. *Veterinary Record*, 141(3), 67–72. <http://doi.org/10.1136/vr.141.3.67>
- Martins, T. M., & Borges, a M. (2011). Avaliação uterina em vacas durante o puerpério. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, 35(1974), 433–443.
- McArt, J. A. A., Nydam, D. V., & Oetzel, G. R. (2012). A field trial on the effect of propylene glycol on displaced abomasum, removal from herd, and reproduction in fresh cows diagnosed with subclinical ketosis. *Journal of Dairy Science*, 95(5), 2505–12. <http://doi.org/10.3168/jds.2011-4908>
- McArt, J. A. A., Nydam, D. V., & Oetzel, G. R. (2013). Dry period and parturient predictors of early lactation hyperketonemia in dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, 96(1), 198–209. <http://doi.org/10.3168/jds.2012-5681>
- Mckay, B. J., (2014). The detection, treatment & prevention of subclinical ketosis in the dairy cow. Proceedings of the XXVIII World Buiatrics Congress, Cairns, Australia, 36-46.
- Meilan, D. H., & Álvarez, L. F. (s/d). Correlación entre condición corporal y cetosis. Parte III. CYS, (19), 66-70. Disponível em: http://axonveterinaria.net/web_axoncomunicacion/criaysalud/19/cys_19_condicion_corporal_y_cetosis_III.pdf
- Mellado, M., Lara, L. M., Veliz, F. G., Santiago, M. Á. de, Avendaño-Reyes, L., Meza-Herrera, C., & Garcia, J. E. (2015). Conception rate of artificially inseminated Holstein cows affected by cloudy vaginal mucus, under intense heat conditions. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, (1), 492–498. <http://doi.org/10.1590/S0100-204X2015000600008>
- Ministério da Agricultura e do Mar. Direção Geral da Alimentação e Veterinária (2015). PCEDA. *Manual de procedimentos. Plano de controlo e erradicação da doença de Aujeszky.*

Portugal: Autor.

- Morin D. E. (2009). Mammary gland health and disorders. In *Large Animal Internal Medicine*. (4^a ed.). Smith, B. P. St. Louis: Mosby Elsevier. (pp. 1112-1143).
- Navarre C. B. & Pugh D. G. (2002). Diseases of gastrointestinal system. In *Sheep & Goat Medicine* (1^aed.). Pugh D. G. E.U.A.: Saunders Elsevier. (pp. 69-105).
- Neto, A. C., da Silva, J. F. C., Deminicis, B. B., Fernandes, A. M., Gazzoni, J., Jardim, M. M. A., & Filho, C. C. G. (2011). Problemas metabólicos provenientes do manejo nutricional incorreto em vacas leiteiras de alta produção recém paridas. *REDVET-Rev. electrón. vet.-Revista electrónica de Veterinaria*, 12(11).
- Noakes, D. E., Parkinson, T. J., & England, G. C. (2001a). Fetal dystocia: aetiology and Incidence, In *Arthur's Veterinary Reproduction and Obstetrics*. (8^a ed.). Noakes D. E., Parkinson T.J., & England G.C. Londres: Saunders Elsevier. (pp. 245-263).
- Noakes, D. E., Parkinson, T. J., & England, G. C. (2001b). Maternal dystocia: causes and Treatment, In *Arthur's Veterinary Reproduction and Obstetrics*. (8^a ed.). Noakes D. E., Parkinson T.J., & England G.C. Londres: Saunders Elsevier. (pp. 228-244).
- Noakes, D. E., Parkinson, T. J., & England, G. C. (2001c). The approach to an obstetric case, In *Veterinary Reproduction and Obstetrics*. (8^a ed.). Noakes D. E., Parkinson T.J., & England G.C. Londres: Saunders Elsevier. (pp.219-227).
- Norman, S., & Youngquist, R. S. (2007). Parturition and Dystocia. In *Current therapy in large animal theriogenology*. (2^a ed.). Youngquist R.S. & Threlfall W.R. EUA: Saunders Elsevier. (pp. 310-335).
- Otolani, E. L. (2009). Enfermidades do período de transição. *Ciência Animal Brasileira*. USP, 1-8.
- Overton, T. R., & Waldron, M. R. (2004). Nutritional Management of Transition Dairy Cows: Strategies to Optimize Metabolic Health. *Journal of Dairy Science*, 87(June 2003), E105–E119. [http://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(04\)70066-1](http://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(04)70066-1)
- Peek, S. F., & Divers, T. J. (2008). Metabolic Diseases. In *Rebhun's diseases of dairy cattle*. (2^a ed.). Divers T. J. & Peek S. F. EUA: Saunders Elsevier. (pp. 590-603).
- Potter, T. (2015). Bovine respiratory disease. *Livestock*, 20(1), 15-18.

- Pursley, J.R., & Bello, N.M. (2007). Ovulation Synchronization Strategies in Dairy Cattle Using PGF2 α and GnRH. In *Current therapy in large animal theriogenology*. (2^a ed.). Youngquist R.S. & Threlfall W.R. EUA: Saunders Elsevier. (pp.286-293).
- Queiroga, M. C., Potes, M. E., Duarte, E. M., & Marinho, A. A. M. (2007). Unidade de estudos de mastites em pequenos ruminantes – estudos em ovinos de regime extensivo. *Rev. de Ciências Agrárias*, v.30 n.1.
- Quintas, H. (2012). Doenças provocadas por clostrídios. In *Guia sanitário para criadores de pequenos ruminantes*. Mendonça, A. Bragança: Instituto Politécnico de Bragança. Disponível em: <https://bibliotecadigital.ipb.pt/bitstream/10198/7264/3/Guia%20Sanita%cc%81rio%20para%20Criadores%20de%20Pequenos%20Ruminantes.pdf>
- Raboisson, D., Mounié, M., & Maigné, E. (2014). Diseases, reproductive performance, and changes in milk production associated with subclinical ketosis in dairy cows: a meta-analysis and review. *Journal of Dairy Science*, 97(12), 7547–63. <http://doi.org/10.3168/jds.2014-8237>
- Radostitis, O. M., Gay, C. C., Hinchcliff, K. W. & Constable, P. D. (2007a). Diseases associated with nutritional deficiencies. In *Veterinary medicine: A textbook of diseases of cattle, sheep, pigs, goats and horses*. (10^a ed.). Radostitis, O. M., Gay, C. C., Hinchcliff, K. W. & Constable, P. D. London: Saunders Elsevier. (pp.1691-1783).
- Radostitis, O. M., Gay, C. C., Hinchcliff, K. W. & Constable, P. D. (2007b). Diseases of the newborn. In *Veterinary medicine: A textbook of diseases of cattle, sheep, pigs, goats and horses*. (10^a ed.). Radostitis, O. M., Gay, C. C., Hinchcliff, K. W. & Constable, P. D. London: Saunders Elsevier. (pp.127-172).
- Radostitis, O. M., Gay, C. C., Hinchcliff, K. W. & Constable, P. D. (2007c). Diseases associated with clostridium species. In *Veterinary medicine: A textbook of diseases of cattle, sheep, pigs, goats and horses*. (10^a ed.). Radostitis, O. M., Gay, C. C., Hinchcliff, K. W. & Constable, P. D. London: Saunders Elsevier. (pp.821-846).
- Radostitis, O. M., Gay, C. C., Hinchcliff, K. W. & Constable, P. D. (2007d). Diseases of the mammary gland. In *Veterinary medicine: A textbook of diseases of cattle, sheep, pigs, goats and horses*. (10^a ed.). Radostitis, O. M., Gay, C. C., Hinchcliff, K. W. & Constable, P. D. London: Saunders Elsevier. (pp.673-762).
- Radostitis, O. M., Gay, C. C., Hinchcliff, K. W. & Constable, P. D. (2007e). Metabolic diseases.

- In *Veterinary medicine: A textbook of diseases of cattle, sheep, pigs, goats and horses*. (10^a ed.). Radostitis, O. M., Gay, C. C., Hinchcliff, K. W. & Constable, P. D. London: Saunders Elsevier. (pp.1613-1688).
- Rawlings, N.C., & Bartlewski, P.M. (2007). Clinical Reproductive Physiology of Ewes. In *Current therapy in large animal theriogenology*. (2^a ed.). Youngquist R.S. & Threlfall W.R. EUA: Saunders Elsevier. (pp. 642-649).
- Reid, H. W., & Rodger, S. M. (2007). Orf. In *Diseases of Sheep*. (4^a ed.). Aitken, I.D. Oxford: Blackwell Publishing. (pp. 297-301).
- Relling, A. E., & Mattioli, G. A. (2003). Fisiología digestiva y metabólica de los rumiantes. Argentina: Faculdade de Ciências Veterinárias. Universidad Nacional de La Plata.
- Retamal P. M. (2011). Nutricional management of the prepartum dairy cow. In *Dairy Production Medicine*. (1^a ed.). Risco C. A. & Retamal P. M. E.U.A.: Wiley-Blackwell. (pp. 7-17).
- Risco C. A. & Retamal P. M. (2011). Diseases that affect the reproductive performance of dairy cattle. In *Dairy Production Medicine*. (1^a ed.). Risco C. A. & Retamal P. M. E.U.A.: Wiley-Blackwell. (pp. 123-131).
- Ruegg, P. L., & Milton, R. L. (1995). Body condition scores of Holstein cows on Prince Edward Island, Canada: relationships with yield, reproductive performance, and disease. *Journal of Dairy Science*, 78(3), 552–564. [http://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(95\)76666-8](http://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(95)76666-8)
- Sahal , M., Sahal M., Deniz A.; Vural R., Kuplulu S., Polat I., Colakoglu Cagatay E., Ocal N., Macun Ceyhun H., Pekcan M. (2012). Effect of different doses of catosal in dairy cattle with subclinical ketosis. *Proceedings of the 27th World Buiatrics Congress*, Lisboa, Portugal, 44-47.
- Sargison, N.D. (2007). Pregnancy toxemia. In *Diseases of Sheep*. (4^a ed.). Aitken, I.D. Oxford: Blackwell Publishing. (pp. 359-362).
- Scott, D. W. (2008). Skin Diseases. In *Rebhun's diseases of dairy cattle*. (2^a ed.). Divers T. J. & Peek S. F. EUA: Saunders Elsevier. (pp. 295-326).
- Seifi, H. A., LeBlanc, S. J., Vernooy, E., Leslie, K. E., & Duffield, T. F. (2007). Effect of Isoflupredone Acetate With or Without Insulin on Energy Metabolism, Reproduction, Milk Production, and Health in Dairy Cows in Early Lactation. *Journal of Dairy Science*, 90(9), 4181–4191. <http://doi.org/10.3168/jds.2006-897>

- Simões, J. (2015). Síndrome da vaca caída: etiofisiopatologia e o seu maneio. Proceedings of the 5th jornadas de Medicina Veterinária ICBAS, Porto, Portugal.
- Smith B. & Risco, C. (2012). Predisposing Factors and Potential Causes of Postpartum Metritis in Dairy Cattle. *Compendium*, 24 (9), 74-80.
- Smith, T. R., Hippen, A. R., Beitz, D. C., & Young, J. W. (1997). Metabolic characteristics of induced ketosis in normal and obese dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 80(8), 1569–1581. [http://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(97\)76087-9](http://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(97)76087-9)
- Spada, J., Martins, A., Sanches, S., Leite, E., Spada, F., Rial, A. (2013). Auto-hemoterapia na papilomatose bovina- relato de caso. *FEA*, 9, 78-81
- Stevenson, J. S., Pursley, J. R., Garverick, H. a, Fricke, P. M., Kesler, D. J., Ottobre, J. S., & Wiltbank, M. C. (2006). Treatment of cycling and noncycling lactating dairy cows with progesterone during Ovsynch. *Journal of Dairy Science*, 89(7), 2567–2578. [http://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(06\)72333-5](http://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(06)72333-5)
- Stocks, S. E., & Allen, M. S. (2013). Hypophagic effects of propionic acid are not attenuated during a 3-day infusion in the early postpartum period in Holstein cows. *Journal of dairy science*, 96(7), 4615-4623.
- Suthar, V. S., Canelas-Raposo, J., Deniz, A., & Heuwieser, W. (2013). Prevalence of subclinical ketosis and relationships with postpartum diseases in European dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 96(5), 2925–38. <http://doi.org/10.3168/jds.2012-6035>
- Teixeira, P., Ribeiro, C., Simões J. Programa de controlo de Mamites (I): Tratamento curativo e profilático no momento da secagem das vacas. *Vacaleiteira*, 100, 62-65.
- Thatcher, W. W., Bilby, T. R., Bartolome, J. A., Silvestre, F., Staples, C. R., & Santos, J. E. P. (2006). Strategies for improving fertility in the modern dairy cow. *Theriogenology*, 65(1), 30–44. <http://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2005.10.004>
- Thatcher, W. W., Bilby, T. R., Bartolome, J. A., Silvestre, F., Staples, C. R., & Santos, J. E. P. (2006). Strategies for improving fertility in the modern dairy cow. *Theriogenology*, 65(1), 30–44. <http://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2005.10.004>
- Vanholder, T., Papen, J., Bemers, R., Vertenten, G., & Berge, A. C. B. (2015). Risk factors for subclinical and clinical ketosis and association with production parameters in dairy cows in the Netherlands. *Journal of Dairy Science*, 98(2), 880–8. <http://doi.org/10.3168/jds.2014-8362>

- Vieira, L. D. S. (2005). Edoparasitoses gastrointestinais em caprinos e ovinos. *Embrapa*, 58.
- Waldridge B. M. & Colitz C. M. H. (2002). Diseases of hematologicthe eye. In *Sheep & Goat Medicine* (1ªed.). Pugh D. G. E.U.A.: Saunders Elsevier. (pp. 317-339).
- Waltner, S., McNamara, J. P., Hillers J. (1993). Relationships of body condition score to production variables in hight producing Holstein dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, 76(11), 3410-3419.
- Watkins, G.H., & Jones, J.E. (2007). Mastitis and contagious agalactia. In *Diseases of Sheep*. (4ª ed.). Aitken, I.D. Oxford: Blackwell Publishing. (pp. 99-104).
- Wildman, E. E., Jones, G. M., Wagner, P. E., Boman, R. L., Troutt, H. F., & Lesch, T. N. (1982). A Dairy Cow Body Condition Scoring System and Its Relationship to Selected Production Characteristics. *Journal of Dairy Science*, 65(3), 495–501. [http://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(82\)82223-6](http://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(82)82223-6)
- Yuan, K., Shaver, R. D., Bertics, S. J., Espineira, M., & Grummer, R. R. (2012). Effect of rumen-protected niacin on lipid metabolism, oxidative stress, and performance of transition dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 95(5), 2673–9. <http://doi.org/10.3168/jds.2011-5096>