



Universidade de Évora - Escola de Ciências e Tecnologia

Mestrado Integrado em Medicina Veterinária

Relatório de Estágio

Clínica de espécies pecuárias

Maria Almeida de Peça Paulo

Orientador(es) | Sandra Maria Branco
Rui Laiginhas Martins

Évora 2022



Universidade de Évora - Escola de Ciências e Tecnologia

Mestrado Integrado em Medicina Veterinária

Relatório de Estágio

Clínica de espécies pecuárias

Maria Almeida de Peça Paulo

Orientador(es) | Sandra Maria Branco
Rui Laiginhas Martins

Évora 2022



O relatório de estágio foi objeto de apreciação e discussão pública pelo seguinte júri nomeado pelo Diretor da Escola de Ciências e Tecnologia:

Presidente | Rui Ferreira (Universidade de Évora)

Vogais | Hélder Miranda Pires Quintas (Instituto Politécnico de Bragança - Escola Superior Agrária de Bragança) (Arguente)
Sandra Maria Branco (Universidade de Évora) (Orientador)

1 Agradecimentos

À minha família por todo o apoio demonstrado ao longo do meu percurso académico, por nunca desistirem de mim e por todos os sacrifícios que me permitiram chegar até aqui.

Aos meus avós Carlos e Lourdes, por todo o carinho, sem eles nada disto seria possível. Em especial ao meu avô por me inculcar o amor pelos animais e por esta profissão, muito obrigada por tudo avô!

Agradeço ainda à Professora Sandra Branco pela disponibilidade demonstrada na correção deste relatório e à Professora Margarida Simões pela ajuda essencial.

A toda a equipa do Hospital Veterinário Muralha de Évora, por me permitirem integrar uma equipa com excelentes profissionais, simpatia e disponibilidade. Ao meu orientador Dr. Rui Martins por todos os ensinamentos práticos que me transmitiu.

Aos meus colegas de curso, especialmente aqueles com quem partilhei mais de perto estes seis anos de formação como a Sara Santos e os meus vizinhos: Rui e Ana Rita, agradeço-vos toda a ajuda, paciência, companheirismo e sobretudo a amizade.

Ao Zé por me dar sempre os conselhos mais acertados e por tornar a minha vida mais feliz.

À minha colega de estágio Vitória, por me ensinar a ver sempre o copo meio cheio e ao Dr. Lino por me ajudar sempre em tudo.

Às minhas amigas Benedita, Marta e Edna por todos estes anos de amizade.

Por fim, quero agradecer a todas as pessoas que não mencionei e que fizeram parte do meu percurso académico e que sabem o que significa para mim a realização deste sonho.

2 **Resumo**

O seguinte relatório foi elaborado no âmbito do mestrado integrado em Medicina Veterinária. A primeira parte do trabalho inclui a caracterização da entidade acolhedora, caracterização das explorações visitadas e região do Alentejo central, seguindo-se a descrição das atividades desenvolvidas durante os seis meses de estágio. A segunda parte diz respeito a uma monografia relativa a leptospirose em pequenos ruminantes, bem como um caso clínico sob o mesmo tema acompanhado de uma breve discussão. A leptospirose consiste numa doença de distribuição mundial causada por espiroquetas pertencentes ao género *Leptospira*, para além de corresponder a uma zoonose, esta doença representa elevadas perdas económicas para o setor de produção animal. Ainda que a leptospirose em bovinos se encontre amplamente reconhecida, permanece relativamente pouco estudada em pequenos ruminantes, pelo que, o conhecimento rigoroso da doença adquire atualmente elevada importância.

Palavras-chave: clínica, patologia, cirurgia, espécies pecuárias, ruminantes.

3 Abstract – Farm animal practice

The following report was elaborated within the scope of the integrated Masters Degree in Veterinary Medicine. The first part of this paper includes the characterisation of the housing entity, the characterisation of the farms visited and the Alentejo central region, following the description of the activities developed during the six months of internship. A second part concerns a monography on the subject leptospirosis in small ruminants, as well as a clinical case from the same topic, which is accompanied by a brief discussion. Leptospirosis consists in a disease with world distribution, caused by spirochetes from the *Leptospira* genus. Beyond being a zoonotic disease, leptospirosis represents high economic losses to the livestock industry. Although bovine leptospirosis is largely recognised, it stays relatively unstudied in small ruminants, so the rigorous knowledge of this disease acquires high importance in present times.

Keywords: clinic, pathology, surgery, livestock species, ruminants.

Índice

1	Agradecimentos.....	i
2	Resumo.....	ii
3	Abstract- Farm animal practice	iii
5	Índice de Tabelas.....	v
6	Índice de imagens.....	vii
7	Índice de gráficos	viii
8	Lista de abreviaturas e siglas.....	ix
9	Introdução	x
10	Caracterização da entidade acolhedora	1
10.1	Distrito de Évora	1
10.2	Explorações acompanhadas durante o estágio	1
10.3	Hospital Veterinário Muralha de Évora	2
11	Atividades desenvolvidas no decurso do estágio curricular.....	3
11.1	Medicina Preventiva.....	5
11.1.1	Profilaxia Obrigatória.....	5
11.1.2	Profilaxia Facultativa	14
11.2	Acompanhamento reprodutivo.....	20
11.2.1	Diagnóstico de gestação em ovinos.....	21
11.2.2	Sincronização de estros em ovinos.....	22
11.2.3	Exames andrológicos.....	22
11.3	Patologia clínica	25
11.3.1	Sistema Digestivo.....	27
11.3.2	Sistema Respiratório	32
11.3.3	Sistema Reprodutivo	34
11.3.4	Sistema Oftalmológico.....	41
11.3.5	Pele e Anexos	43
11.3.6	Sistema Musculo-esquelético	44
11.3.7	Afeções Metabólicas ou Sistémicas	48
11.3.8	Sistema Urinário.....	50
11.3.9	Sistema Neurológico	51
11.3.10	Outras afeções	53
11.4	Patologia cirúrgica.....	56
11.4.1	Cesariana em bovinos.....	57
11.5	Necropsia.....	60
12	Monografia: Leptospirose em pequenos ruminantes.....	62
12.1	Caracterização do agente etiológico.....	62
12.2	Classificação	65

12.3	Nomenclatura	66
12.4	Epidemiologia	66
12.5	Fatores ligados ao hospedeiro	67
12.6	Transmissão.....	69
12.7	Zoonose	69
12.8	Patogenia.....	72
12.9	Leptospirose nos animais domésticos	74
12.9.1	Leptospirose em pequenos ruminantes.....	76
12.10	Diagnóstico.....	79
12.10.1	Diagnóstico laboratorial	79
12.11	Tratamento médico.....	81
12.12	Prevenção e controlo	82
13	Caso clínico.....	85
13.1	Identificação do Animal	85
13.2	Anamnese e Exame clínico	85
13.3	Necropsia.....	86
13.4	Diagnóstico	88
13.4.1	Diagnósticos diferenciais	88
13.4.2	Diagnóstico definitivo	89
13.5	Prevenção e controlo	89
13.6	Discussão.....	90
14	Considerações finais.....	92

4 Índice de Tabelas

Tabela 1-	Frequência absoluta e relativa das ações realizadas durante o período de estágio curricular, consoante a espécie animal e área de intervenção.	4
Tabela 2-	Frequência absoluta e relativa das ações realizadas no âmbito da área de medicina preventiva de acordo com a espécie animal.	5
Tabela 3-	Distribuição da frequência absoluta e relativa da área de profilaxia obrigatória por espécie animal e área de intervenção.	6
Tabela 4-	Vacinas administradas durante o período de estágio.	16
Tabela 5-	Desparasitantes utilizados durante o período de estágio.....	19
Tabela 6-	Frequência absoluta e relativa das intervenções realizadas no âmbito do acompanhamento reprodutivo, de acordo com a espécie animal.	21

Tabela 7- Frequência absoluta e relativa dos casos clínicos observados durante o período de estágio curricular, de acordo com a espécie animal e sistema fisiológico.	26
Tabela 8- Frequência absoluta e relativa dos casos clínicos referentes ao sistema digestivo de acordo com a espécie animal.....	27
Tabela 9- Avaliação do grau de desidratação em bezerros com diarreia neonatal (adaptado de Izzo <i>et al.</i> , 2017).	29
Tabela 10- Frequência absoluta e relativa dos casos clínicos referentes ao sistema respiratório, de acordo com a espécie animal.....	32
Tabela 11- Principais agentes etiológicos de broncopneumonia em bovinos, (Adaptado de Andrews, 2004).	33
Tabela 12- Frequência absoluta e relativa dos casos clínicos referentes ao sistema reprodutor, de acordo com a espécie animal.....	35
Tabela 13- Frequência absoluta dos casos de partos distócicos de acordo com a sua causa e espécie animal.	36
Tabela 14- Frequência absoluta e relativa dos casos clínicos referentes ao sistema oftalmológico de acordo com a espécie animal.	41
Tabela 15- Frequência absoluta e relativa dos casos clínicos referentes a afeções da pele e anexos, de acordo com a espécie animal.	43
Tabela 16- Frequência absoluta e relativa dos casos clínicos referentes ao sistema musculoesquelético, de acordo com a espécie animal.	45
Tabela 17- Frequência absoluta e relativa dos casos clínicos referentes a afeções metabólicas ou sistêmicas, de acordo com a espécie animal.....	48
Tabela 18- Frequência absoluta e relativa dos casos clínicos do sistema urinário, de acordo com a espécie animal.	50
Tabela 19- Frequência absoluta e relativa dos casos clínicos referentes ao sistema neurológico, de acordo com a espécie animal.....	52
Tabela 20- Frequência absoluta e relativa dos casos clínicos incluídos em outras afeções, de acordo com a espécie animal.....	54
Tabela 21- Frequência absoluta e relativa de procedimentos cirúrgicos, de acordo com a espécie animal.	56
Tabela 22- Frequência absoluta e relativa das necropsias realizadas durante o período de estágio, de acordo com a espécie animal e causa de morte.	60
Tabela 23- Características dos hospedeiros de manutenção e acidentais (adaptada de Constable <i>et al.</i> , 2017)	67

Tabela 24- Tabela representativa dos diferentes hospedeiros de manutenção e hospedeiros acidentais, para os principais serovares (Callan, 2015)..... 68

5 Índice de imagens

Figura 1- Mapa representativo da sub-região do Alentejo Central (Almeida, 2013).....	1
Figura 2- Bovinos de raça pura Mertolenga (Autora).	2
Figura 3- A) Ovinos cruzados de raça Merina, destinados à produção de carne; B) Caprinos de raça Serpentina (Autora).	2
Figura 4- Colheita de sangue na veia coccígea para rastreio de brucelose em bovinos (Autora). 8	
Figura 5- Prova de intradermotuberculinização comparada para rastreio de tuberculose em bovinos (Autora).	11
Figura 6- A) Mucosas oculares pálidas, indicativas de anemia; B) Ovino com edema submandibular associado a parasitismo gastrointestinal (Autora).	18
Figura 7- Ovos de nematode visualizados após realização da técnica de flutuação simples, ampliação x40 (Autora).....	19
Figura 8- Recolha de sémen em touro <i>Limousine</i> com a utilização de eletroejaculador (Autora).24	
Figura 9- Bezerro prostrado com diarreia neonatal (Autora).	30
Figura 10- Fluidoterapia por via intravenosa em bezerro com diarreia (Autora).....	31
Figura 11- Bezerro com pneumonia/broncopneumonia, de notar a respiração com a boca aberta e pescoço distendido (Autora).....	33
Figura 12- Bezerro enfisematoso (Autora).....	36
Figura 13- <i>Schistosomus reflexus</i> em bovino (Autora).	37
Figura 14- A) Bovino com queratoconjuntivite infecciosa bovina; B) Bovino com prolapso da íris resultante da ulceração completa da córnea (Autora).	42
Figura 15- Administração subconjuntival de oxitetraciclina em bezerro de raça Mertolenga com QIB (Autora).	43
Figura 16-A) Colocação de gesso, reforçado com plásticos para o tratamento de uma fratura; B) O mesmo animal após a remoção do gesso (Autora).	46
Figura 17- Bezerro com fusão de ossos na superfície articular (Autora).	47
Figura 18- <i>Head pressing</i> em touro <i>Charolais</i> , caso descrito anteriormente (Autora).	50
Figura 19- Ovino com edema da face e hipersialia, associados a febre catarral ovina (Autora). 55	
Figura 20- Vaca após cesariana, utilizando uma abordagem paralombar esquerda (Autora).	59
Figura 21- Microscopia eletrónica de <i>L. interrogans</i> ; A) aspeto alongado da espiroqueta e B) extremidades em gancho (Adaptado de Fraga, 2015).	62
Figura 22- Estrutura da espiroqueta de leptospira (Greene <i>et al.</i> , 2012).....	63

Figura 23- Esquema representativos dos flagelos periplasmáticos de <i>Leptospira spp.</i> e <i>Borrelia spp.</i> (Adaptado de Johnson e Faine, 1984).....	63
Figura 24- Epidemiologia de <i>Leptospira spp.</i> (Adaptado de Adler e Moctezuma, 2010).	70
Figura 25- Esquema representativo da infecção e patogenia de espécies patogênicas de <i>Leptospira</i> (Adaptado de Greene <i>et al.</i> , 2012).	74
Figura 26- Necrópsia efetuada em bezerro com leptospirose, onde se verifica a presença de icterícia marcada. Este animal apresentava, paralelamente, hemoglobinúria e hemorragias na mucosa do abomaso (Autora).....	75
Figura 27- Esquema representativo do ciclo de transmissão de <i>Leptospira spp.</i> a pequenos ruminantes (Adaptado de Ettinger <i>et al.</i> , 2019).	76
Figura 28- A) Mucosa conjuntiva icterícia; B) Mucosa peniana icterícia e presença de urina de coloração avermelhada; C) Mucosa oral icterícia (Autora).....	86
Figura 29- Tecido subcutâneo marcadamente icterício (Autora).	85
Figura 30- A) Aspetto macroscópico do rim associado à impregnação por hemoglobina; B) Aspetto macroscópico do fígado, presença de coloração amarela e bordos arredondados (Autora).....	86
Figura 31- A) Aspetto da bexiga no interior da cavidade abdominal; B) Recolha de urina utilizando seringa, de realçar a coloração vermelha escura da mesma (Autora).....	87

6 Índice de gráficos

Gráfico 1- Frequência absoluta e relativa das intervenções realizadas durante o estágio curricular de acordo com a espécie animal.	4
Gráfico 2- Frequência absoluta de vacinações por espécie animal.	15
Gráfico 3- Frequência absoluta de desparasitações por espécie animal.	18
Gráfico 4- Frequência absoluta dos casos clínicos acompanhados durante o período de estágio de acordo com a espécie animal.....	26

7 Lista de abreviaturas e siglas

ADN – Ácido desoxirribonucleico

AINE – Anti-inflamatório não esteroide

BRSV- *Bovine Respiratory Syncytial Virus* (Vírus Respiratório Sincicial Bovino)

BVD- Bovine Viral Diarrhea (Vírus da diarreia viral bovina)

CAAT- *Cross agglutinin absorption test* (Teste de absorção de aglutinação cruzada)

CIDR – *Controlled Internal Drug Release* (Dispositivo interno para dosagem controlada)

DGAV – Direção Geral de Alimentação e Veterinária

ECG – Gonadotrofina Coriônica Equina

ELISA – *Enzyme-linked immunosorbent assay* (Prova da Imunoabsorção Enzimática)

ETEC – *Escherichia coli* enterotoxígena

FC – Prova de Fixação do Complemento

FSH – *Follicle Stimulating Hormone* (Hormona Folículo-Estimulante)

HVME – Hospital Veterinário Muralha de Évora

IBR – *Infectious Bovine Rhinotracheitis* (Rinotraqueíte Infeciosa Bovina)

IDTC – Prova de Intradermotuberculinização comparada

IgG – Imunoglobulina G

IgM – Imunoglobulina M

IM – Intramuscular

IUMS – *International Union of Microbiological Societies* (União Internacional de Sociedades Microbiológicas)

IV – Intravenoso

LH – *Luteinizing Hormone* (hormona luteínizante)

LPS – Lipopolissacarídeo

PCR – *Polymerase Chain Reaction* (Reação em Cadeia de Polimerase)

PI3 – Vírus da *Parainfluenza 3*

PV – Peso vivo

QIB – Queratoconjuntivite Infeciosa Bovina

RB – Prova de Rosa Bengala

SC – Subcutâneo

SNIRA – Sistema Nacional de Informação e Registo Animal

MAT– *Microscopic Agglutination Test* (Teste de Aglutinação Microscópica)

TPM – Teste de Pré-Movimentação

TRC – Tempo de repleção capilar

TRPC – Tempo de retração da prega cutânea

8 Introdução

O presente relatório de estágio foi efetuado no âmbito da unidade curricular “Estágio Curricular”, inserida no curso de Mestrado Integrado em Medicina Veterinária da Universidade de Évora.

A totalidade do estágio curricular, com a duração de seis meses, decorreu no Hospital Veterinário da Muralha de Évora, sob a orientação do Dr. Rui Martins. Dada a carteira de clientes desta instituição, a aluna teve a oportunidade de acompanhar um vasto número de explorações, contactando adicionalmente com diversas áreas da Medicina Veterinária, e uma grande variedade de casos clínicos, tendo por esse motivo a oportunidade de aplicar os conhecimentos teóricos adquiridos.

Este relatório encontra-se dividido em duas partes, numa primeira parte será caracterizada a casuística acompanhada durante o estágio, onde se incluem revisões sobre os temas considerados de maior relevância clínica. A segunda parte, por sua vez, corresponde a uma monografia sobre a leptospirose em pequenos ruminantes, abordando um caso clínico que a aluna teve a oportunidade de acompanhar sob o mesmo tema.

9 Caracterização da entidade acolhedora

9.1 Distrito de Évora

Os seis meses de duração do estágio foram realizados na área geográfica do distrito de Évora. Este distrito pertencente à sub-região do Alentejo central (Figura 1), apresentando uma área territorial de aproximadamente 7.671,13 km² e possuindo, uma população estimada de 171,780 habitantes. Relativamente ao clima, as chuvas estão distribuídas de forma desigual, os Verões são caracterizados como quentes e secos e a pluviosidade máxima encontra-se registada nos meses de Inverno. Fazem parte desta região os concelhos: Arraiolos, Alandroal, Borba, Estremoz, Évora, Montemor-o-Novo, Mourão, Portel, Redondo, Reguengos de Monsaraz, Sousel, Vendas Novas, Viana do Alentejo e Vila Viçosa (Almeida, 2013).



Figura 1- Mapa representativo da sub-região do Alentejo Central (Almeida, 2013).

9.2 Explorações acompanhadas durante o estágio

Durante o estágio curricular foi possível acompanhar o trabalho da equipa do Hospital Veterinário da muralha de Évora (HVME), em várias explorações pecuárias. Foram acompanhadas maioritariamente explorações de bovinos e pequenos ruminantes, e em menor escala explorações de caprinos.

No caso dos Bovinos, os efetivos eram compostos principalmente por animais de aptidão cárnica, em regime extensivo. A maioria das explorações possui animais cruzados,

provenientes de cruzamentos de fêmeas de raças autóctones com machos de raças exóticas (*Charolais*, *Aberdeen-Angus*, *Limousine*), com o objetivo de aliar a melhor adaptação das fêmeas ao sistema de produção do nosso país, com as características produtivas dos machos, de modo a obter carcaças pós abate com as melhores características (Lacerda, 2016).

Foram ainda acompanhadas explorações de raças autóctones puras como a raça Mertolenga (Figura 2) e Alentejana e ainda ganadarias de raça Brava de Lide.



Figura 2- Bovinos de raça pura Mertolenga (Autora).

Também no caso dos pequenos ruminantes, as explorações acompanhadas eram maioritariamente de regime extensivo, com animais destinados à produção de carne (Figura 3).



Figura 3- A) Ovinos cruzados de raça Merina, destinados à produção de carne; B) Caprinos de raça Serpentina (Autora).

9.3 Hospital Veterinário Muralha de Évora

O HVME é um hospital veterinário de referência, situado na cidade de Évora. Este hospital iniciou atividade em 1997, estando atualmente dividido em três setores: animais de companhia, animais de produção e equinos. Composto por profissionais especializados nas diferentes áreas da Medicina Veterinária. Relativamente ao departamento de animais

de produção, este é constituído por uma equipa de sete médicos veterinários, um enfermeiro veterinário e três auxiliares, contando com sete viaturas alocadas ao serviço ambulatorio, disponível 24 horas por dia.

Os serviços prestados por esta instituição correspondem a consultas, estas beneficiando de meios complementares de diagnóstico, cirurgias em regime ambulatorio e ações de profilaxia. O HVME detém adicionalmente um núcleo de reprodução e fertilidade que assegura a prestação de serviços de gestão e manejo reprodutivo tais como: exames andrológicos, diagnósticos de gestação, programas de sincronização de estros e inseminação artificial. Por fim, possui um núcleo dedicado a criadores de animais de produção, fornecendo esclarecimentos em diversas áreas, providenciando planos profiláticos, informações referentes ao manejo reprodutivo e nutrição.

10 Atividades desenvolvidas no decurso do estágio curricular

O HVME presta assistência a um vasto número de explorações, pelo que, a aluna teve a oportunidade de contactar com diversas vertentes da Medicina Veterinária aplicada às espécies pecuárias.

Os diferentes setores no qual se enquadram as atividades acompanhadas correspondem à Medicina Preventiva, dividida em Profilaxia Obrigatória e Facultativa, Controlo Reprodutivo, Necropsia, Patologia cirúrgica e Patologia clínica. Ao longo desta secção, os dados correspondentes às ações realizadas no decurso do estágio são expostos através de tabelas ou gráficos, sendo apresentados os valores de frequência absoluta (número exato de ações realizadas) e frequência relativa (valores percentuais) e fazendo simultaneamente a divisão relativamente à espécie animal intervencionada.

A Tabela 1 permite inferir que a Medicina Preventiva foi a área que mais se destacou com um total de 23126 intervenções, seguida pela área de Controlo Reprodutivo com intervenções em 1878 animais, seguindo-se a área de Patologia e Clínica com uma frequência absoluta de 374 casos clínicos, por fim as Necropsias e a Patologia Cirúrgica com frequências absolutas de 44 e sete ações respetivamente.

Tabela 1- Frequência absoluta e relativa das ações realizadas durante o período de estágio curricular, consoante a espécie animal e área de intervenção.

	Bovinos (n)	Ovinos (n)	Caprinos (n)	Frequência absoluta (n)	Frequência relativa (%)
Medicina Preventiva	11549	9475	2102	23126	90,94%
Controlo Reprodutivo	369	1489	20	1878	7,39%
Patologia Clínica	260	111	3	374	1,47%
Necropsia	21	19	4	44	0,17%
Patologia Cirúrgica	6	1	---	7	0,03%
Total (n)	12205	11095	2129	25429	100%
Frequência relativa (%)	48,0%	43,63%	8,37%	100%	

Pela análise do Gráfico 1, é possível constatar que a espécie animal com maior número de intervenções foi a espécie bovina com uma frequência absoluta de 12205, correspondendo a uma frequência relativa de 48%, seguindo-se os ovinos com 11095 intervenções (43,63%), e por último, foram ainda acompanhados 2129 caprinos (8,37%).

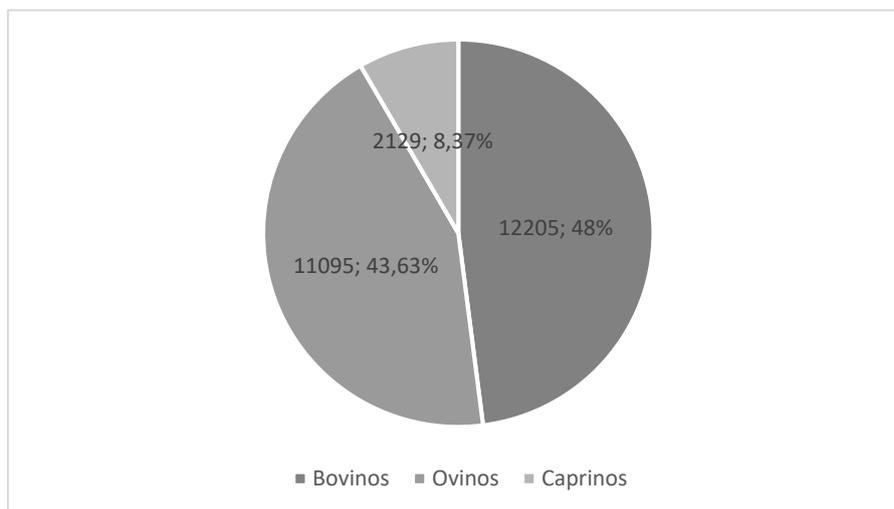


Gráfico 1- Frequência absoluta e relativa das intervenções realizadas durante o estágio curricular de acordo com a espécie animal.

10.1 Medicina Preventiva

A atual necessidade de implementação de sistemas de produção animal cada vez mais eficientes e sustentáveis, levou ao aumento do encabeçamento dos efetivos, este aumento, aliado à diminuição da utilização de antibióticos, levou, por sua vez, à crescente importância atribuída à área de Medicina Preventiva (Laanena *et al.*, 2014).

A Medicina Preventiva correspondeu ao setor com maior número de intervenções, dando ênfase à sua importância. Esta engloba a profilaxia de caráter obrigatório, correspondente aos planos sanitários de erradicação de doenças, identificação animal e testes de pré-movimentação (TPM), por último a profilaxia facultativa, de que fazem parte a vacinação e desparasitação dos efetivos.

Segundo a Tabela 2, na área de Medicina Preventiva as ações de vacinação correspondem a uma frequência relativa de 50,93% sendo por isso a área com maior destaque, em segundo lugar seguem-se as desparasitações, que correspondem a 27,59%, ambas constituindo a profilaxia facultativa, surgindo por fim a profilaxia obrigatória com 21,48%. Relativamente às intervenções por espécie animal, os bovinos representam 49,94% das intervenções, os ovinos 40,97% e os caprinos 9,09%.

Tabela 2- Frequência absoluta e relativa das ações realizadas no âmbito da área de Medicina Preventiva de acordo com a espécie animal.

		Bovinos (n)	Ovinos (n)	Caprinos (n)	Frequência absoluta (n)	Frequência relativa (%)
Profilaxia facultativa	Vacinação	5801	4872	1106	11779	50,93%
	Desparasitação	2536	2964	880	6380	27,59%
	Profilaxia obrigatória	3212	1639	116	4967	21,48%
	Total (n)	11549	9475	2102	23126	100%
	Frequência relativa (%)	49,94%	40,97%	9,09%	100%	

10.1.1 Profilaxia Obrigatória

Os médicos veterinários contribuem para a saúde pública, nomeadamente através da redução da exposição humana a perigos provenientes de animais, um exemplo

representativo de tais perigos corresponde às zoonoses (Cameron *et al.*, 2005), que se definem doenças transmitidas entre animais e humanos, podendo constituir um perigo para a saúde de pessoas a nível mundial (Chlebicz e Śliżewska, 2018), com a tendência para se tornarem cada vez mais frequentes, surgindo então uma crescente necessidade de implementação de medidas de biossegurança para o seu controlo e prevenção (Murphy 2008).

A saúde animal possui elevada importância para a saúde pública, por este motivo, existe um conjunto de medidas para a proteção da saúde animal. Exemplos destes são os planos elaborados pela Direção Geral de Alimentação e Veterinária (DGAV), que visam controlar e erradicar várias doenças animais.

Através da análise da Tabela 3, relativa à profilaxia obrigatória, a área que registou um maior número de intervenções corresponde aos saneamentos, com uma frequência relativa de 80,09%, seguindo-se os testes de pré-movimentação (TPM) com uma frequência relativa de 13,77% e, por último, a identificação de animais correspondendo a 6,14%. Adicionalmente, através da Tabela 3, é ainda possível relacionar que a espécie animal que reuniu o maior número de ações de profilaxia obrigatória foi a espécie bovina, com 3212 animais intervencionados, corresponde a uma frequência relativa de 64,67%, seguindo-se os ovinos com 33% e os caprinos com apenas 2,33% das ações de profilaxia obrigatória.

Tabela 3- Distribuição da frequência absoluta e relativa da área de profilaxia obrigatória por espécie animal e área de intervenção.

	Bovinos (n)	Ovinos (n)	Caprinos (n)	Frequência absoluta (n)	Frequência relativa (%)
Saneamento	2477	1387	114	3978	80,09%
TPM	684	---	---	684	13,77%
Identificação	51	252	2	305	6,14%
Total (n)	3212	1639	116	4967	100%
Frequência relativa (%)	64,67%	33%	2,33%	100%	

10.1.1.1 Programa nacional de erradicação da brucelose bovina

Esta doença tem como agente etiológico *Brucella abortus* e mais raramente *Brucella melitensis* e *Brucella suis*, atualmente considerada uma das zoonoses de maior

disseminação a nível mundial, constituindo um perigo para a saúde pública, principalmente pelo consumo de leite e derivados de leite não pasteurizados proveniente de animais infetados (Khurana *et al.*, 2021).

A brucelose bovina afeta também determinados grupos profissionais como os trabalhadores de matadouro, médicos veterinários e tratadores de animais (Galińska e Zagórski, 2013).

Por norma, a transmissão desta doença, em bovinos, ocorre após a ingestão de alimentos contaminados. Quando um animal infetado aborta ou pare, deixa no meio ambiente grandes quantidades de bactérias, que, sob condições de baixas temperaturas e humidade elevada, podem sobreviver por um período de vários meses (OIE, 2022).

Em bovinos jovens e fêmeas não gestantes, a doença é normalmente assintomática. Porém fêmeas gestantes, depois de infetadas, podem desenvolver placentite, resultando muitas vezes em aborto no último terço de gestação. É passível de ocorrer ainda a excreção do microrganismo através do leite, dada a possível infeção da glândula mamária. As gestações seguintes geralmente são levadas a termo, no entanto, é provável o reaparecimento da infeção mamária e uterina. Os casos de infeção aguda são caracterizados pela presença do microrganismo na maioria dos linfonodos. Relativamente a machos adultos esta doença pode manifestar-se por orquite ou epididimite, resultando frequentemente em infertilidade (Garin-Bastuji e Blasco, 2018).

Portugal possui um plano de erradicação da brucelose bovina desde 1991, sendo que o objetivo atualmente consiste em tornar todas as regiões livres de brucelose bovina, sendo para isso necessário eliminar de forma rápida todos os animais positivos à brucelose. Este programa cobre todos os bovinos com mais de 12 meses, com a exceção de machos provenientes de engordas livres de brucelose que não se destinem a reprodução (DGAV, 2019b).

Atualmente, as regiões consideradas indemnes de brucelose bovina são todos os distritos da região do Algarve e os distritos de Aveiro, Viseu, Guarda, Coimbra, Leiria e Castelo Branco e ainda seis ilhas da região autónoma dos Açores (ilhas do Corvo, Faial, Flores, Graciosa, Pico e Santa Maria, respetivamente) (DGAV, 2019b).

Para a concretização prática deste programa de erradicação é considerada como prova base a prova serológica de Rosa Bengala (RB), sendo utilizada a prova serológica de Fixação de complemento (FC) para a confirmação de resultados positivos com a prova de RB. Existe ainda a possibilidade em vacarias de leite, da realização de teste de imunoabsorção enzimática (ELISA) no leite, seguindo as condições definidas pela DGAV (DGAV, 2019b).

Nos estatutos sanitários possíveis para as explorações encontram-se: B2 (efetivo bovino não livre de brucelose), sendo que este está também dividido em B2.1 (efetivo bovino onde foi feito isolamento de *Brucella*), B3 (efetivo bovino livre de brucelose), B4 (efetivo bovino oficialmente livre de brucelose), estes últimos dois podem ser suspensos, correspondendo a B3S (efetivo bovino livre de brucelose suspenso) e B4S (efetivo bovino oficialmente livre de brucelose suspenso) (DGAV, 2019b)

A idade a partir da qual se procede à colheita de sangue para testagem dos animais (Figura 4) pode variar de acordo com o estatuto sanitário das explorações. Em explorações não livres de brucelose (B2) todos os animais com mais de 6 meses devem ser testados, enquanto em explorações oficialmente livres de brucelose os animais devem ser testados em idades determinadas de acordo com os indicadores epidemiológicos da região. Em explorações B3 e B4 as amostras são recolhidas a partir dos 12 meses, com exceção de algumas zonas em que são recolhidas aos 24 meses (DGAV, 2019b).



Figura 4- Colheita de sangue na veia coccígea para rastreio de brucelose em bovinos (Autora).

10.1.1.2 Programa nacional de erradicação da brucelose em pequenos ruminantes

A brucelose em pequenos ruminantes tem como agente etiológico *Brucella melitensis*, uma zoonose responsável pela designada Febre de Malta em humanos. Nos animais, a doença é caracterizada pelo aparecimento de abortos no último terço de gestação, podendo também ocorrer envolvimento sistémico (Edmondson *et al.*, 2012).

O plano de erradicação desta doença é aplicado a todos os pequenos ruminantes, com mais de seis meses, com exceção de animais provenientes de explorações de engorda de rebanhos oficialmente indemnes, que são encaminhados diretamente para matadouro (DGAV, 2019c).

Tal como na brucelose bovina, os estatutos sanitários possíveis para as explorações correspondem a: B2, B3, B2.1, B3S e B4S (DGAV, 2019c).

A região autónoma dos Açores é oficialmente indemne para *Brucella melitensis*, tendo apenas em prática um programa de vigilância (DGAV, 2019c).

Como foi já referido anteriormente, tanto no caso dos bovinos como nos pequenos ruminantes, as provas de diagnóstico oficiais correspondem à prova de RB, e teste de FC para confirmação, sendo todos os casos de animais positivos encaminhados para abate (DGAV, 2019c).

A vacinação de animais jovens com vacina REV1 é aplicada em algumas zonas de Portugal continental que apresentam maior prevalência de brucelose (DGAV, 2019c).

10.1.1.3 Programa nacional de erradicação da tuberculose bovina

A tuberculose bovina é provocada por *Mycobacterium bovis*, e mais raramente por *Mycobacterium caprae*. Estas são bactérias Gram-positivas, possuindo a capacidade de sobreviver durante meses no meio ambiente, sob condições de elevada humidade e baixa temperatura e luminosidade (Constable *et al.*, 2017).

Esta doença corresponde a uma zoonose. Os humanos infetam-se frequentemente pela ingestão de leite cru, e mais raramente pelo contacto direto com animais infetados. No caso dos bovinos a infeção ocorre principalmente pela inalação de aerossóis excretados por animais infetados (Constable *et al.*, 2017). Esta doença é caracterizada por

um processo inflamatório caseo-necrosante granulomatoso crónico, afetando primariamente os pulmões e linfonodos traqueobrônquicos e mediastínicos, podendo no entanto afetar outros órgãos consoante a via de entrada no microrganismo (Domingo *et al.*, 2014). Possui caráter crónico, podendo existir animais assintomáticos presentes nos efetivos a excretar este agente durante meses ou anos. Os sinais clínicos incluem emagrecimento, febre intermitente, diarreia, sinais de pneumonia, dispneia ou tosse, hipertrofia dos linfonodos e prostração (Constable *et al.* 2017; OIE 2022)

A tuberculose bovina é uma doença de declaração obrigatória em Portugal desde 1953. O seu programa de erradicação cobre todos os animais com mais de 12 meses de idade, tanto no Continente como na Madeira, com exceção de machos de explorações oficialmente indemnes, destinados a abate. Em explorações oficialmente indemnes a idade de testagem varia consoante indicadores epidemiológicos da região (DGAV, 2019a).

A prova de diagnóstico oficial é a prova de intradermotuberculinização comparada (IDTC) (Figura 5), que permite diferenciar a infeção por *M. bovis* ou *M. caprae* da infeção por *M. avium complex*. A IDTC consiste na inoculação de tuberculina bovina e aviária, procedendo-se à inoculação das tuberculinas na pele da tábua do pescoço, mais especificamente no limite entre os terços anterior e médio do pescoço. A tuberculina aviária deve ser inoculada a aproximadamente 10 cm da linha superior do pescoço, e a inoculação da tuberculina bovina deve ser realizada, por sua vez, 12,5 cm abaixo, com a exceção de animais jovens, em que não seja possível separar suficientemente os pontos de inoculação, nos quais deve ser aplicada a tuberculina bovina do lado esquerdo do pescoço e a aviária no lado direito. As zonas onde se procede à inoculação devem encontrar-se limpas, a pele deve estar íntegra. A administração é imperativamente por via intradérmica. Dadas as temperaturas elevadas registadas nos meses de Verão em Portugal é necessária especial atenção para que sejam respeitadas as temperaturas de conservação tanto no transporte como na inoculação das amostras (DGAV, 2017)



Figura 5- Prova de intradermotuberculinização comparada para rastreio de tuberculose em bovinos (Autora).

Após a tricotomia das zonas onde serão administradas as tuberculinas, deve ser realizada uma prega de pele e com o auxílio de um cutímetro medida a espessura da pele, registrando o resultado em milímetros. Após 72 horas da inoculação deve proceder-se a uma nova medição nos dois pontos de inoculação, tendo o cuidado de utilizar o mesmo instrumento em ambas (DGAV, 2017).

A interpretação dos resultados é feita da seguinte forma: A reação é considerada positiva, quando a reação bovina é superior em mais de quatro milímetros à reação aviária ou quando o animal apresenta sinais clínicos, designadamente, a presença de exsudado, edema difuso, necrose, dor e reação inflamatória dos vasos linfáticos da região ou gânglios. Por outro lado, a reação duvidosa ocorre quando a reação bovina é superior em um a quatro milímetros à reação aviária, sem que se registem sinais clínicos. Por fim, a reação é designada negativa quando, na ausência de quaisquer sinais clínicos, a reação bovina é igual ou inferior a uma reação aviária.

Os animais que obtenham resultado positivo, devem ser submetidos a abate sanitário dentro de um período de 30 dias após a notificação do proprietário. No caso de um resultado duvidoso, os animais devem ser isolados e submetidos a uma nova prova de IDTC depois de 42 dias, desta forma, os animais que, na segunda prova não demonstrem resultados considerados negativos são considerados como positivos à prova de tuberculina (DGAV, 2017).

Relativamente aos estatutos sanitários das explorações, estas podem ser T2 (efetivo não livre tuberculose), T2.1 (quando é realizado o isolamento de *Mycobacterium bovis*), T3 (efetivo oficialmente livre de tuberculose) e T3S (efetivo oficialmente livre de tuberculose suspenso) (DGAV, 2019a).

10.1.1.4 Plano de controlo da febre catarral ovina

A febre catarral ovina corresponde a uma doença viral não contagiosa, afetando diversas espécies animais, nomeadamente ruminantes domésticos e silvestres (Mayo e MacLachlan, 2017).

Na sequência do aparecimento de focos de serotipo um e quatro de língua azul na região do Algarve e focos de serotipo quatro nas regiões do Alentejo e distritos de Santarém, Setúbal e Castelo Branco, foram implementadas medidas de controlo a esta doença, estas medidas baseiam-se na delimitação de zonas afetadas, sendo implementadas regras condicionantes à movimentação dos animais, e a vacinação das espécies sensíveis (DGAV, 2021b). A medida mais eficaz para o controlo da doença consiste na vacinação do efetivo ovino reprodutor adulto e dos jovens com destino à reprodução, é também aconselhada a vacinação dos restantes animais das espécies consideradas sensíveis (DGAV, 2021b). A área de vacinação obrigatória para os serotipos um e quatro, abrange toda a região do Algarve e a área de vacinação obrigatória para o serotipo quatro compreende toda a região do Alentejo e os distritos de Santarém, Setúbal e Castelo Branco (DGAV, 2021b). É permitida ainda a vacinação voluntária de bovinos com vacinas contra serotipo um e quatro nas zonas afetadas pela língua azul e também a vacinação de ovinos com vacinas contra o serotipo um em todos os concelhos apenas afetados pelo serotipo quatro (DGAV, 2021b).

10.1.1.5 Testes de pré-movimentação

Foram realizados 735 TPM, em bovinos durante o período de estágio. A persistência de doenças como tuberculose e brucelose impõe um obstáculo à livre circulação de animais, pelo que, existe a necessidade de desenvolver esforços de modo a

uniformizar o estatuto sanitário dos efetivos bovinos, pelo que deverão ser sujeitos a TPM bovinos, com mais de 12 meses para rastreio de brucelose e tuberculose (DGAV, 2012).

As provas de diagnóstico oficiais para o movimento de bovinos são as mesmas que as utilizadas no rastreio de brucelose e tuberculose, respetivamente RB ou FC e IDTC. Os animais que obtenham resultados negativos nos testes, poderão sair da exploração em que se encontram, num período de 30 dias (DGAV, 2012).

10.1.1.6 Identificação animal em animais de produção

O regime de identificação de bovinos corresponde a: marcas auriculares, passaporte, registos de existência e deslocações e base de dados nacional. Os bovinos devem ser identificados através de uma marca auricular oficial aplicada em cada orelha com o mesmo número de identificação, estas marcas auriculares devem ser aplicadas até 20 dias após o nascimento do animal (DGAV, 2021a).

O nascimento de qualquer animal deve ser comunicado à base de dados do sistema nacional de informação e registo animal (SNIRA) no prazo de sete dias após a identificação do animal. A autoridade competente emite então, através da base de dados SNIRA o passaporte de bovino (DGAV, 2021a).

Cada exploração de bovinos, identificada, de forma oficial, através de uma marca de exploração. Quando os bovinos são enviados para matadouro, ou transferidos de uma exploração para outra, devem apresentar os respetivos passaportes, e uma guia de circulação (DGAV, 2021a).

Adicionalmente através da base de dados do SNIRA, em concordância com a classificação sanitária ou estatuto sanitário das explorações, são emitidas as guias de circulação (DGAV, 2021a).

Caso ocorra morte ou desaparecimento de bovinos, a exploração é também obrigada a informar a base de dados do SNIRA, do ocorrido (DGAV, 2021a).

No caso dos pequenos ruminantes o regime de identificação e registo compreende: meios de identificação oficiais, documentos de circulação e base de dados informatizada. A identificação de ovinos e caprinos é obrigatória desde janeiro de 2010, devendo ser

realizada até estes atingirem seis meses de idade, ou no caso de se encontrarem em explorações de regime extensivo, até nove meses (DGAV, 2021c).

Os animais que, até aos 12 meses após o nascimento, com destino a abate dentro do território nacional, podem ser identificados através de uma marca auricular contendo a marca da exploração de nascimento, e, se for o caso, com marcas auriculares que apresentem marcas de exploração de passagem. Em alternativa pode ser usada uma marca auricular oficial com um código individual através do qual se verifica a exploração de nascimento (DGAV, 2021c).

Tal como nos bovinos a identificação individual dos animais deve ser comunicada à base de dados do SNIRA até sete dias após o ato de identificação, Cada exploração deve ter uma marca de exploração. Quando os ovinos e caprinos são transferidos de exploração, ou enviados para matadouro devem possuir uma guia de circulação, emitidas a partir da base de dados do SNIRA, em concordância com a classificação sanitária ou o estatuto sanitário da exploração. É também obrigatória a comunicação à base de dados do SNIRA, do desaparecimento ou morte de animais identificados na exploração (DGAV, 2021c).

10.1.2 Profilaxia Facultativa

As ações de profilaxia facultativa compreendem a vacinação e desparasitação dos efetivos, como o objetivo de evitar o aparecimento de doenças infecciosas e controlar a carga parasitária dos efetivos. A data para a realização destas ações profiláticas vai depender maioritariamente da preferência do produtor, podendo por motivos conveniência no manejo dos animais, optar-se pela realização destas ações no dia do saneamento.

10.1.2.1 Vacinação

A vacinação corresponde a uma componente crítica do manejo sanitário dos animais de produção (Richeson *et al.*, 2019). Com o aumento do número de animais por efetivo e da movimentação dos mesmos, a exposição a agentes patogénicos é potenciada, pelo que, segundo a realidade atual, é cada vez mais importante a escolha de protocolos vacinais (Cortese, 2015). Os programas vacinais devem ter em conta, tanto a data da

vacinação, como o ciclo reprodutivo dos animais, o risco de aparecimento de novos agentes patogénicos e ainda o estado fisiológico do animal aquando do ato vacinal (Richeson *et al.*, 2019).

Durante o estágio curricular foram vacinados um total de 11779 animais, designadamente 5801 corresponderam a bovinos, 4872 ovinos e 1106 a caprinos, como observável no Gráfico 2.

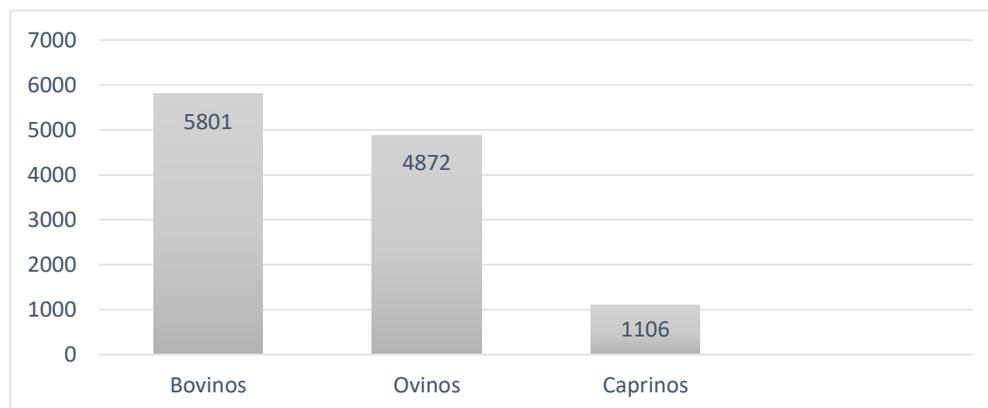


Gráfico 2- Frequência absoluta de vacinações por espécie animal.

A Tabela 4 enumera as vacinas administrada durante o estágio, com as respetivas indicações de utilização, retiradas da bula de cada um dos produtos.

Tabela 4- Vacinas administradas durante o período de estágio.

Multivac 9®	Suspensão injetável que permite a imunização ativa e passiva de bovinos, ovinos, caprinos e suínos, de modo a reduzir a mortalidade e sinais clínicos associados a doenças como: enterotoxemia, <i>yellow lamb disease</i> , enterite necrosante dos suínos, enterite hemorrágica dos ovinos e enterotoxemia infecciosa dos ovinos, doença do rim polposo, <i>bradsot</i> ou edema maligno, hepatite necrosante, tétano, carbúnculo sintomático e enterotoxemia dos ovinos.
Bravoxin10®	Suspensão injetável administrada para a imunização ativa dos ovinos e bovinos contra doenças provocadas por: <i>C. perfringens</i> tipo A, B, C e D, <i>C. chauvoei</i> , <i>C. novyi</i> tipo B, <i>C. septicum</i> , <i>C. sordellii</i> , <i>C. haemolyticum</i> e <i>C. tetani</i> . Adicionalmente, para a imunização passiva de borregos e vitelos contra as espécies de clostrídeos referidas previamente (com exceção de <i>C. haemolyticum</i> em ovinos).
Covexin 10®	Suspensão injetável, para imunização ativa dos ovinos e bovinos contra doenças relacionadas a <i>C. perfringens</i> tipo A, B, C e D, <i>C. chauvoei</i> , <i>C. novyi</i> tipo B, <i>C. septicum</i> , <i>C. sordellii</i> e <i>C. haemolyticum</i> e <i>C. tetani</i> . Adicionalmente, para a imunização passiva de vitelos e borregos contra as espécies de clostrídeos referidas previamente (exceto o <i>C. haemolyticum</i> nos ovinos).
Covexin 8®	Suspensão injetável que possui como objetivo a imunização ativa de ovinos e bovinos contra doenças provocadas por <i>C. perfringens</i> tipo B, C e D, <i>C. chauvoei</i> , <i>C. novyi</i> Tipo B, <i>C. septicum</i> e <i>C. haemolyticum</i> e contra <i>C. tetani</i> . Adicionalmente para a imunização passiva de vitelos e borregos contra as infecções provocadas pelas espécies de clostrídeos referidas anteriormente (exceto o <i>C. haemolyticum</i> nos ovinos).
Biovina S®	Suspensão injetável, para a imunização ativa de ovinos e caprinos, reduzindo os sinais clínicos e mortalidade associada a <i>M. haemolytica</i> serovariante um e enterotoxemias provocadas por <i>C. sordellii</i> e <i>C. perfringens</i> tipo D.
Hiprabovis balance®	Suspensão injetável administrada em vacas, novilhas e vitelos. Em vacas e novilhas para a prevenção da Diarreia Vírica Bovina (BVD), em vitelos tem como finalidade a prevenção da Parainfluenza 3 (PI3), BVD e pneumonia causada por Vírus Respiratório Sincicial bovino (BRSV).
Hiprabovis IBR MARKER LIVE®	Suspensão injetável administrada para a imunização ativa de bovinos a partir dos três meses de idade contra Herpesvírus Bovino tipo um, para reduzir os sinais clínicos da Rinotraqueíte Infecciosa bovina (IBR).
Bovilis IBR®	Suspensão injetável administrada para a imunização ativa de bovinos de modo a reduzir a duração dos sintomas clínicos, associados à infecção por Herpes Vírus Bovino tipo um, bem como a sua intensidade, diminuindo a excreção nasal do vírus.
Bovilis Bovipast RSP®	Suspensão injetável administrada para a imunização ativa de bovinos contra o vírus da PI3, BRSV, serotipo A1 de <i>M. haemolytica</i> e adicionalmente para redução da infecção, sinais clínicos, mortalidade,

	lesões pulmonares e contaminação dos pulmões, associada aos serotipos A1 e A6.
INMEVA®	Suspensão injetável administrada para a imunização ativa de animais e para redução dos sinais clínicos causados por <i>Chlamydia abortus</i> , abortos causados por <i>Salmonella Abortusovis</i> e redução da disseminação de ambos os agentes.
Hiprabovis 4®	Substância injetável utilizada para a proteção de vitelos contra infecções provocadas pelo vírus IBR, BVD, PI3 e BRSV. Em vacas contra as infecções produzidas pelos vírus BVD e IBR/IPV.
Bovilis Rotavec Corona®	Emulsão injetável para a imunização ativa de vacas gestantes, permitindo a elevação do título de anticorpos contra o antígeno de adesina F5 de <i>E. coli</i> (K99), Rotavírus e Coronavírus.
Spirovac®	Vacina indicada em bovinos para reduzir a colonização renal e excreção de <i>Leptospira borgpetersenii</i> serovar Hardjo tipo Hardjobovis.
Hiprabovis lepto®	Vacina inativada indicada para a prevenção de leptospirose em bovinos, confere proteção contra serovares de leptospirose (<i>L. Wolffi</i> , <i>L. Hardjo</i> , <i>L. Icterohaemorrhagiae</i> , <i>L. Bratislava</i> e <i>L. Pomona</i>).
Syvazu BTV®	Suspensão injetável indicada para ovinos e bovinos, previne a viremia e reduz os sinais clínicos causados pelos serotipos um e oito do vírus da língua azul e reduz a viremia e os sinais clínicos causados pelo serotipo quatro do vírus da língua azul.
Footvax®	Emulsão injetável indicada para a espécie ovina, administrada como via de prevenção e tratamento para a peira dos ovinos, associada a <i>Dichelobacter nodosus</i> .

10.1.2.2 Desparasitação

De acordo com o Gráfico 3, durante o estágio curricular foram desparasitados 6380 animais, sendo que desses um total de 2964 animais corresponderam a ovinos, constituindo esta a espécie com um maior número de animais desparasitados. Por fim, ainda através da observação do gráfico, determinamos que 2536 animais pertenciam à espécie bovina, adicionalmente que os caprinos apresentaram uma frequência absoluta de 880 animais, em concordância com a proporção relativa das espécies animais intervencionadas.

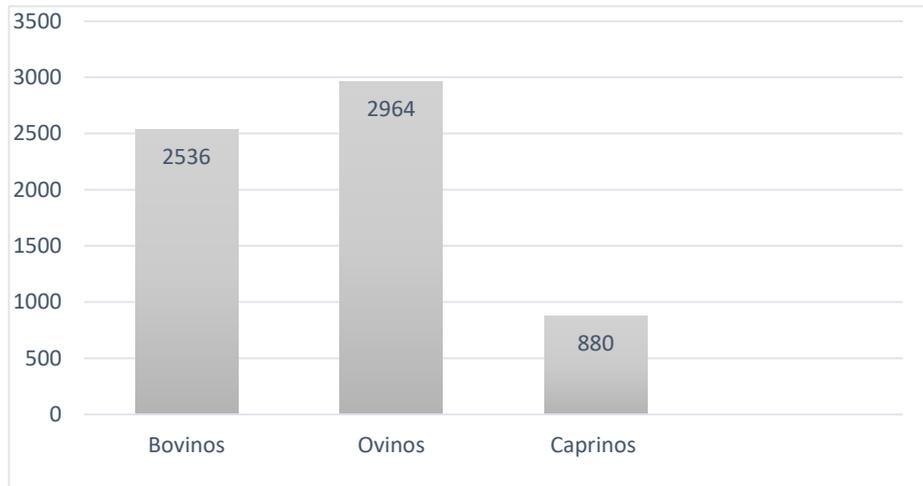


Gráfico 3- Frequência absoluta de desparasitações por espécie animal.

O efeito do parasitismo pode ser clínico quando o animal apresenta sintomas como anemia (Figura 6 A), edema (Figura 6 B), mau estado da pelagem e diarreia, ou subclínico quando, apesar de não ser possível verificar a presença de sintomas, existem quebras da produtividade. Os efeitos dos parasitas vão depender, não só da severidade da infecção, mas também da idade e do nível de stress a que os animais se encontram expostos (Gadberry e Powell, 2019).

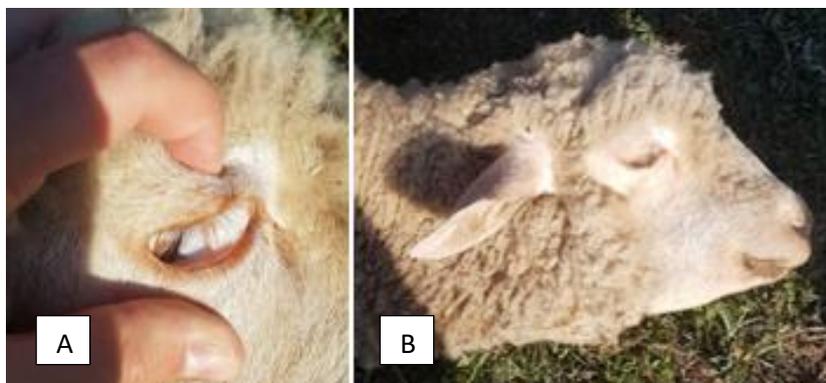


Figura 6- A) Mucosas oculares pálidas, indicativas de anemia; B) Ovino com edema submandibular associado a parasitismo gastrointestinal (Autora).

Tendo em conta os fatores anteriormente referidos, um protocolo de desparasitação bem-sucedido, aliado ao manejo adequado da exploração permite maximizar a produtividade dos animais (Gadberry e Powell, 2019).

Em casos de suspeita de parasitismo e de modo a confirmar a carga parasitária dos efetivos, foram realizadas coprologias (Figura 7).

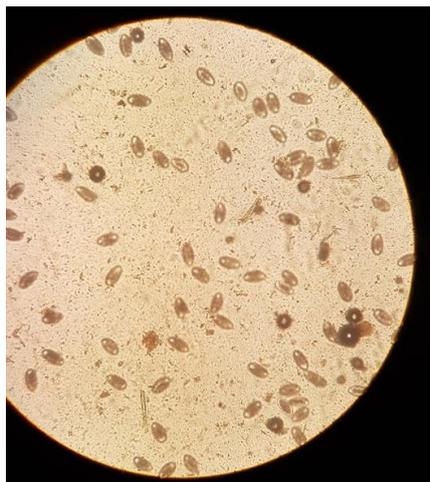


Figura 7- Ovos de nematode visualizados após realização da técnica de flutuação simples, ampliação x40 (Autora).

No decorrer do estágio foi utilizada uma variedade de desparasitantes, pelo que, a Tabela 5 lista a maioria dos produtos utilizado, as suas indicações de utilização e a espécie animal a que se destinam. Todas as informações foram obtidas da bula respectiva de cada um dos produtos.

Tabela 5- Desparasitantes utilizados durante o período de estágio.

Spotinor®	Substância destinada a unção punctiforme, deltametrina, aplicada em bovinos para o tratamento e prevenção de infestações por piolhos e moscas. Em ovinos tem como objetivo o tratamento e prevenção de infestações causadas por carrças e piolhos e prevenção de miíases cutâneas.
Ivomec F®	Desparasitante injetável, possui como substâncias ativas ivermectina e clorsulon, este desparasitante encontra-se indicado em bovinos para o tratamento e controlo dos nematodes gastrointestinais, parasitas pulmonares, incluindo larvas imaturas e fascíolas adultas.
Noromectin Pour On®	Substância de aplicação <i>spot-on</i> , encontra-se indicado para o controlo e tratamento de nematodes gastrointestinais, nematodes pulmonares, nematodes oculares, moscas, ácaros e piolhos, possui como princípio ativo ivermectina
Noromectin Injetável®	Solução injetável de ivermectina, indicado no tratamento de infeções de parasitas gastrointestinais, pulmonares, <i>Oestrus ovis</i> e ácaros da sarna psoróptica.
Seponver plus®	Suspensão oral, tem como princípio ativo mebendazol e closantel sódico di-hidratado, indicado para o controlo e tratamento das formas maduras e larvares de trematodes e nematodes (gastrointestinais e pulmonares), cestodes e artrópodes.
Cestocur®	Suspensão oral cujo princípio ativo corresponde a praziquantel, administrada em ovinos para o tratamento de infeções por estádios intestinais maduros de <i>Moniezia spp.</i>

Baycox Multi®	Suspensão oral do princípio ativo toltrazuril, indicado para ovinos, bovinos e suínos, com o objetivo de controlo de coccidioses.
Closamectin®	Esta solução injetável, possui como substâncias ativas ivermectina e closantel, indicado para bovinos e ovinos no tratamento de infestações mistas de trematodes, nematodes ou artrópodes provocadas por nematodes pulmonares, nematodes gastrointestinais, parasitas oculares, ácaros, larvas e por fim piolhos.
Eprecis®	Solução injetável cujo princípio ativo corresponde a eperinomectina, em bovinos é administrada para o tratamento de nematodes gastrointestinais, parasitas pulmonares, moscas e ácaros, em ovinos e caprinos tem como objetivo o tratamento de nematodes gastrointestinais e parasitas pulmonares.

É importante deixar a ressalva que estes desparasitantes apresentam diferentes intervalos de segurança, pelo que, a escolha do produto mais indicado deve ter em consideração o tempo entre a intervenção e a data prevista de abate do animal.

Por fim é essencial precaução nas doses administradas, uma vez que estas variam consoante o peso dos animais, podendo doses superiores às indicadas levar ao aparecimento de lesões, ou doses inferiores podem dar origem a resistências, correspondentes a um dos grandes problemas para a indústria de produção animal (Waller, 1997).

10.2 Acompanhamento Reprodutivo

A fertilidade corresponde a uma das componentes mais importantes para a indústria de produção animal. Esta depende do correto funcionamento do aparelho reprodutivo, podendo ser afetada não só por doenças e genética, mas também pelo manejo (Noakes *et al.*, 2001). Por este motivo o acompanhamento reprodutivo das explorações é essencial à sua rentabilidade.

Em virtude do acompanhamento reprodutivo das explorações foram realizadas ações de diagnóstico de gestação, sincronização de estros e exames andrológicos.

Pela análise da Tabela 6, relativa ao acompanhamento reprodutivo, o diagnóstico de gestação foi a área de intervenção com maior frequência absoluta, com um total de 1547 animais, correspondendo a uma frequência relativa de 82,37%, a segunda área que reuniu um maior número de intervenções foi a sincronização de estros com 309 animais (16,45%) e por fim 22 exames andrológicos correspondendo a 1,17%.

Tabela 6- Frequência absoluta e relativa das intervenções realizadas no âmbito do acompanhamento reprodutivo, de acordo com a espécie animal.

	Bovinos (n)	Ovinos (n)	Caprinos (n)	Frequência absoluta (n)	Frequência relativa (%)
Diagnóstico de Gestação	350	1177	20	1547	82,37%
Sincronização de estros	---	309	---	309	16,45%
Exames Andrológicos	19	3	---	22	1,17%
Total (n)	369	1489	20	1878	100%
Frequência relativa (%)	19,65%	79,29%	1,06%	100%	

10.2.1 Diagnóstico de gestação em ovinos

Adicionalmente, através da análise da Tabela 6 é possível determinar que, do total de 1547 diagnósticos de gestação, 1177 foram realizados em ovinos, 350 em bovinos e por fim apenas 20 em caprinos.

Existem diversas técnicas para o diagnóstico de gestação em ovinos, no entanto a técnica de maior utilização atualmente corresponde ao diagnóstico ecográfico. O diagnóstico com recurso a ultrassonografia proporciona a determinação de gestação de forma rápida e fiável, possibilitando não só diferenciar fêmeas gestantes de não gestantes, mas também aferir o número de fetos (Ishwar, 1994; Karen *et al.*, 2001 e Noakes *et al.*, 2001).

Dado que este procedimento permite identificar uma gestação a partir dos 30 dias, revela-se assim uma ajuda no combate aos gastos com animais inférteis, bem como, possibilita aos produtores, ajustar os níveis alimentares, evitando problemas como a toxemia de gestação. Para a realização do exame a sonda deve ser revestida de gel e colocada na zona inguinal, zona glabra, onde não existe lã, cranialmente e lateralmente ao ubere, com o animal em estação (Ishwar, 1994 ; Noakes *et al.*, 2001).

10.2.2 Sincronização de estros em ovinos

Os pequenos ruminantes são animais poliêstricos sazonais. Devido a esta característica, aliada ao seu tempo de gestação de cinco meses, as fêmeas podem apenas ter uma gestação por ano sem que ocorra nenhuma intervenção, o que limita a produtividade dos animais, pelo que foram desenvolvidos diversos métodos para contrariar esta característica (Habeeb, 2021).

A indução ou a sincronização de estros correspondem a métodos que os produtores podem utilizar para a obtenção de borregos com carcaças uniformes, de modo a concentrar custos de manutenção e planejar a época de partos, de maior valorização no mercado (Habeeb, 2021).

A sincronização de estros, tem como objetivo colocar na mesma fase do ciclo estrico um grupo de fêmeas, permitindo dessa forma estabelecer sincronia aos processos reprodutivos, bem como, garantir níveis aceitáveis de fertilidade, quer por monta natural ou inseminação artificial (Catarino, 2019; Gibbons *et al.*, 2019). Pode ser concretizada a partir do controlo da fase lútea do ciclo estrico, através de indução da luteólise prematura ou por meio de progesterona exógena (Gibbons *et al.*, 2019).

Adicionalmente, o tratamento com análogos da progesterona é um método comum para o controlo reprodutivo em pequenos ruminantes e são utilizados para indução de estros em animais em anestro e para a sincronização de estros em animais com atividade cíclica detetável (Noakes *et al.*, 2001).

Durante o estágio a indução de estros em ovinos foi realizada através da colocação de CIDRs, mantidos no animal durante 12 a 14 dias. No momento da sua remoção era administrada uma dose única de ECG, segundo Gibbons *et al.*, (2019) este consiste no tratamento mais frequentemente utilizado, a administração de ECG possui como objetivo sensibilizar o eixo hipotalâmico-hipofisário-gonadal para a promoção de uma melhor resposta aos estímulos gonadotróficos levando à libertação de LH e FSH (Catarino, 2019).

10.2.3 Exames andrológicos

Ainda relativamente à informação da Tabela 6, verificamos que dos 22 exames andrológicos realizados, 19 corresponderam a bovinos e três a ovinos. De modo geral, era solicitado ao médico veterinário que procedesse à realização deste exame antes da época

de cobrição, ou seja, antes do touro ser colocado na vacada, de modo a determinar a sua capacidade reprodutiva. Mais raramente este exame era solicitado no caso de problemas de fertilidade das explorações, para precisar qual a causa subjacente.

O exame andrológico é por definição o método que nos permite, no momento em que é realizado, estimar a capacidade reprodutiva do animal, tendo como objetivo detetar animais sub-férteis, de modo a que estes possam ser removidos do efetivo, correspondendo a um procedimento vital para a indústria da produção animal (Hopper, 2015).

Para que o bovino macho se consiga reproduzir de forma natural, a campo, este tem que possuir a capacidade de se deslocar, alimentar, e ver, pelo que, para a realização de um exame andrológico de forma completa deve proceder-se à recolha da história pregressa do animal, exame à distância, avaliação da conformação e estado geral (Alexander, 2015).

A história pregressa é essencial para a avaliação da fertilidade do animal, uma vez que permite ao examinador obter informações sobre genética, manejo, plano profilático e histórico de doenças, tanto do animal como da exploração (Alexander, 2015).

O exame à distância permite avaliar a conformação do animal, estado geral, verificar a existência de assimetrias, procedendo-se apenas depois deste, à realização de um exame físico, com especial atenção ao aparelho locomotor e reprodutivo (Neves, 2021).

Os órgãos reprodutivos externos devem ser examinados cuidadosamente para a presença de anomalias, como edema e tecido fibroso. Os testículos e epidídimo devem ser palpados, efetuando a medição do perímetro escrotal, medido no local de maior diâmetro e com recurso a uma fita métrica (Alexander, 2015). O pénis e prepúcio devem também ser observados para a identificação de lesões (Neves, 2021).

A palpação transretal tem como objetivo a avaliação dos órgãos genitais internos, podendo ser também auxiliada pela utilização de ecógrafo. Cada uma das glândulas anexas do aparelho reprodutor devem ser identificadas e palpadas de modo a verificar que não existam alterações (Alexander, 2015).

Após a conclusão do exame físico, tendo o animal cumprido todos os requisitos, este é sujeito à recolha e avaliação do sémen. A recolha de sémen pode ser realizada utilizando eletroejaculação, ou vagina artificial (Hopper e King 2015).

O método utilizado durante o período de estágio foi eletroejaculação (Figura 8), sendo na maioria das vezes o único possível em bovinos de aptidão carne pouco habituados a manipulação (Noakes *et al.*, 2001).



Figura 8- Recolha de sémen em touro *Limousine* com a utilização de eletroejaculador (Autora).

Existem diversos parâmetros para avaliar a qualidade do sémen, tendo em conta que este deve ser analisado o mais rapidamente possível após a ejaculação e que este deve ser mantido a uma temperatura adequada até ser examinado. Em primeiro lugar procede-se à avaliação macroscópica, em que é observada a cor, cheiro, volume, densidade/concentração e de seguida devem ser analisadas as características microscópicas, que correspondem à mobilidade massal, individual e a existência/frequência de anomalias, relativamente a estas duas últimas, a fertilidade do animal só é afetada quando existe uma percentagem superior a 20% de espermatozoides com anomalias (Saxena, 2019).

Uma vez que a espermatogénese requer um período de 61 dias (Staub e Johnson, 2018), no caso dos animais considerados insatisfatórios no exame andrológico, devem ser submetidos a novo exame após este período e se o animal continuar a obter uma classificação insatisfatória deve proceder-se à sua remoção do efetivo, considerado um animal infértil.

10.3 Patologia Clínica

Durante o período do estágio foi possível acompanhar o trabalho de médicos veterinários do HVME em consultas em regime ambulatorio. Após a chamada telefónica por parte dos produtores, ocorria a deslocação do médico veterinário à exploração, em primeiro lugar procedendo-se à recolha do máximo de informação relativa à história pregressa, habitualmente fornecida pelo proprietário ou tratadores dos animais.

De seguida, deve ser realizado um exame à distância, sendo também importante observar os demais animais presentes no efetivo.

De modo geral, a etapa mais importante na abordagem diagnóstica em ruminantes consiste no exame físico (Terra e Reynolds, 2017), pelo que, mesmo em ocasiões em que o problema parece relativamente fácil de identificar é sempre necessária a realização de um exame físico detalhado. Este permite avaliar o estado de saúde do animal, possibilita determinar quais os meios auxiliares de diagnóstico necessários e ainda, ajuda a revelar outras alterações concomitantes, o que influencia em muito o prognóstico do caso clínico (Terra e Reynolds, 2017). A contenção adequada do animal é de extrema importância, permitindo prevenir danos nos intervenientes e no próprio animal a ser examinado.

No caso da clínica de espécies pecuárias existem poucos meios diagnósticos auxiliares disponíveis, pelo que, muitas das vezes apenas se recorreu à palpação retal, utilização de termómetro, para a determinação da temperatura retal e estetoscópio para realização de auscultação. Frequentemente foram realizadas coprologias para a pesquisa de parasitas gastrointestinais, esfregaços sanguíneos para a pesquisa de hemoparasitas e recolha de amostras de órgãos para a realização de análises clínicas subsequentes.

Através da análise da Tabela 7 é possível constatar que 374 animais foram acompanhados em virtude da área de Patologia Clínica. Os sistemas fisiológicos que reuniram um maior número de casos clínicos foram o sistema digestivo e reprodutivo, com 22,46% e 21,92% respetivamente.

Tabela 7- Frequência absoluta e relativa dos casos clínicos observados durante o período de estágio curricular, de acordo com a espécie animal e sistema fisiológico.

Sistema fisiológico	Bovinos (n)	Ovinos (n)	Caprinos (n)	Total de casos observados (n)	Frequência relativa (%)
Digestivo	75	9	---	84	22,46%
Reprodutivo	67	14	1	82	21,92%
Outros	8	52	---	60	16,04%
Pele e anexos	29	10	---	39	10,43%
Respiratório	22	13	---	35	9,36%
Oftalmológico	23	2	---	25	6,68%
Músculo-esquelético	17	2	1	20	5,35%
Metabólico/ Sistêmico	10	7	---	17	4,55%
Neurológico	9	1	1	11	2,94%
Urinário	---	1	---	1	0,27%
Total (n)	260	111	3	374	100%
Frequência relativa (%)	69,52%	29,68%	0,80%	100%	

Segundo o Gráfico 4 a espécie onde foi requerido um maior número de consultas foi a espécie bovina, correspondendo a 260 casos clínicos, seguindo-se a espécie ovina com 111 casos clínicos e por fim os caprinos onde apenas foram acompanhados três animais.

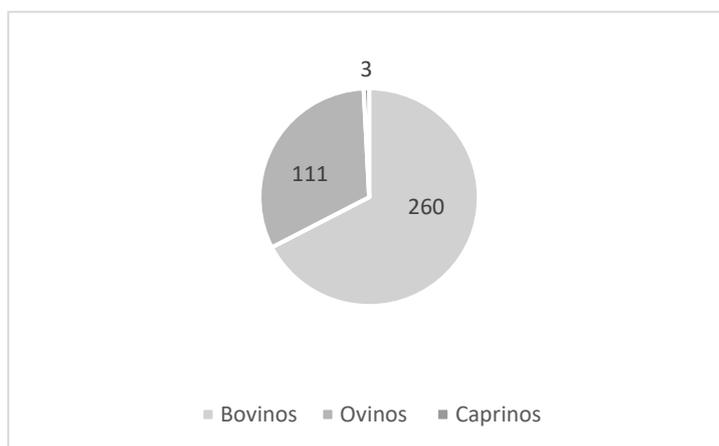


Gráfico 3- Frequência absoluta dos casos clínicos acompanhados durante o período de estágio de acordo com a espécie animal.

10.3.1 Sistema Digestivo

A Tabela 8 apresenta a casuística referente ao sistema digestivo. A diarreia neonatal corresponde à afeção com um maior número de intervenções, no total 58 animais observados (69,05%).

Tabela 8- Frequência absoluta e relativa dos casos clínicos referentes ao sistema digestivo de acordo com a espécie animal.

Afeções do Sistema Digestivo	Bovinos (n)	Ovinos (n)	Frequência absoluta (n)	Frequência relativa (%)
Diarreia Neonatal	58	---	58	69,05%
Diarreia alimentar	---	5	5	5,95%
Indigestão Simples	4	1	5	5,95%
Timpanismo espumoso	3	1	4	4,76%
Faringite	3	---	3	3,57%
Parasitismo gastrointestinal	1	2	3	3,57%
Torção de intestino	3	---	3	3,57%
Atonia Ruminal	1	---	1	1,19%
Impactação Ruminal	1	---	1	1,19%
Timpanismo gasoso	1	---	1	1,19%
Total (n)	75	9	84	100%
Frequência relativa (%)	89,29%	10,71%	100%	

10.3.1.1 Diarreia neonatal bovina

O elevado número de casos de diarreia neonatal pode ser explicado, em parte, pelo modo de produção animal atual, no qual se verifica uma tendência para o aumento do número de animais por efetivo, tornando difícil a rotação das pastagens de ano para a ano (de modo a evitar a propagação de agentes patogénicos), bem como a separação das fêmeas antes do parto e o isolamento de animais doentes (Izzo *et al.*, 2017).

Define-se diarreia neonatal como diarreia que ocorre em bezerros com menos de um mês de idade (Meganck *et al.*, 2014). É considerada uma das principais causas de perdas económicas na criação de bezerros, tanto devido à elevada mortalidade, como devido aos custos de tratamento e diminuição da taxa de crescimento dos animais (Radostits, 1975).

A diarreia neonatal em bovinos possui etiologia multifatorial, estando diversos fatores associados ao aparecimento da doença tais como: exposição a agentes infecciosos,

nutrição e imunidade do animal, nomeadamente todas as situações passíveis de levar à ingestão insuficiente de colostro e conseqüente diminuição da transferência de imunidade passiva, como por exemplo um parto distócico (Scott *et al.*, 2004; Izzo *et al.*, 2017).

Os fatores de risco devem ser sempre identificados, de modo a implementar medidas preventivas, e iniciar o controlo da doença, no caso do aparecimento de um surto na exploração (Izzo *et al.*, 2017).

Os quatro principais agentes infecciosos relacionados com a diarreia neonatal são *Escherichia-coli* (*E.coli*), Rotavírus, Coronavírus e *Cryptosporidium spp.* (Naylor, 2009 ; Stilwell, 2013). Estando no entanto muitos outros agentes associados a esta doença, agentes bacterianos como: *Clostridium spp.*, *Campylobacter spp.*, *salmonela spp.*, agentes virais: BVD, Calicivirus, Adenovírus, Astrovirus, Parvovirus, Picornavírus e ainda protozoários como *Eimeria spp.* ou *Giardia spp.* (Izzo *et al.*, 2017).

A *E. coli* faz parte da flora normal do trato gastrointestinal dos bovinos, podendo por isso, ocorrer excreção de estirpes patogénicas por animais adultos, infetando os animais neonatos por via feco-oral. Estas estirpes patogénicas possuem fatores de virulência como adesinas, enterotoxinas e citotoxinas. A *E. coli* enterotoxinogénica (ETEC) refere-se à estirpe bacteriana de *E. coli* mais relevante na patogenia da diarreia neonatal bovina (Stilwell, 2013; Izzo *et al.*, 2017).. As enterotoxinas produzidas na infeção por ETEC estimulam o aumento da produção das secreções intestinais, provocando uma diarreia secretora severa (Heller e Chigerwe, 2018). Esta afeta principalmente bezerros com menos de três dias de idade (Izzo *et al.*, 2017).

Relativamente aos vírus, estes invadem as células epiteliais do intestino, provocando atrofia das vilosidades, dando origem a diarreia por má absorção (Izzo *et al.*, 2017).

Os vitelos são infetadas por Coronavírus com idades compreendidas entre uma e três semanas, podendo surgir em animais com até três meses de idade (Scott *et al.*, 2004). A infeção dá-se tanto por via feco-oral como respiratória, afetando desde o intestino delgado, até ao cólon. Geralmente a diarreia provocada por este vírus apresenta maior severidade que a provocada por Rotavírus, levando mais rapidamente a desidratação e

acidose (Scott *et al.*, 2004). O Rotavírus é outro vírus comum de diarreia neonatal, formando muitas vezes coinfeções com outros agentes (Heller e Chigerwe, 2018).

Múltiplos genótipos de *Cryptosporidium parvum* foram identificados como causadores de enterite em bovinos, ovinos, caprinos e humanos. É um parasita extremamente resistente, afetando bezerros com quatro a dez dias de idade (Naciri *et al.*, 1999). A infecção ocorre por ingestão de um oocisto esporulado, este protozoário provoca destruição epitelial e atrofia das vilosidades intestinais, dando origem a uma diarreia por má absorção. Uma dose infetante baixa pode resultar numa infecção prolongada e elevadas cargas parasitárias, devido ao fenómeno de autoinfecção, no qual o parasita se replica dentro do hospedeiro reinfectando-o diretamente (Heller e Chigerwe, 2018).

A diarreia neonatal é caracterizada, independentemente do agente etiológico, por desidratação de 5 % a 12 %, acidemia, e hipoglicemia associada à diminuição de absorção dos nutrientes e presença de hipercalcemia paradoxal (Stilwell, 2013). A realização de exame físico ao bezerro com diarreia constitui o primeiro passo para estabelecer as necessidades terapêuticas e é importante para determinar o nível de desidratação, severidade da acidose, hipotermia, hipoglicemia e a presença de doenças concomitantes (Izzo *et al.*, 2017). Sendo que as principais causas de morte de bezerros com diarreia neonatal correspondem à acidose e desidratação (Stilwell, 2013).

O grau de desidratação é estimado através do grau de enoftalmia, estado das membranas mucosas e o tempo de retração da prega cutânea (TRPC) (Izzo *et al.*, 2017). A Tabela 9 corresponde ao modo de avaliação da desidratação de vitelos com diarreia utilizando estes critérios.

Tabela 9- Avaliação do grau de desidratação em bezerros com diarreia neonatal (adaptado de Izzo *et al.*, 2017).

Desidratação (%)	Profundidade do globo ocular	TRPC (segundos)	Aspeto das membranas mucosas
0	Normal	<1	Húmidas
1-5%	Normal a ligeira enoftalmia	1-4	Húmidas
6-8%	Enoftalmia ligeira	5-10	Ligeiramente secas
9-10%	Enoftalmia moderada	11-15	Moderadamente secas
11-12%	Enoftalmia severa	16-45	Secas

Por sua vez, o grau de acidose, provoca sinais clínicos relacionados com disfunção neurológica, depressão seguida por desorientação e por fim coma (Kasari, 1999). Deve ser avaliado pelo reflexo de sucção, prostração (Figura 9) e também consoante a idade do animal (Izzo *et al.*, 2017).

A acidose metabólica registada em bezerros com diarreia provêm não apenas da perda de bicarbonato pelas fezes, mas também devido à híper-L-lactemia e híper-D-lactemia (Meganck *et al.*, 2014). A híper-L-lactemia resulta da desidratação e diminuição da perfusão dos tecidos, enquanto a híper-D-lactemia ocorre devido à atrofia das vilosidades intestinais, com conseqüente má absorção de carboidratos, acabando estes por fermentar no trato gastrointestinal formando D-lactato (Lorenz, 2007).



Figura 9- Bezerro prostrado com diarreia neonatal (Autora).

Relativamente à terapêutica, em primeiro lugar deve ser tentada a fluidoterapia oral, utilizando, se necessário, entubação orogástrica, esta deve começar assim que se inicia a diarreia (Meganck, 2014), podendo ser realizada pelos tratadores dos animais. No entanto, uma vez que a maioria dos animais desenvolve acidose metabólica, a fluidoterapia intravenosa (IV) acaba por ser necessária.

O tratamento na maioria dos casos intervencionados (após exame físico completo), iniciava-se pela contenção do animal, permitindo a cateterização da veia jugular para a administração de fluidos IV (Figura 10). Relativamente aos fluidos administrados por esta via, na maioria dos casos eram administrados: Lactato de Ringer para combater a acidose e a desidratação, Soro glucosado, de modo a suprimir as falhas nutricionais, disponibilizando aporte energético, (Duphalite®) esta é uma combinação de

eletrólitos, vitaminas do complexo B, dextrose e aminoácidos, indicada como terapia de suporte em condições de perda de fluidos, desequilíbrio eletrolítico e hipoproteinemia. Após a administração de fluidos IV, o animal era então colocado numa posição adequada para realização de entubação orogástrica, durante o processo de entubação é necessário garantir sempre a correta colocação da sonda, bem como, a contenção adequada, uma vez que em caso de falhas o animal pode inspirar os líquidos administrados, resultando em asfixia ou pneumonia por aspiração. Após a entubação era administrada uma saqueta de (Boviferm®) diluída em água. Este alimento complementar para bezerros, está indicados em casos de diarreia, em que o animal se apresenta desidratado ou em acidose, para além de estimular o apetite, permite restabelecer o equilíbrio eletrolítico e a hidratação. É importante referir que, dado que a grande maioria dos animais intervencionados se encontram hipotérmicos, todos os fluidos administrados devem ser aquecidos. Os produtores são ainda aconselhados a colocar os animais em locais abrigados em noites de muito frio, recorrendo à estabulação dos mesmos.

Relativamente à antibioterapia, era administrado um antibiótico de largo espectro como ceftiofur (Nacxel®) na dose de 1 ml/kg de PV (peso vivo) por via subcutânea (SC) ou sulfadoxina, sulfanilamida e trimetoprim (Gorban®) na dose de 3 ml/50 kg de PV via intramuscular (IM) ou gentamicina (Gentayet®) na dose de 1 ml/8-20 kg de PV via intramuscular (IM). Era ainda fornecido um anti-inflamatório não esteroide (AINE) como carprofeno (Rymadil®) via SC na dose de 1 ml/20 kg de PV.



Figura 10- Fluidoterapia por via intravenosa em bezerro com diarreia (Autora).

10.3.2 Sistema Respiratório

Segundo a informação apresentada na Tabela 10 relativa ao sistema respiratório, do total de 35 consultas, 30 (85,71%) corresponderam a casos de pneumonia/broncopneumonia, sendo que dessas, 17 ocorreram em bovinos e 13 em ovinos. No âmbito das afeções do sistema respiratório foram ainda observados três animais com rinite, um caso de abscesso da laringe e um caso de faringite, todos estes casos ocorridos em bovinos.

Tabela 10- Frequência absoluta e relativa dos casos clínicos referentes ao sistema respiratório, de acordo com a espécie animal.

Afeções do Sistema Respiratório	Bovinos (n)	Ovinos (n)	Frequência absoluta (n)	Frequência relativa (n)
Pneumonia/broncopneumonia	17	13	30	85,71%
Rinite	3	---	3	8,57%
Abscesso da laringe	1	---	1	2,86%
Faringite	1	---	1	2,86%
Total (n)	22	13	35	100%
Frequência relativa (%)	62,86%	37,14%	100%	

10.3.2.1 Broncopneumonia

Esta doença possui etiologia multifatorial, sendo causada pela interação de agentes infecciosos, baixa da imunidade e condições ambientais (Woolums, 2014), nomeadamente, estação do ano no caso de animais a campo e insuficiente circulação de ar em animais estabulados (Constable *et al.*, 2017).

Quando os animais são sujeitos a situações de *stress*, tais como: transporte, desmame e contacto com animais de outra exploração, ocorre transmissão de vários agentes infecciosos e proliferação de agentes endógenos, provocando lesões ao aparelho respiratório, dando origem a doença respiratória (Panciera e Confer, 2010).

Segundo Woolums (2014), muitos agentes infecciosos são passíveis de provocar broncopneumonia em ruminantes, apesar de a broncopneumonia ser usualmente causada por dois ou mais agentes infecciosos em conjunto, alguns podem causar doença isoladamente (Woolums, 2014). A Tabela 11 lista os principais agentes etiológicos de broncopneumonia.

Tabela 11- Principais agentes etiológicos de broncopneumonia em bovinos, (Adaptado de Andrews, 2004).

Agentes etiológicos virais	Agentes etiológicos bacterianos
IBR	<i>Mannheimia haemolytica</i>
PI3	<i>Pasteurella multocida</i>
BRSV	<i>Histophilus somni</i>
BVD	<i>Mycoplasma bovis</i>
Adenovírus tipo 1, 2, 3 e 4	<i>Streptococcus Pneumoniae</i>

Os casos de broncopneumonia acompanhados durante o estágio ocorreram principalmente em bezerros, e de acordo com as descrições por (Woolums, 2014; Constable *et al.*, 2017): estes apresentavam sinais clínicos que vão desde moderados a severos, destacando-se: febre superior a 40°C, depressão, anorexia, tosse, taquipneia, respiração com a boca aberta (Figura 11), sons broncovesiculares aumentados à auscultação e a presença de muco nasal, este último progride de seroso a purulento.



Figura 11- Bezerro com pneumonia/broncopneumonia, de notar a respiração com a boca aberta e pescoço distendido (Autora).

O tratamento precoce é considerado o aspeto mais importante para a recuperação dos bezerros. Por esse motivo, os animais devem ser observados sempre que surgir algum dos sinais clínicos descritos na lista anterior e deve ser realizado um exame físico completo, medição da temperatura e auscultação pulmonar (Currin e Whittier, 2000).

Durante o período de estágio, os animais observados com pneumonia foram medicados com antibióticos, direcionados à componente bacteriana, como tilmicosina (Hymatil®) na dose de 1 ml/30 kg de PV por via SC, ceftiofur (Nacxel®) na dose de 1 ml/20 kg de PV por via SC ou oxitetraciclina (Calimicina®) na dose de 1 ml/kg de PV

via IM, associada a enrofloxacina (Baytril one®) na dose de 7,5 mg/kg de PV via SC. Era ainda administrado na maioria dos casos um AINE como carprofeno (Rimadyl®) via SC na dose de 1 ml/35 kg de PV, a administração de AINEs tem como função diminuir a reação inflamatória, tendo ainda uma componente antipirética e analgésica (Andrews, 2004). Por vezes foi ainda administrado um fármaco com ação expetorante como cloridrato de bromexina (ERES®) na dose de 0,18 ml/kg de PV, este fármaco permite reduzir a viscosidade do muco, facilitando a sua excreção. Por fim, em alguns casos mais graves, foram administrados corticosteroides, dexametasona (Dexafort®) na dose 1 ml/50 kg de PV via IM, estes fármacos apesar de não possuírem ação curativa, sendo potencialmente imunossupressores, permitem aliviar de forma drástica os sinais clínicos apresentados pelos animais (Andrews, 2004).

É considerado crucial alertar os produtores para a necessidade de implementação de um plano vacinal, estes variam de exploração para exploração, no entanto deve ser sugerida a vacinação para os principais vírus respiratórios (Bryson, 1985).

10.3.3 Sistema Reprodutivo

Pela análise da Tabela 12 verificamos que, ocorreram 59 partos distócicos, correspondendo a 71,95% do total de casos clínicos associados ao sistema reprodutivo, a espécie onde foi registado um maior número de partos distócicos correspondeu à espécie bovina (81,71%), seguindo-se a espécie ovina (17,07%), por fim apenas um caso de distócia foi registado em caprinos (1,22%).

Tabela 12- Frequência absoluta e relativa dos casos clínicos referentes ao sistema reprodutor, de acordo com a espécie animal.

Afeções do Sistema reprodutivo	Bovinos (n)	Ovinos (n)	Caprinos (n)	Frequência absoluta (n)	Frequência relativa (n)
Parto distócico	47	11	1	59	71,95%
Prolapso uterino	5	---	---	5	6,1%
Retenção placentária	5	---	---	5	6,1%
Prolapso vaginal	3	1	---	4	4,88%
Torção uterina	4	---	---	4	4,88%
Metrite	1	2	---	3	3,66%
Balanopostite	1	---	---	1	1,22%
Laceração prepúcio	1	---	---	1	1,22%
Total (n)	67	14	1	82	100%
Frequência relativa (%)	81,71%	17,07%	1,22%	100%	

10.3.3.1 Partos distócicos

Contrariamente ao parto eutócico, o parto distócico corresponde a um parto difícil associado ao aumento da duração de pelo menos uma das suas fases (Stilwell e Simões, 2021).

O parto distócico tem elevado impacto económico, quer devido à mortalidade dos bezerros, quer devido ao efeito negativo que exerce na fertilidade da progenitora (Noakes *et al.*, 2001).

A etiologia do parto distócico pode ser dividida, de forma geral, em causas fetais e maternas, existem no entanto ocasiões em que é difícil identificar qual a causa primária (Noakes *et al.*, 2001; Parkinson, 2019; Stilwell e Simões, 2021).

Segundo a Tabela 13, a causa mais recorrente de distócia durante o período de estágio correspondeu à desproporção feto-maternal, representando um número de casos muito superior relativamente às outras causas.

Tabela 13- Frequência absoluta dos casos de partos distócicos de acordo com a sua causa e espécie animal.

Causas de distócia	Bovinos (n)	Ovinos (n)	Caprinos (n)	Frequência absoluta (n)
Desproporção feto-maternal	22	5	1	28
Apresentação posterior	6	---	---	6
Flexão do pescoço	4	2	---	6
Flexão dos membros	2	3	---	5
Inércia Uterina	4	1	---	5
Torção uterina	4	---	---	4
Posição cão sentado	3	---	---	3
Malformação fetal	2	---	---	2
Total (n)	47	11	1	59

10.3.3.1.1 Causas fetais

A desproporção feto-maternal ocorre quando o feto é demasiado grande relativamente ao canal pélvico da mãe. Existem muitos fatores que levam ao surgimento de fetos demasiado grandes, nomeadamente, nutrição da mãe, sexo do feto, raça, duração da gestação e até mesmo altura do ano (Parkinson, 2019).

Este tipo de distócia é bastante comum em novilhas, quando os ossos pélvicos da progenitora não se encontram ainda totalmente desenvolvidos na altura do parto, pelo que, estas não devem ser colocadas à cobrição antes de tempo (Stilwell e Simões, 2021). Adicionalmente a desproporção feto-maternal pode encontrar-se associada a morte fetal, podendo o feto tornar-se enfisematoso no decorrer do processo de decomposição (Figura 12), atingindo um diâmetro que impossibilita a sua passagem pelo canal de parto (Parkinson, 2019).



Figura 12- Bezerro enfisematoso (Autora).

Existem ainda outras causas de distócia relacionada com o feto como: apresentação anormal, postura anormal, malformações fetais e partos gemelares (Drost, 2015).

Durante o estágio foi acompanhado um caso de distócia provocada por um *Schistosomus reflexus* (Figura 13), corresponde a um síndrome congénito caracterizado por eventração visceral, flexão do dorso, artrogripose e anquilose da coluna (Citek, 2012). Aquando da ocorrência desta malformação fetal pode ser tentada a extração por via vaginal, tendo em atenção a integridade do canal de parto, no caso de esta não ser possível, deve ser realizada fetotomia ou cesariana (Noakes *et al.*, 2001).



Figura 13- *Schistosomus reflexus* em bovino (Autora).

No caso clínico observado durante o estágio optou-se pela realização de cesariana, uma vez que seriam necessárias múltiplas fetotomias e perante a apresentação visceral do feto não ser possível garantir que as proeminências ósseas não provocariam lesões ao canal de parto. É ainda importante referir que depois da extração do *Schistosomus reflexus* por cesariana é necessário inspecionar o útero para a possível presença de lesões ou de outro feto (Noakes *et al.*, 2001).

10.3.3.1.2 Causas maternas

Dentro das causas maternas de distócia encontra-se a inércia uterina, esta divide-se em inércia uterina primária e secundária. A inércia uterina primária corresponde à falha de contração normal por parte do miométrio e consequente transporte do feto até ao canal

de parto, devido a: hipocalcemia, hipomagnesemia e idade avançada ou debilidade da mãe (Norman e Youngquist, 2006; Mee, 2008). A inércia uterina secundária, por outro lado, ocorre devido a exaustão do miométrio depois de tentativas prolongadas de expulsão do feto.

Podem existir sequelas como retenção placentária, atraso na involução uterina e prolapso uterino (Norman e Youngquist, 2006).

Relativamente a anomalias do canal de parto, estas estão relacionadas com o tamanho inadequado dos ossos pélvicos da mãe, deformações, estenoses ou dilatação incompleta da cérvix (Norman e Youngquist, 2006).

A torção uterina (rotação do útero sobre o seu eixo longitudinal) constitui uma causa comum de distocia em bovinos (Noakes *et al.*, 2001), geralmente ocorre durante a primeira fase do parto e o início da segunda (Pascale *et al.*, 2008). A origem da torção uterina não se encontra ainda totalmente compreendida, existem no entanto alguns fatores de risco como: Vacas de idade avançada cujo ligamento largo do útero é mais laxo e comprido (Drost, 2015), raça, alterações anatómicas, desequilíbrios eletrolíticos, movimentos abruptos da vaca gestante, peso e sexo do feto, ou mesmo o próprio movimento que o animal realiza para se levantar (Sickinger *et al.*, 2020).

A deteção de uma torção uterina não é fácil e alguns dos sinais apresentados pelo animal são pouco específicos tais como: paresia ruminal, anorexia, aumento do pulso e da frequência respiratória, o animal vai também demonstrar sinais de dor abdominal, associados à distensão do ligamento largo do útero (Drost, 2015).

O diagnóstico baseia-se na história clínica de uma gestação avançada, por palpação via vaginal é possível sentir pregas em espiral indicadoras de torção, através de palpação transretal nota-se alteração do ligamento largo do útero. A palpação transretal é particularmente útil em casos em que a torção é pré cervical tornando o diagnóstico através de palpação por via vaginal mais difícil (Lyons *et al.*, 2013). A escolha da técnica para correção da torção varia com o grau da mesma, em rotações menores de 90° o feto pode ser rodado até uma posição normal através da vagina, ajudando a corrigir a torção do útero permitindo a extração vaginal do feto, em casos de rotações maiores pode ser utilizada a técnica de rolamento da vaca e em casos de rotações extremas, como último

recurso, deve ser realizada cesariana (Lyons *et al.*, 2013). Relativamente ao prognóstico, este vai depender da duração da torção, grau de severidade e o grau de leões provocadas ao tecido uterino (Murakami *et al.*, 2019).

Para a resolução de distocias são utilizadas um conjunto de técnicas como manobras obstétricas, episiotomia, fetotomia e por fim a cesariana. Durante o estágio a maioria das distocias acompanhadas foi resolvida através da aplicação de manobras obstétricas por parte do médico veterinário, aleadas a forças de extração moderadas utilizando um extrator (“macaco obstétrico”).

Antes de se iniciar o exame obstétrico, o animal deve ser movido para um local onde possa ser convenientemente contido para a realização do exame físico, a contenção adequada do animal evita a utilização de fármacos tranquilizantes, sendo também de extrema importância para a segurança dos intervenientes. Depois da realização de um exame físico deve proceder-se à lavagem da zona perineal utilizando iodopovidona diluída em água, observando a mesma, de modo a detetar a presença de membros fetais ou placenta. De seguida, o médico veterinário deve realizar a palpação por via vaginal de modo a determinar a posição em que se encontra o feto (Stilwell e Simões, 2021).

10.3.3.1.3 Manobras obstétricas

As manobras obstétricas correspondem a forças mecânicas aplicadas pelo médico veterinário, de modo a corrigir a posição do feto, dentro do útero ou no canal de parto, garantindo sempre que o feto se encontra na posição normal antes de iniciar as forças de tração (Parkinson, 2019; Simões e Stilwell, 2021). As manobras obstétricas podem ser auxiliadas pela realização de anestesia epidural, com lidocaína, uma vez que este procedimento inibe as contrações abdominais (Stilwell e Simões, 2021).

Após o médico veterinário garantir que o feto se encontra na posição correta, são colocadas cordas ou correntes obstétricas, acima do boleto, pelo que é importante que estas sejam previamente lavadas, e só depois colocado o extrator, com a função de aplicar força através de uma alavanca.

Durante o processo de extração do feto, com recurso a um extrator é recomendado que a vaca se encontre fora da manga, uma vez que a força exercida pode levar à sua queda. É ainda recomendado que o médico veterinário vá avaliando o espaço existente

no canal de parto, relativamente ao feto, permitindo alterar a posição do extrator ou mesmo aliviar a força exercida, sempre tendo em atenção a integridade física da progenitora. De modo a evitar lesões, e para auxiliar a passagem do feto, devem ser utilizadas substâncias lubrificantes. As forças de tração devem ser sempre aplicadas cuidadosamente e em sincronia com as contrações (Hopper, 2015).

10.3.3.1.4 Fetotomia

Quando a extração por via vaginal utilizando manobras obstétricas não é possível, encontrando-se o feto já morto, o veterinário obstetra deve considerar a realização de uma fetotomia (Norman e Youngquist, 2006), que corresponde à disseção do feto em duas ou mais partes enquanto este se encontra ainda no interior do útero ou vagina (Walters, 2015). Existem dois tipos de fetotomia - a fetotomia subcutânea que consiste na remoção de partes fetais mantendo a pele do feto intacta, de modo a proteger o trato genital e a fetotomia percutânea, que é realizada através da utilização de um fetotomo ou de um fio de aço, seccionando partes do feto para que este seja mais facilmente removido (Norman e Youngquist, 2006).

10.3.3.1.5 Episiotomia

De modo a prevenir lacerações da vulva durante o processo do parto, principalmente em casos de distócia provocada por desproporção feto-materna, pode ser realizada uma episiotomia. Esta consiste numa incisão na parte dorso-lateral da vulva, evitando lacerações em direção ao ânus (Stilwell e Simões, 2021). Esta técnica é também aplicada em casos de distócia associada a estenose vulvar (Dalal *et al.*, 2016).

Não é necessária a utilização de anestesia, visto que a vulva se encontra insensível durante esta fase do parto, no entanto, após a extração do feto, a ferida cirúrgica deve ser encerrada utilizando fio de sutura absorvível (Prado *et al.*, 2016).

10.3.3.1.6 Cesariana

Por fim a cesariana tem como objetivo principal preservar o feto e a sua progenitora, mantendo a eficiência reprodutiva da mesma (Newman, 2008). Esta vai ser discutida detalhadamente na área de patologia cirúrgica.

Relativamente aos cuidados com a cria após o parto, é de extrema importância evitar a apneia, deste modo o neonato deve ser colocada em decúbito esternal com os

membros em extensão, para que seja exercida o mínimo de pressão no diafragma, maximizando a ventilação. Deve ser removido o máximo de fluido das vias respiratórias superiores, por exemplo através da suspensão do animal pelos membros posteriores ou estimulando o reflexo de espirro recorrendo à colocação de palhinhas nas narinas ou de água fria na cabeça, podendo adicionalmente estimular a respiração friccionando toalhas ou palha no dorso do animal (Nagy, 2009).

10.3.4 Sistema Oftalmológico

Segundo a informação apresentada na Tabela 14, um total de 76,0% dos casos clínicos associados ao sistema oftalmológico corresponde à queratoconjuntivite infecciosa bovina (QIB), correspondendo à principal afeção relativa a este sistema fisiológico.

Tabela 14- Frequência absoluta e relativa dos casos clínicos referentes ao sistema oftalmológico de acordo com a espécie animal.

Afeções do Sistema Oftalmológico	Bovinos (n)	Ovinos (n)	Frequência Absoluta (n)	Frequência relativa (n)
Queratoconjuntivite infecciosa Bovina	19	---	19	76,0%
Queratoconjuntivite traumática	3	2	5	20%
Ulceração completa da córnea	1	---	1	4%
Total (n)	23	2	25	100%
Frequência relativa (%)	92%	8%	100%	

10.3.4.1 Queratoconjuntivite Infecciosa Bovina

Devido a fatores como o aumento do encabeçamento, proeminência dos olhos na espécie bovina e do ambiente em que estes se encontram (propícia as lesões por corpos estranhos), as doenças oculares ocorrem de forma frequente nesta espécie (Alexander, 2010). Destas doenças a mais comum em bovinos corresponde à QIB (Angelos, 2015).

A QIB ocorre mais frequentemente durante o período de Verão e Outono. Apesar de não existir mortalidade associada, a taxa de morbidade desta doença pode atingir os 80% (Constable *et al.*, 2017).

Esta afeção tem como agente etiológico principal a bactéria *Moraxella bovis*, existindo, no entanto, outras bactérias e vírus associados, incluindo o Herpes Vírus

Bovino tipo um e espécies de *Mycoplasma*. Estes organismos facilitam o aparecimento de lesões na córnea e aumentam a produção de muco ocular e nasal perpetuando dessa forma a transmissão de *Moraxella bovis* (Angelos, 2017).

A bactéria *Moraxella bovis* é transmitida através de contacto direto, vetores mecânicos e corrimento ocular ou nasal. Os principais vetores associados a esta doença correspondem a moscas como: *Stromoxys calcitrans*, *Musca dornestica* e *Musca autumnalis*, estas têm a capacidade de transportar o agente infeccioso durante um período de três dias, contribuindo também para a irritação do olho (Brown *et al.*, 1998).

A QIB afeta principalmente a córnea sendo caracterizada por epífora, lacrimejo, blefarospasmo e fotofobia (Alexander, 2010). Geralmente é uma doença auto-limitante, dado que a recuperação do animal ocorre em grande parte dos casos sem tratamento. No entanto a terapêutica médica, numa fase inicial previne a formação de cicatrizes (figura 14 A). O tratamento permite adicionalmente evitar, em casos mais severos, a rutura da córnea e prolapso da íris (figura 14 B), responsáveis pela cegueira permanente do animal (Angelos, 2017).



Figura 14- A) Bovino com queratoconjuntivite infecciosa bovina; B) Bovino com prolapso da íris resultante da ulceração completa da córnea (Autora).

O tratamento médico atualmente preconizado consiste na antibioterapia, sendo que a via de administração está dependente da facilidade de acesso ao animal e facilidade de contenção. Durante o período de estágio todos os casos de QIB foram tratados através da administração de antibióticos, oxitetraciclina (Calimicina®), penicilina G procaína, penicilina G benzatina e dihidroestreptomicina (Shotapen®) ou gentamicina (Gentayet®)

por via subconjuntival (figura 15). Na maioria dos casos clínicos foi optada pela utilização de oxitetraciclina (Calimicina®), administrada na dose de 2,5 ml por via subconjuntival.

A escolha desta via de administração permite diminuir a dose de medicamento utilizada, bem como o número de administrações, possibilitando em simultâneo atingir concentrações mais elevadas do fármaco (Constable *et al.*, 2017).



Figura 15- Administração subconjuntival de oxitetraciclina em bezerro de raça Mertolenga com QIB (Autora).

10.3.5 Pele e Anexos

Segundo a Tabela 15, a afeção da pele e anexas com maior frequência absoluta correspondeu a miíases, constituindo 43,59% dos casos clínicos, com nove casos em bovinos e oito em ovinos.

Tabela 15- Frequência absoluta e relativa dos casos clínicos referentes a afeções da pele e anexos, de acordo com a espécie animal.

Afeções Pele e Anexos	Bovinos (n)	Ovinos (n)	Frequência absoluta (n)	Frequência Relativa (%)
Miíases	9	8	17	43,59%
Abcesso cutâneo	8	---	8	20,51%
Laceração	4	1	5	12,82%
Mamite	3	1	4	10,26%
Avulsão de unha	2	---	2	5,13%
Dermatite interdigital	1	---	1	2,56%
otohematoma	1	---	1	2,56%
Tiloma	1	---	1	2,56%
Total (n)	29	10	39	100%
Frequência Relativa (%)	74,36%	25,64%	100%	

10.3.5.1 Miíases

As miíases consistem na infestação cutânea por estados larvares de dípteros, principalmente moscas pertencentes às famílias *Calliphoridae* e *Sarcophagidae* (Constable *et al.*, 2017).

Estas infestações causam elevadas perdas económicas, uma vez que estão associadas a mortalidade e morbilidade, mas também à disrupção dos comportamentos normais dos animais como alimentação e repouso, tendo consequências na produtividade dos mesmos (Rahman *et al.*, 2009; Constable *et al.*, 2017). Existem dois tipos de miíases cutâneas, as miíases primárias em que as larvas são parasitas obrigatórios alimentando-se de tecidos vivos e miíases secundárias em que se alimentam primeiramente de tecidos necrosados e só depois de tecidos vivos (Constable *et al.*, 2017).

O tratamento inicia-se na maioria dos casos pela contenção adequada dos animais, de seguida utilizando uma pinça estéril é realizada a remoção das larvas, removendo o máximo de tecido necrosado possível. A desinfeção da ferida era realizada com recurso a peróxido de hidrogénio que auxilia a exteriorização das larvas presentes no interior dos tecidos, e posteriormente a colocação de um spray inseticida e spray de oxitetraciclina (Engemicina spray®). Em alguns casos, de modo a tratar a infeção bacteriana, procedia-se à administração de antibióticos de largo espetro como penicilina G procaína, penicilina G benzatina e dihidroestreptomicina (Shotapen®) na dose de cinco a 10 ml por Kg de PV via IM ou oxitetraciclina (Calimicina®) na dose de 1 ml por Kg de PV via IM.

Os proprietários dos animais foram ainda informados acerca da grande probabilidade de recorrência da infestação, visto à existência de uma ferida aberta, pelo que, deveriam ir vigiando regularmente os animais, mantendo a aplicação de spray inseticida e spray de oxitetraciclina, sendo ainda aconselhada a desparasitação regular dos animais.

10.3.6 Sistema Musculo-esquelético

Pela análise da Tabela 16, é possível aferir que 35% dos casos clínicos associados ao sistema musculo-esquelético, corresponderam a casos de claudicação inespecífica, seguindo-se fratura de membros e artrite séptica, ambas com frequência relativa de 25%

e por fim, foram ainda acompanhados três casos de rigidez articular congênita (15%). A espécie mais assistida para afeções musculoesqueléticas correspondeu à espécie bovina com 85% dos casos.

Tabela 16- Frequência Absoluta e relativa dos casos clínicos referentes ao sistema musculoesquelético, de acordo com a espécie animal.

Afeções do Sistema Musculoesquelético	Bovinos (n)	Ovinos (n)	Caprinos (n)	Frequência absoluta (n)	Frequência relativa (%)
Claudicação	7	---	---	7	35,0%
Artrite séptica	4	1	---	5	25,0%
Fratura de membro	3	1	1	5	25,0%
Rigidez articular congênita / Artrogripose	3	---	---	3	15,0%
Total (n)	17	2	1	20	100%
Frequência relativa (%)	85,0%	10,0%	5,0%	100%	

Na maioria dos casos clínicos acompanhados durante o estágio, relativos a este sistema orgânico, era requerida a assistência do médico veterinário devido a queixas de claudicação ou animais incapazes de se manter em estação.

10.3.6.1 Fratura de ossos longos

Foram acompanhadas três fraturas de membros em bovinos, uma em ovinos, e uma em caprinos. Dos três casos de fraturas registados em bovinos, apenas uma ocorreu num animal adulto, pelo que se optou pela eutanásia do mesmo. A decisão entre tratamento ou eutanásia dos animais depende de diversos fatores como o seu valor económico e genético, custo de tratamento e prognóstico associado à fratura, presença de infeção, danos nervosos e lesões vasculares. Todos estes fatores têm impacto negativo na recuperação, aumentando os custos do tratamento. Relativamente às opções terapêuticas, estas variam entre coaptação externa, fixação externa e fixação interna (Mulon, 2013; St. Jean e Anderson, 2014).

As outras duas fraturas ocorreram em bezerros, ambas no metacarpo, estas fraturas são bastante comuns na clínica de espécies pecuárias e apresentam de modo geral um bom prognóstico (Swor, 2015).

Em todas as fraturas tratadas foi utilizada a técnica coaptação externa (Figura 16 A), que tem como objetivo imobilizar as articulações adjacentes ao osso fraturado, diminuindo as forças aplicadas no local da fratura (Mulon, 2013).

Posteriormente à colocação da primeira camada de algodão protetora, o membro deve ser mantido numa posição de extensão, a fibra de vidro deve ser aplicada iniciando no local da fratura, incluindo sempre a parte mais distal do membro e deve ser reforçada em locais de compressão da tala, de modo a evitar rutura do material. O animal deve ser mantido confinado durante o período de coaptação, e por mais quatro semanas após a remoção do gesso (Figura 16 B) (Mulon, 2013).



Figura 16-A) Colocação de gesso, reforçado com plásticos para o tratamento de uma fratura; B) O mesmo animal após a remoção do gesso (Autora).

É ainda importante monitorizar o animal, observando o gesso frequentemente para a presença de exsudado, pontos de calor e também para mudanças na passada do animal (Mulon, 2013).

No caso dos bezerros com menos de um mês a tala deve ser colocada por um período máximo três semanas, devido ao seu ritmo de crescimento acelerado. Caso seja mantida por períodos de tempo mais longos pode levar ao aparecimento de feridas por compressão excessiva. Já em bezerros com idades compreendidas entre um e seis meses, a tala deve ser reavaliada em intervalos de quatro semanas. Em animais jovens uma segunda tala é por vezes necessária para obter a estabilização do local da fratura (Tullener, 1996; Mulon, 2013).

Segundo Mulon (2013) a administração de anti-inflamatórios não esteroides é recomendada, uma vez que estes normalmente são suficientes para permitir um nível de

conforto adequado aos animais durante o processo de coaptação da fratura. Nos casos acompanhados durante o estágio curricular foi administrado carprofeno (Rimadyl®) na dose de 1 ml/35 kg de PV. De modo geral foram requeridas três administrações deste fármaco.

A utilização de cordas obstétricas pode levar ao aparecimento de fraturas no metacarpo ou metatarso, estas fraturas ocorrem normalmente 15 a 25 mm acima da diáfise, sendo ligeiramente oblíquas, na maioria dos casos são fraturas fechadas, no entanto devido à frequente lesão vascular provocado pelas cordas, podem ter uma resolução mais lenta. De modo geral o tratamento destas requer um meio de coaptação externo e gesso aplicado em todo o membro (Tullener, 1996; Mulon, 2013).

Nestes casos, a administração de um antibiótico de largo espectro como penicilina G procaína, penicilina G benzatina e dihidroestreptomicina (Shotapen®) na dose de cinco a 10 ml/kg de PV via IM, deve ser considerada, caso se observe a presença de lesões da pele. Por fim, é de extrema importância garantir a transferência de imunidade passiva pela ingestão de colostro, uma vez que estes animais normalmente apresentam dificuldades em manter-se em estação e alimentar-se nos primeiros dias (Mulon, 2013).

10.3.6.2 Rigidez articular

A rigidez articular congênita pode ser devida à incapacidade de extensão por parte dos músculos, tendões, ligamentos e outros tecidos em volta das articulações, ou devido à fusão de ossos na superfície articular (Figura 17) (Constable *et al.*, 2017).



Figura 17- Bezerro com fusão de ossos na superfície articular (Autora).

Visto existir incompatibilidade com o seu bem-estar e dado ser impossível corrigir a fusão das articulações, foi realizada a eutanásia do animal representado na Figura 17. Nos outros dois casos optou-se pela aplicação de talas de modo a tratar a artrogripose.

10.3.7 Afeções Metabólicas ou Sistémicas

Relativamente à patologia metabólica ou sistémica, a Tabela 17 demonstra que a intoxicação foi a afeção que mais se destacou com uma frequência absoluta de sete animais (41,18%).

Tabela 17- Frequência absoluta e relativa dos casos clínicos referentes a afeções metabólicas ou sistémicas, de acordo com a espécie animal.

Afeções Metabólicas ou Sistémicas	Bovinos (n)	Ovinos (n)	Frequência absoluta (n)	Frequência relativa (%)
Intoxicação	4	3	7	41,18%
Caquexia	2	1	3	17,65%
Septicemia	2	1	3	17,65%
Toxemia de gestação	---	2	2	11,76%
Hipocalcemia	1	---	1	5,88%
Onfalite	1	---	1	5,88%
Total (n)	10	7	17	100%
Frequência relativa (%)	58,82%	41,18%	100%	

Os episódios de intoxicação em espécies pecuárias são considerados menos comuns que em outras espécies. De modo geral os casos de intoxicação levam ao aparecimento de surtos nas explorações, registando-se a morte súbita de vários animais. Uma resposta rápida por parte dos médicos veterinários é necessária, de modo a impedir a progressão dos surtos e evitar o aparecimento de novos casos (Hovda, 2017).

Relativamente aos casos clínicos de intoxicação em bovinos acompanhados durante o período do estágio, apenas foi possível identificar a causa da intoxicação de um dos animais observados, relativamente aos outros três casos clínicos, não foi possível identificar qual o tóxico associado, uma vez que os proprietários possuíam restrições económicas, o que impossibilitou a realização de análises laboratoriais que permitissem a identificação do tóxico responsável pelos sinais clínicos.

10.3.7.1 Intoxicação por taninos

As plantas do género *Quercus* possuem um composto polifenólico, um tanino tóxico para o aparelho digestivo, fígado e rins, que aquando da sua ingestão, acaba por ser hidrolisado no rúmen dando origem a pirogalol, ácido gálico e resorcinol, estas três substâncias, após reagirem com as proteínas celulares levam à sua desnaturação, com consequente morte celular (Quintas *et al.*, 2014). A toxicidade das plantas deste género está relacionada com a ingestão de vários constituintes da planta como a bolota, consumo este que em ruminantes é muito comum nas regiões a sul de Portugal entre o fim do Verão e início do Inverno (Frias *et al.*, 2019).

Os animais intoxicados por taninos apresentam sinais clínicos que podem surgir até quatro semanas após a ingestão (Quintas *et al.*, 2014).

A ingestão de bolotas verdes, com elevada concentração em taninos provoca, em primeiro lugar, estase ruminal e copróstase levando ao aumento da rigidez das fezes, podendo evoluir para diarreia hemorrágica. Os animais apresentam ainda sinais de anorexia, prostração, depressão, polidipsia e poliúria associadas a lesões renais (Quintas *et al.*, 2014).

Esta situação ocorreu num dos casos clínicos acompanhados durante o período de estágio. O animal em questão, um touro de raça *charolais*, apresentava-se prostrado, com relutância ao movimento, exibindo um comportamento de *head pressing* (figura 18), apresentava ainda temperatura normal e frequência cardíaca e respiratória aumentadas. Na auscultação do aparelho digestivo verificou-se diminuição da motilidade ruminal. Foi então realizada palpação transretal onde não se verificou nenhuma alteração com exceção da presença de fezes duras e escuras com laivos de sangue na ampola retal. Uma vez que a exploração onde este se encontrava possuía um historial de intoxicação por bolota, foi realizado tratamento presuntivo para tal.



Figura 18- *Head pressing* em touro *Charolais*, caso descrito anteriormente (Autora).

O tratamento consiste na entubação orogástrica e administração de uma saqueta de Rumol Lamons® (indicado em casos de atonia ruminal), parafina líquida, 20 ml de Biovit® (vitaminas do complexo B), 25 ml de Dexafort® (dexametasona) e 100 ml de Shotapen® (penicilina G procaína, penicilina G benzatina e dihidroestreptomicina). O animal acabou por morrer no decurso do dia, tendo sido feita uma nova deslocação à exploração para a realização de uma necropsia que demonstrou a existência de grandes quantidades de bolota verde no rúmen, bem como, presença de rins hemorrágicos. Ambas as alterações compatíveis com intoxicação por taninos.

Este animal apresentava sinais de alterações neurológicas, nomeadamente *head pressing*, segundo Dunningan, (1996) doença renal severa em bovinos pode apresentar manifestações neurológicas (Dunigan *et al.*, 1996).

10.3.8 Sistema Urinário

De acordo com a Tabela 18, a urolitíase em ovinos corresponde à totalidade dos casos referentes ao sistema urinário.

Tabela 18- Frequência absoluta e relativa dos casos clínicos do sistema urinário, de acordo com a espécie animal.

Afeções do Sistema Urinário	Bovinos (n)	Ovinos (n)	Caprinos (n)	Frequência absoluta (n)	Frequência relativa (%)
Urolitíase	---	1	---	1	100%

10.3.8.1 Urolitíase em ovinos

Devido às suas características anatómicas, a urolitíase em ovinos afeta principalmente machos, uma vez que estes, para além de possuírem uma uretra longa, estreita e tortuosa, apresentam ainda um processo uretral (Videla e Amstel, 2016; Riedi *et al.*, 2018).

A urolitíase corresponde à formação de cristais sólidos na urina, estes são compostos por uma matriz de composição orgânica e cristaloides orgânicos ou inorgânicos que precipitam, na presença de urina saturada, possui etiologia multifatorial, estando relacionada ao pH da urina, balanço hídrico corporal e alimentação. A flexura

sigmoide distal e o processo uretral são locais propícios para a ocorrência de obstruções podendo evoluir na rutura da uretra ou bexiga (Jones *et al.*, 2012).

Em animais com a presença de urólitos, mas sem obstrução, raramente se verificam sinais clínicos, e por vezes apenas é possível observar a existência de hematúria (Jones *et al.*, 2012).

No caso de animais com obstrução, os sinais clínicos apresentados vão depender do grau, tempo e local da obstrução, por esse motivo a sintomatologia varia desde letargia, inapetência a cólica evidente, adicionalmente os animais adotam frequentemente posição de micção, podendo ainda apresentar edema na zona do prepúcio. No caso da rutura da uretra ou bexiga apresentam frequentemente distensão abdominal ventral bilateral. É de notar que, mesmo em casos de obstrução parcial, a inflamação e os danos provocados na mucosa podem levar ao surgimento de obstrução total (Jones *et al.*, 2012).

O tratamento médico no caso das obstruções completas é geralmente ineficaz, pelo que, para permitir a passagem da urina, é necessária intervenção cirúrgica (Videla e Amstel, 2016). Se deixada sem tratamento a obstrução leva ao surgimento de uremia severa com a conseqüente morte do animal (Videla e Amstel, 2016).

A escolha entre a realização de cirurgia ou eutanásia vai depender do valor do animal, local da obstrução e da integridade da uretra e da bexiga. Tanto a uretrostomia como a uretrotomia estão associadas a recorrência da obstrução, estenose da uretra e infertilidade (Rakestraw *et al.*, 1995; Ewoldt *et al.*, 2008).

Pode ser ainda realizada a amputação do processo uretral, no entanto, a inflamação da uretra na maioria dos casos impede a passagem da urina, tendo tendência para obstruir novamente num período de horas ou dias (Videla e Amestel, 2016).

O tratamento médico deve ser utilizado como suporte à terapêutica cirúrgica, este consiste em fluidoterapia, administração de antibióticos, AINEs e correção do pH da urina (Ewoldt *et al.*, 2008).

O único caso de obstrução urinária foi reportado num carneiro alimentado à base de ração para aves rica em cálcio. Este animal apresentava distensão da bexiga com dor abdominal, sendo que não foi realizado nenhum tratamento, uma vez que os proprietários do animal optaram pela eutanásia do mesmo.

10.3.9 Sistema Neurológico

Pela observação da tabela 17 é possível concluir que a afeção com maior número de casos clínicos corresponde à lesão dos nervos periféricos, com um total de seis animais acompanhados, traduzindo-se em 54,54% do total para este sistema.

Tabela 19- Frequência absoluta e relativa dos casos clínicos referentes ao sistema neurológico, de acordo com a espécie animal.

Afeções do Sistema Neurológico	Bovinos (n)	Ovinos (n)	Caprinos (n)	Frequência absoluta (n)	Frequência relativa (n)
Lesão dos nervos periféricos	6	---	---	6	54,54%
Lesão medular	1	1	---	2	18,18%
Ataxia	1	---	---	1	9,09%
Meningite	1	---	---	1	9,09%
Poliencefalomalácia	---	---	1	1	9,09%
Total (n)	9	1	1	11	100%
Frequência relativa (%)	81,82%	9,09%	9,09%	100%	

10.3.9.1 Lesão dos nervos periféricos em bovinos

Dos seis casos de lesão dos nervos periféricos observados, todos se revelaram associados a paralisia pós-parto em vacas.

Apesar de existirem diversas causas para a ocorrência de lesões de nervos periféricos, tais como: hematomas, abscessos e tecido fibroso, que provocam um aumento da pressão em redor do nervo, ou também devido à deposição de medicação provocando por sua vez a compressão de um nervo, a principal causa em bovinos encontra-se relacionada a partos distócicos, nos quais a fêmea não foi acompanhada atempadamente durante o parto, levando a que o feto fique retido nos ossos pélvicos da mãe, resultando na compressão de nervos, destes destacam-se o nervo obturador e ciático (Constable *et al.*, 2017).

Na paralisia do nervo obturador o tamanho excessivo do feto, relativamente ao canal de parto da mãe vai provocar a compressão das raízes nervosas de L5 e L6, ou a compressão do próprio nervo, uma vez que este é responsável pela inervação dos

músculos adutores da coxa, conseqüentemente, o animal não será capaz de aduzir o membro ou membros afetados (Noakes *et al.*, 2019).

No caso do dano no nervo ciático, os animais apresentam frequentemente o enfraquecimento dos membros posteriores e flexão dos boletos (Noakes *et al.*, 2019).

Relativamente aos casos clínicos acompanhados durante o período de estágio, os animais foram medicados com dexametasona (Dexafort®) via IM na dose de 1 ml/ 50 kg de PV, vitaminas do complexo B como (Bê-complex®) na dose 10-15 ml via IM, sendo este fármaco indicado para lesões do sistema nervoso.

Foi ainda recorrente a utilização de cuidados de enfermagem, considerados de extrema importância para a recuperação do animal (Rahman *et al.*, 2019), estes devem ser mantidos durante todo o período em que a vaca se encontrem caída, segundo Gwen (2016), os cuidados a ter com estes animais correspondem à colocação de uma cama de palha, manter alimento e água sempre disponíveis e a elevação do animal utilizando uma pinça ilíaca, os produtores foram aconselhados, em todos os casos, a proceder à elevação do animal, pelo menos duas vezes ao dia, por um período máximo de 15 minutos.

10.3.10 Outras Afeções

A Tabela 20 corresponde aos casos clínicos, que devido a não se enquadrarem especificamente em nenhum dos sistemas fisiológicos anteriormente mencionados, foram nela agrupados.

Relativamente aos casos clínicos inseridos em outras afeções, a febre catarral ovina foi aquela que, segundo a informação expressa na Tabela 20 apresentou maior frequência absoluta com 49 animais tratados (81,67%). O elevado número de casos desta doença ocorreu no decurso de um surto numa exploração.

Tabela 20- Frequência absoluta e relativa dos casos clínicos incluídos em outras afeições, de acordo com a espécie animal.

Outras afeições	Bovinos (n)	Ovinos (n)	Frequência absoluta (n)	Frequência relativa (%)
Febre catarral ovina/Língua azul	---	49	49	81,67%
Hemoparasitas	5	---	5	8,33%
Ectima contagioso	---	3	3	5,0%
Reticulo pericardite traumática	2	---	2	3,33%
Doença do músculo branco	1	---	1	1,67%
Total (n)	8	52	60	100%
Frequência relativa (%)	13,33%	86,67%	100%	

10.3.10.1 Febre catarral ovina ou Língua azul

A febre catarral ovina é uma doença viral não contagiosa afetando todas as espécies de ruminantes, sendo os ovinos a espécie mais afetada apresentando frequentemente sintomatologia clínica (Sperlova e Zendulkova, 2011; Cebra e Cebra, 2012). Existem atualmente 27 serotipos conhecidos para esta doença, estando estes divididos em diversas estirpes (Belbis *et al.*, 2017).

A sua transmissão ocorre maioritariamente através de mosquitos do género *Culicoides*, pelo que, os surtos desta doença estão associados simultaneamente à presença de vetores competentes e animais suscetíveis. Estes mosquitos apesar de ubiqüitários, estão mais frequentemente presentes em zonas pantanosas com temperaturas compreendidas entre os 13°C e 35°C (Sperlova e Zendulkova, 2011).

A patogenia deste vírus deve-se essencialmente aos danos provocados ao endotélio dos vasos sanguíneos, que resultam no aumento da permeabilidade e fragilidade dos mesmos, ocorrendo subsequentemente coagulação intravascular e necrose dos tecidos (Constable *et al.*, 2017).

Os ovinos apresentam muitas vezes a doença na forma aguda com sintomas que se caracterizam por um quadro sintomático como: hipertermia, hipersialia, depressão, dificuldade respiratória, ulceração da mucosa oral, tumefação da língua, podendo esta encontrar-se cianótica (origem do nome língua azul), congestão da face (Figura 19), claudicação (associada à coronite ou pododermatite), emagrecimento, corrimento nasal e presença de crostas em redor das narinas, podendo progredir para o aparecimento de complicações como pneumonias bacterianas ou mesmo culminar na morte do animal (Constable *et al.*, 2017).



Figura 19- Ovino com edema da face e hipersialia, associados a febre catarral ovina (Autora).

Os bovinos não sendo uma espécie tão afetada pela doença apresentam muitas vezes infecção inaparente (Mayo e MacLachlan, 2017). No entanto, nos últimos anos novas estirpes de serotipos deste vírus foram detetados na Europa, os quais são passíveis de provocar sinais clínicos tanto em ovinos como em bovinos (Belbis *et al.*, 2017).

As perdas económicas relacionadas com a doença estão associadas, não apenas à morte de animais, mas também à diminuição do crescimento da lã, infertilidade dos machos, ocorrência de abortos e diminuição dos índices de produção (Cebra e Cebra, 2012).

O tratamento da febre catarral ovina é maioritariamente de suporte, tendo como objetivo evitar o aparecimento de pneumonia bacteriana e dermatite secundária, diminuindo conseqüentemente a dor e o desconforto dos animais, podem ser

administrados antibióticos de largo espectro, para tratamento das infecções secundárias e AINEs (Mayo e MacLachlan, 2017).

Todos estes animais apresentavam sinais clínicos característicos da doença, tendo-lhes sido administrado antibiótico oxitetraciclina (Calimicina®) via IM na dose de 1ml/10kg de PV e AINES (Rymadil®) na dose de 1 ml/35 kg de PV.

As medidas de controlo da doença consistem na utilização de repelentes, estabulação dos animais durante o pico de atividade do vetor ou eliminação de locais propícios ao desenvolvimento das larvas, no entanto, a eliminação da totalidade dos vetores torna-se praticamente impossível, pelo que, a forma de controlo mais eficaz da doença consiste na vacinação dos efetivos (Mayo e MacLachlan 2017), a vacina administrada durante o período de estágio correspondeu à vacina inativada Syvazul BTV®, esta possibilita a prevenção ou redução dos sinais clínicos causados pelos serotipos um e oito do vírus da língua azul e adicionalmente permite a redução dos sinais clínicos provocados pelo serotipo quatro deste vírus, esta vacina foi administrada na dose de 2 ml por via SC.

10.4 Patologia Cirúrgica

Segundo a Tabela 21, a cesariana correspondeu a 71,43% das intervenções cirúrgicas observadas durante o período de estágio, em que destas, quatro foram realizadas em bovinos e apenas uma em ovinos.

Tabela 21- Frequência absoluta e relativa de procedimentos cirúrgicos, de acordo com a espécie animal.

Procedimentos Cirúrgicos	Bovinos (n)	Ovinos (n)	Frequência absoluta (n)	Frequência relativa (%)
Cesariana	4	1	5	71,43%
Amputação de membro	1	---	1	14,29%
Laparotomia exploratória	1	---	1	14,29%
Total (n)	6	1	7	100%
Frequência relativa (%)	85,71%	14,29%	100%	

Durante o estágio curricular foram ainda acompanhadas outras cirurgias, nomeadamente, a amputação do membro posterior direito de um bezerro e uma laparotomia exploratória.

10.4.1 Cesariana em bovinos

A cesariana corresponde a um procedimento cirúrgico que tem como objetivo a extração do feto por laparotomia, em situações em que não é possível a realização de um parto vaginal. Tendo como fator decisivo a sobrevivência do feto e progenitora (Stilwell e Simões 2021).

Como indicações para a realização de cesariana encontram-se (Noakes *et al.*, 2001): desproporção feto-maternal, dilatação incompleta da cérvix, torção uterina irreduzível, malformações fetais, feto enfisematoso e falhas na apresentação ou posição do feto.

Existem atualmente algumas abordagens cirúrgicas disponíveis para a realização de uma cesariana em bovinos, pelo que, a escolha de uma abordagem em detrimento de outras, deve ser baseada em diversos fatores, procurando sempre evitar ao máximo a contaminação da cavidade peritoneal (Schultz *et al.*, 2008).

No caso da existência de um feto viável ou morto mas sem contaminação e uma vaca com a capacidade de permanecer em estação durante todo o período da cirurgia, a abordagem cirúrgica mais utilizada corresponde à abordagem paralombar esquerda (Hendrickson e Braid, 2013).

Uma vez que o rúmen se encontra posicionado do lado esquerdo do animal, esta abordagem paralombar esquerda evita a saída das vísceras pela incisão, sendo esta uma das principais vantagens da técnica (Solomon *et al.*, 2022). Existem no entanto algumas desvantagens, como a possibilidade de ocorrer o prolapso do rúmen e o facto desta técnica, com o animal em estação, dificultar a exteriorização do corno uterino, o que, por sua vez, pode levar à contaminação da cavidade peritoneal com conteúdo proveniente do útero (Schultz *et al.*, 2008; Hendrickson e Braid, 2013).

A abordagem paralombar direita está indicada em casos em que existe um grau elevado de distensão ruminal, ou quando é detetado um feto no corno uterino direito. Por outro lado, a abordagem em decúbito por vezes é preferida para extrair fetos de grandes dimensões, estando associada a uma menor contaminação (Hendrickson e Braid, 2013).

Está ainda descrita uma abordagem oblíqua que permite a exteriorização mais fácil do corno uterino, o que se torna útil em casos de fetos grandes e de conteúdo uterino contaminado (Schultz *et al.*, 2008).

Para a realização correta da cesariana, deve proceder-se em primeiro lugar à tricotomia e preparação asséptica da região cirúrgica. Relativamente à anestesia, deve ser realizada analgesia local, com a realização de um bloqueio paravertebral em L invertido ou linear (Hendrickson e Braid, 2013) .

No caso da abordagem paralombar esquerda, a incisão é realizada verticalmente, no meio da fossa paralombar, aproximadamente 10 cm ventral ao processo transversal da vertebra lombar e continuando ventralmente, a incisão deve possuir comprimento suficiente para permitir a extração do bezerro (Schultz *et al.*, 2008). O útero deve ser incidido, o mais próximo possível da extremidade do corno uterino, uma vez que, a exteriorização do útero por inteiro não é possível. De modo geral a incisão deve ser realizada sobre um membro do feto, na curvatura maior do útero e paralelamente ao seu eixo, evitando incidir as carúnculas. Ao extrair o feto o médico veterinário deve realizar esforços para impedir que os líquidos fetais contaminem a cavidade peritoneal (Hendrickson e Braid, 2013).

Depois da extração do feto, os bordos da incisão uterina devem ser inspecionados, para a presença de hemorragia. O encerramento do útero deve ser feito através de uma sutura contínua de inversão, que tem como função evitar a saída de líquidos do interior do útero bem como minimizar a formação de aderências. A cavidade peritoneal deve ser então encerrada o mais rapidamente possível, evitando a contaminação adicional (Noakes *et al.*, 2001).

O peritoneu e músculo transversal abdominal são frequentemente suturados em conjunto com recurso a uma sutura simples, utilizando um fio de sutura absorvível. De seguida os músculos oblíquos abdominais interno e externo devem também ser suturados em conjunto utilizando pontos simples contínuos e um fio de sutura absorvível. Por fim, a pele pode ser suturada utilizando um fio de sutura não absorvível, por exemplo Supramid, recorrendo a um padrão simples contínuo travado (Figura 20), ou através de uma sutura em pontos simples interrompidos (Stilwell e Simões, 2021).



Figura 20- Vaca após cesariana, utilizando uma abordagem paralombar esquerda (Autora).

Não descurando o facto de uma cesariana ser um procedimento cirúrgico, é uma intervenção que acarreta alguns riscos para o animal, pelo que segundo Noakes *et al.*, (2001) como principais lesões pós-operatórias é possível enumerar: retenção das membranas fetais, metrite, peritonite, deiscência de suturas e enfisema subcutâneo.

Relativamente ao manejo pós-operatório, deve ser realizada antibioterapia sistémica por um período de três a quatro dias (Stilwell e Simões, 2021).

Relativamente a todas as cesarianas acompanhadas durante o período de estágio, foi administrada antibioterapia sistémica, com a administração de Shotapen® (penicilina G procaína, penicilina G benzatina e dihidroestreptomicina) via IM na dose de cinco a 10 ml por 100 kg de PV. Em alguns casos onde ocorreu maior contaminação foi ainda realizada a administração do mesmo fármaco por via intraperitoneal. A antibioterapia foi sempre associada a terapia com AINEs como carprofeno (Rimadyl®) administrado por via SC na dose de 1 ml/35 kg de PV. No que diz respeito à analgesia foi em todos os casos realizada uma epidural e um bloqueio em L invertido utilizando lidocaína.

Quando o animal se apresentava mais agitado recorria-se à sedação com administração de Xilazina. Era ainda administrada prostaglandina F2 alfa (Estrumate®- Cloprostenol) na dose de 0,5 mg/ animal de modo a evitar a ocorrência de retenção placentária. No fim do encerramento da ferida cirúrgica era colocado um spray de oxitetraciclina (Engemicina spray®).

Após a cirurgia o proprietário deve ser sempre informado que deve observar regularmente o animal. Por fim deve proceder-se à realização de um exame reprodutivo

completo entre a segunda e terceira semana após a cirurgia, com o objetivo de avaliar a involução uterina (Stilwell e Simões, 2021).

10.5 Necropsia

Segundo a Tabela 22, foram realizadas 44 necropsias durante os seis meses de estágio curricular. A enterotoxemia foi a afeção que mais se destacou reunindo um conjunto de 14 necropsias (31,82%), seis em bovinos e oito em ovinos.

Tabela 22- Frequência absoluta e relativa das necropsias realizadas durante o período de estágio, de acordo com a espécie animal e causa de morte.

	Bovinos (n)	Ovinos (n)	Caprinos (n)	Frequência absoluta (n)	Frequência relativa (%)
Enterotoxemia	6	8	---	14	31,82%
Pneumonia	4	5	---	9	20,45%
Intoxicação	3	3	---	6	13,64%
Poliencefalomalacia	---	2	3	5	11,36%
Inconclusiva	3	---	---	3	6,82%
Consequência de parto distócico	2	---	---	2	4,54%
Leptospirose	1	1	---	2	4,55%
Impactação ruminal	1	---	---	1	2,27%
Trauma	1	---	---	1	2,27%
Parasitismo GI	---	---	1	1	2,27%
Total (n)	21	19	4	44	100%
Frequência relativa (%)	47,73%	43,18%	9,09%	100%	

A realização de um exame pós morte, de forma sistemática, permite detetar o aparecimento de novos agentes, bem como, determinar a real incidência de agentes já conhecidos, sendo de extrema importância em caso de doenças zoonóticas e em situações de morte súbita sem causa aparente (Mason e Madden, 2007).

Antes de se iniciar o procedimento, deve ser recolhida o máximo de informação relativa ao animal, avaliando também previamente os dados epidemiológicos da exploração (Branco, 2015).

O potencial risco zoonótico deve ser tido em conta (Roberts, 2012), pelo que, a segurança é primordial. Para isso, é essencial a utilização de roupas de proteção, luvas e botas que permitam a desinfeção posterior (Griffin, 2012).

A necropsia deve ser realizada o mais rapidamente possível após a morte do animal de modo a evitar alterações decorrentes do processo de decomposição (Wagner, 2007). Deve efetuar-se um exame do hábito externo, onde é avaliada a pelagem, olhos, narinas, pavilhões auriculares, órgãos genitais externos, ânus, e glândula mamária. O animal deve então ser colocado em decúbito lateral, de modo a que seja realizada uma incisão na zona do externo entre os membros anteriores, em direção ao ânus (Mason e Madden, 2007). Os órgãos internos são em primeiro lugar observados nas suas posições anatómicas, podendo depois ser removidos para observações subsequentes (Wagner, 2007).

Apesar de, em muitas situações a causa da morte ter sido alcançada apenas com base na necropsia e em informações fornecidas pelos proprietários ou trabalhadores da exploração, por vezes, surgiu a necessidade de envio de amostras para laboratório, de modo a serem realizados exames complementares, permitindo, dessa forma chegar um diagnóstico definitivo. As amostras de órgãos devem ser recolhidas utilizando instrumentos estéreis estando sempre identificadas e acondicionadas individualmente (Mason e Maden, 2007).

Relativamente à afeção mais reportada a enterotoxémia em bovinos caracteriza-se por ser uma síndrome aguda, associada principalmente à morte repentina de animais jovens. A lesão mais comum é a enterite necro-hemorrágica do jejuno, íleo e cólon (Manteca *et al.*, 1999).

11 Monografia: Leptospirose em pequenos ruminantes

11.1 Caracterização do agente etiológico

A leptospirose consiste numa doença complexa que afeta todos os animais mamíferos (Ellis, 1984; Levett, 2001; Rocha *et al.*, 2020), incluindo a espécie humana, sendo considerada uma zoonose de disseminação mundial (Adler e Moctezuma, 2010), adicionalmente este microrganismo encontra-se associado a um elevado impacto na indústria de produção animal (Ellis, 2015). Esta doença tem como agente etiológico espiroquetas do género *Leptospira*, pertencente à família *Leptospiraceae* e à ordem *Spirochaetales* (Adler e Moctezuma, 2010).

As leptospiros correspondem a bactérias Gram-negativas aeróbias obrigatórias (Callan, 2015). A nível morfológico, são caracterizadas como espiroquetas finas e flexíveis (Figura 21), com 0.1 a 0.2 μm de largura e 6 a 12 μm de comprimento (Adler e Moctezuma, 2010; Greene *et al.*, 2012). Estas bactérias são compostas por espirais de extremidades em forma de gancho, sendo estas características distintivas de *Leptospira spp.*, permitindo diferenciar leptospiros das restantes espiroquetas (Goldstein e Charon, 1988).

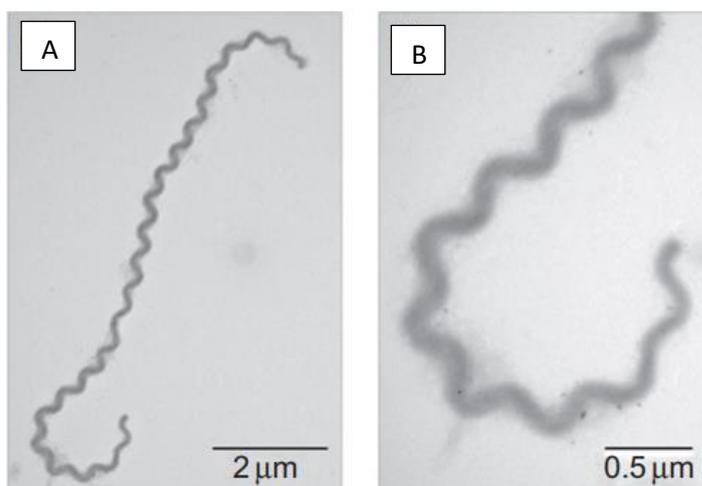


Figura 21- Microscopia eletrónica de *Leptospira*; A) aspeto alongado da espiroqueta e B) extremidades em gancho (Adaptado de Fraga *et al.*, 2015).

A estrutura de espiroquetas *Leptospira spp.* (Figura 22) é caracterizada pela presença de um cilindro protoplasmático coberto por uma membrana interna, envolto em torno de um filamento axial, este filamento, por sua vez, é composto por dois flagelos

periplasmáticos. Por fim, quer o cilindro protoplasmático quer o filamento axial encontram-se rodeados pelo envelope externo/membrana externa (Greene *et al.*, 2012).

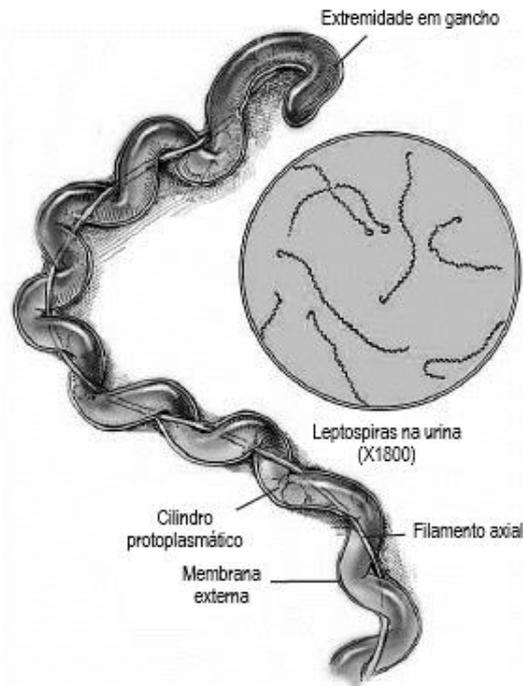


Figura 22- Estrutura da espiroqueta de *Leptospira* (Greene *et al.*, 2012).

Em oposição a outras bactérias, as espiroquetas possuem flagelos periplasmáticos ou endoflagelos (Figura 23), estes encontram-se no espaço periplasmático, nomeadamente entre a membrana citoplasmática e a membrana externa. Ao contrário de outras espiroquetas que podem possuir até centenas de flagelos, as espiroquetas de *Leptospira* possuem apenas dois flagelos, estes encontram-se inseridos em direções opostas do cilindro celular, em cada uma das extremidades da espiroqueta, sem que se sobreponham (Fraga, 2015).

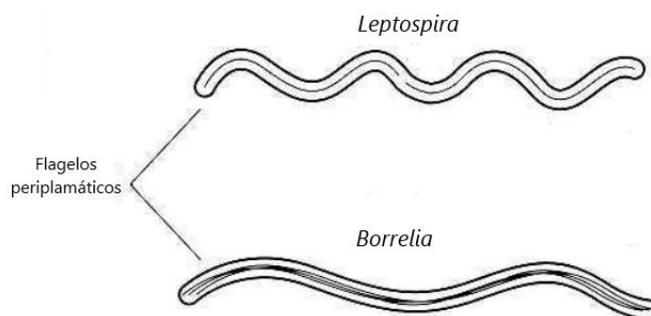


Figura 23- Esquema representativo dos flagelos periplasmáticos de *Leptospira* spp. e *Borrelia* spp. (Adaptado de Johnson e Faine, 1984).

Os flagelos periplasmáticos, que possuem na sua composição duas proteínas flaA e flaB (Adler e Moctezuma, 2010), são responsáveis pela motilidade do microrganismo, conferindo movimentos de rotação e translação (Greene *et al.*, 2012). Estes flagelos periplasmáticos são considerados elementos cruciais na patogenia de *Leptospira spp.*, dada a sua presença conferir a motilidade à bactéria necessária para o sucesso da infecção (Fraga *et al.*, 2015). Ainda relativamente à estrutura deste microrganismo, a sua membrana externa contém lipopolissacarídeo (LPS), proteínas membranares e fosfolípidos (Fraga *et al.*, 2015). O LPS corresponde ao principal componente da membrana externa constituindo também o principal antigénio da mesma. Apesar do LPS das leptospiros ser estruturalmente e imunologicamente semelhante ao das bactérias Gram-negativas, o LPS de *Leptospira* possui uma composição única do lípido A, levando a que este exiba menor toxicidade, sendo considerado 12 vezes menos letal, em comparação com LPS de *E. coli* (Adler e Moctezuma, 2010; Fraga, 2015). Não obstante, o LPS constitui um fator de virulência para *Leptospira*, sendo considerado essencial para o sucesso da infecção (Fraga, 2015).

Ainda que este microrganismo não possua a capacidade de se replicar fora do hospedeiro, existem condições ambientais que favorecem a sua manutenção no ambiente favorecendo a transmissão indireta entre hospedeiros (Greene *et al.*, 2012), pelo que, o conhecimento destes fatores adquire extrema importância. Esta bactéria é sensível à dessecação, levando a que a humidade do solo seja considerada um fator de extrema importância para a biologia de *Leptospira spp.* Em solos saturados possui a capacidade de sobreviver por períodos até 183 dias, em oposição, em solos de baixa humidade, apenas sobrevive por escassos minutos (Constable *et al.*, 2017), adicionalmente o seu tempo de sobrevivência aumenta em águas estagnadas, onde o microrganismo possui a capacidade de formar biofilmes (Greene *et al.*, 2012), diminuindo consideravelmente em águas correntes (Constable *et al.*, 2017).

A temperatura ótima para este microrganismo corresponde a 28°C, tendo o seu tempo de sobrevivência diminuído a temperaturas inferiores a 10°C ou superiores a 35°C. A sensibilidade apresentada por *Leptospira spp.* à dessecação e temperatura leva a que exista uma elevada incidência da doença em zonas altamente irrigadas, chuvosas e de climas tropicais (Constable *et al.*, 2017). Paralelamente, este microrganismo apenas

sobrevive em ambientes com valores de pH compreendidos entre seis e oito, pelo que necessita de um pH neutro a ligeiramente alcalino (Greene *et al.*, 2012).

11.2 Classificação

O género *Leptospira* foi inicialmente dividido em *Leptospira interrogans*, onde se agrupam as estirpes patogénicas e *Leptospira biflexa*, que classificava estirpes saprófitas não patogénicas (Levett, 2001; Greene *et al.*, 2012; Callan, 2015; Constable *et al.*, 2017). A distinção entre estes dois grupos foi baseada no fenótipo, características de crescimento e patogenicidade. Como exemplo, é possível verificar que as estirpes saprófitas mantêm a capacidade de crescimento em ambientes com temperaturas baixas (11°C a 13°C) e na presença de um análogo da purina, a 8-azaguanina, em oposição às estirpes patogénicas que são incapazes de crescer sob estas condições (Schuller *et al.*, 2015).

Dentro destes dois grupos de *Leptospira* existem diversos serovares, sendo estes considerados a unidade base para *Leptospira spp.* Foram registados mais de 250 serovares de *L. interrogans* e cerca de 60 serovares de *L. biflexa*. Estes serovares são definidos pela estrutura antigénica de superfície, através do teste de absorção de aglutinação cruzada (CAAT), estes podem ser adicionalmente divididos em serotipos. Os serogrupos, por sua vez, correspondem a serovares relacionados antigenicamente (Callan, 2015). Dado que existem poucos laboratórios de diagnóstico que realizam CAAT, sendo este um teste demorado e complexo, em muitos casos, ao invés de recorrer a este teste para a determinação do serovar em questão, é utilizado o teste de aglutinação microscópica (MAT), que permite a identificação do serogrupo. Ainda que os serogrupos adquiram importância para a epidemiologia e determinação de um diagnóstico, não possuem estatuto taxonómico (Constable *et al.*, 2017).

Mais recentemente surgiu a classificação molecular ou genotípica, esta encontra-se fundamentada na técnica de hibridação de ácido desoxirribonucleico (ADN) (Constable *et al.*, 2017), tendo sido os microrganismos pertencentes ao género *Leptospira* classificados em 20 espécies, diferindo entre si através da sua composição genética (Greene *et al.*, 2012). Existe baixa correlação entre a classificação serológica e molecular, segundo esta última, estirpes patogénicas e saprófitas podem pertencer à mesma espécie, podendo também um serovar ou serogrupo possuir diferentes espécies (Constable *et al.*,

2017). Ainda que esta classificação detenha elevada importância, uma vez que, tem por base as características moleculares do microrganismo, os microbiologistas clínicos consideram esta classificação pouco prática, pelo que a classificação serológica permanece mais utilizada na atualidade (Constable *et al.*, 2017).

11.3 Nomenclatura

No ano de 2002, foi aprovado pelo comité de Taxonomia de *Leptospira* da União Internacional de Sociedades Microbiológicas (IUMS), a nomenclatura atual aplicada aos serovares de *Leptospira spp.* segundo a qual, o género e a espécie devem ser escritos em itálico, o nome do serovar não deve ser italicizado e a primeira letra deve ser escrita em maiúscula, dessa forma, a correta nomenclatura seria: *Leptospira interrogans* serovar Pomona (Sociedade Internacional de Leptospirose - ILS).

11.4 Epidemiologia

As bactérias do género *Leptospira* são consideradas ubiqüitárias, colonizando praticamente todos os continentes à exceção da Antártica (Adler e Moctezuma, 2010). Não obstante encontram-se maioritariamente associadas a zonas tropicais ou subtropicais, de elevada pluviosidade (Constable *et al.*, 2017).

Na medida em que o território de Portugal continental possui clima temperado, as infeções por *Leptospira* encontram-se condicionadas a determinadas alturas do ano, nomeadamente durante os meses de maior pluviosidade, quando as condições de humidade e temperatura proporcionam um ambiente ideal à sobrevivência do microrganismo (Mottola *et al.*, 2015). Em oposição, a região autónoma dos Açores, onde se destacam as ilhas de S. Miguel e Terceira, possui uma taxa de incidência dez vezes superior à registada em Portugal continental, sendo esta região propícia ao aparecimento de casos de leptospirose, não só devido às condições associadas ao clima subtropical, onde se registam temperaturas médias mais elevadas durante todo o ano e elevada pluviosidade, mas ademais, devido ao elevado número de hospedeiros de manutenção a povoar esta região, nomeadamente, pequenos roedores (Mottola *et al.*, 2015).

Relativamente à infeção de pequenos ruminantes em Portugal continental, um estudo realizado entre os anos de 1989 e 1993 demonstrou pequena incidência de leptospirose nestes animais, sendo as regiões associadas a um maior número de casos, nomeadamente, Douro e Minho, região do Oeste, Ribatejo e Alentejo (Rocha, 1998). No

caso específico da região do Alentejo o serovar de *L. interrogans* com maior incidência correspondeu ao serovar Canicola. O elevado número de casos ligados a este serovar pode ser explicado, em parte, devido ao regime de produção animal maioritariamente extensivo que se verifica nesta região, onde, em muitas explorações, juntamente ao rebanho são mantidos cães. Foi verificada ainda grande prevalência do serovar Hardjo, corroborando a bibliografia existente que menciona os ovinos como hospedeiro de manutenção deste serovar (Rocha, 1998).

11.5 Fatores ligados ao hospedeiro

Como referido anteriormente, estas bactérias possuem a capacidade de colonizar qualquer mamífero, no entanto, diferentes espécies apresentam diferente suscetibilidade à doença. Posto isto, a leptospirose é passível de ser dividida em duas categorias: infeção por *Leptospira* adaptada ao hospedeiro e por *Leptospira* não adaptada ao hospedeiro (Constable *et al.*, 2017).

Aquando da infeção de um animal por um serovar adaptado ao hospedeiro, torna-se um hospedeiro de manutenção ou reservatório, em oposição, a infeção de um animal com um serovar não adaptado ao hospedeiro dá origem a um hospedeiro acidental (Radostits *et al.*, 2007). Os hospedeiros de manutenção e acidentais possuem diferentes características relativamente à infeção por *Leptospira*. A Tabela 23 lista os principais aspetos fisiopatológicos da infeção nos dois tipos de hospedeiros (Constable *et al.*, 2017).

Tabela 23- Características dos hospedeiros de manutenção e acidentais (adaptada de Constable *et al.*, 2017)

Hospedeiro de manutenção	Hospedeiro Acidental
Elevada suscetibilidade à infeção.	Baixa suscetibilidade à infeção.
Transmissão endémica.	Transmissão esporádica.
Patogenicidade relativamente baixa para o hospedeiro.	Patogenicidade relativamente alta para o hospedeiro.
Tendência acrescida para causar doença crónica.	Tendência para provocar doença aguda.
Persistência do microrganismo no aparelho urinário e por vezes no trato genital durante longos períodos de tempo.	Fase renal curta.
Baixa produção de anticorpos contra a infeção, o que pode dificultar o diagnóstico.	Elevada produção de anticorpos contra a infeção, facilitando o diagnóstico.

Uma das principais características que diferencia os hospedeiros de manutenção dos hospedeiros acidentais, consiste na excreção de espiroquetas de leptospira através da urina, os hospedeiros acidentais excretam o microrganismo por um período de tempo relativamente curto, não contribuindo de forma relevante para a transmissão de leptospirose (Hartskeerl e Terpstra, 1996). Em oposição, os hospedeiros de manutenção, excretam o microrganismo durante longos períodos de tempo, contribuindo em larga escala para a contaminação do ambiente perpetuando o ciclo de transmissão do microrganismo (Constable *et al.*, 2017).

Os pequenos roedores são considerados os principais hospedeiros de manutenção para a maioria dos serovares de *Leptospira* (Tilahun *et al.*, 2013). Possuindo extrema importância tanto em zonas rurais como urbanas, espécies como: *Rattus norvegicus*, *Rattus rattus* e *Mus musculos* destacam-se pela sua facilidade de deslocação e ausência de sinais clínicos, características que lhes permitem constituir uma fonte de infecção importante para animais e humanos (Adler e Moctezuma, 2010; Simões *et al.*, 2016).

Em suma, embora cada serovar esteja adaptado a determinadas espécies animais, pode infectar qualquer mamífero, provocando doença acidental, comportando-se de forma diferente entre eles (Constable *et al.*, 2017). O mesmo animal pode, dessa forma, atuar como hospedeiro de manutenção para determinados serovares e hospedeiro acidental para outros (Tabela 24).

Tabela 24- Tabela representativa dos diferentes hospedeiros de manutenção e hospedeiros acidentais, para os principais serovares (Callan, 2015).

Espécie	Serovar	Hospedeiros Acidentais	Hospedeiros de Manutenção
<i>L.interrogans</i>	Pomona	Bovinos, ovinos, caprinos, equinos e cães	Suínos, doninhas, guaxinins
<i>L.interrogans</i>	Canicola	Bovinos	Cães
<i>L.interrogans</i>	Icterohaemorrhagiae	Bovinos, suínos e cães	Ratos
<i>L.interrogans</i>	Bratislava	Bovinos, cães e equinos	Suínos, ratos e equinos
<i>L.interrogans</i>	Hardjo	Ovinos e caprinos	Bovinos
<i>L.borgpetersenii</i>	Ballum	-----	Ratos
<i>L.kirschneri</i>	Grippotyphosa	Bovinos, ovinos, equinos e cães	Guaxinins, ratos e esquilos

11.6 Transmissão

A leptospirose pode ser transmitida diretamente entre hospedeiros ou de forma indireta através do ambiente (Tilahun *et al.*, 2013). A transmissão através do contacto direto ocorre maioritariamente dentro das populações de hospedeiros de manutenção, em oposição a transmissão a hospedeiros acidentais ocorre frequentemente por via indireta, através do ambiente, associada ao contacto com o solo, água e alimento contaminados com urina de hospedeiros infetados (Callan, 2015).

O ciclo de transmissão do microrganismo inclui excreção através da urina de hospedeiros de manutenção e de qualquer animal que recupere da infeção tornando-se portador, sobrevivência no ambiente, aquisição de um novo hospedeiro, disseminação através da corrente sanguínea até aos capilares peritubulares ou glomérulos, após a sua chegada aos rins, penetra no lúmen dos túbulos renais, levando à sua colonização, pelo que, a excreção do agente através da urina pode persistir durante longos períodos de tempo, sem que se verifiquem lesões significativas do hospedeiro de manutenção (Haake e Levett, 2015).

A título de exemplo, no caso dos bovinos, a excreção de leptospiras na urina pode persistir durante um período de 10 a 118 dias (Constable *et al.*, 2017), ainda que os ovinos e equinos não sejam considerados fontes comuns de infeção, devido ao seu grau reduzido de excreção renal do microrganismo, espiroquetas de leptospira são efetivamente excretadas na urina destes animais (Hajikolaei *et al.*, 2022). Para além da urina, existem outros materiais biológicos passíveis de transmitir a infeção, como fetos abortados e corrimento uterino. Adicionalmente o sémen de bovinos e ovinos pode estar infetado por leptospiras levando à possível transmissão através de monta natural ou inseminação artificial. No caso dos bovinos, a permanência de leptospiras no trato genital em machos e fêmeas (que sofreram aborto induzido pelo serovar Hardjo), possibilita a transmissão venérea do agente. Por fim, existe ainda transmissão transplacentária, levando neonatos viáveis a permanecerem portadores durante várias semanas após o nascimento (Radostits *et al.*, 2007).

11.7 Zoonose

Ainda que a incidência desta zoonose se encontre cada vez mais reconhecida em países desenvolvidos, continua a ser um problema de elevada importância para países em

desenvolvimento, particularmente países localizados em regiões tropicais ou subtropicais e em áreas predominantemente rurais. A extensão do problema intensifica-se devido à ocorrência de falhas recorrentes no diagnóstico e vigilância (Goarant, 2016). Estudos recentes, realizados pela Organização mundial de Saúde (OMS), estimam que existam mais de 500,000 casos de leptospirose em humanos todos os anos (Costa *et al.*, 2015). Relativamente à infecção na espécie humana (Figura 24), a exposição ao microrganismo ocorre raramente através de contacto direto com um animal infetado (Radostits *et al.*, 2007), sendo o contacto indireto através do solo ou água contaminada com urina de animais infetados, a principal via de infecção. Esta pode ainda ocorrer através da inalação de aerossóis ou através de mordeduras provocadas por animais infetados (Levett, 2004), apesar de possível a transmissão direta entre humanos, é considerada extraordinariamente rara (Simões *et al.*, 2016). Não obstante, encontram-se atualmente documentados casos de excreção de espiroquetas de leptospira, na urina de humanos, meses após a infecção, a transmissão sexual é também possível em humanos, associada à fase de convalescença (Paixão, 2010).

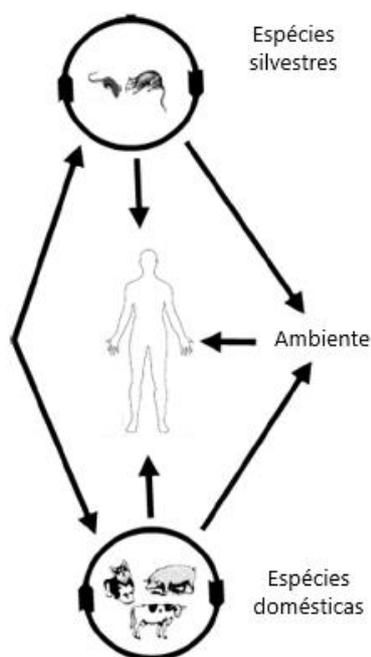


Figura 24- Epidemiologia de *Leptospira* spp. (Adler e Moctezuma, 2010).

À semelhança das restantes espécies animais, a porta de entrada da infecção em humanos corresponde a escoriações ou abrasões cutâneas, pode ocorrer adicionalmente

infecção através das mucosas, nomeadamente mucosa oral ou conjuntiva, ou em determinados casos, através da pele intacta (Haake e Levett, 2015).

Em países desenvolvidos a leptospirose, consiste maioritariamente, numa doença ocupacional, afetando um vasto número de profissões como: talhantes, agricultores, médicos veterinários, caçadores, trabalhadores de matadouros e canis. Estas profissões apresentam um risco acrescido devido ao possível contacto com pequenos roedores, e no caso específico das profissões de domínio pecuário, através do contacto com animais domésticos passíveis de atuar como hospedeiros de manutenção para *Leptospira spp.* (Mottola *et al.*, 2015). Todavia, a vasta maioria destas infeções pode ser prevenida através do recurso a equipamentos de proteção individuais, nomeadamente botas de borracha, luvas e óculos de proteção, não descurando a avaliação do risco e implementação de ações de formação dirigidas a estes profissionais (Goarant, 2016).

Na Europa os serovares implicados com maior frequência nas infeções por *Leptospira spp.* em humanos, correspondem ao serovar Icterohemorrhagiae, Grippityphosa e Pomona. A incidência desta doença na maioria dos países europeus apresentou uma diminuição considerável durante a segunda metade do século XX, pelo que a transmissão autóctone cessou em diversos países, levando à redução dos esforços aplicados no combate a esta doença. Não obstante, mais recentemente, é possível verificar a reemergência de surtos de leptospirose em países desenvolvidos, particularmente em áreas urbanas, predominantemente associadas a eventos climáticos, como por exemplo inundações, ou ligada a atividades recreativas, particularmente onde se regista grande concentração de pessoas (Dupouey *et al.*, 2014).

Segundo o European Centre for Disease Prevention and Control, (2021), no ano de 2016, foram reportados 1319 casos de leptospirose em 26 países pertencentes à união europeia, dos quais 783 foram confirmados, os países que reuniram um maior número de casos confirmados desta doença corresponderam a Portugal, Alemanha e Países Baixos.

Em Portugal o primeiro caso registado de leptospirose em humanos ocorreu no ano de 1931, tendo-se tornado uma doença de declaração obrigatória a partir de 1987 (Mottola *et al.*, 2015). Esta doença, em humanos, possui a capacidade de provocar um vasto número de sintomas, variando consideravelmente de pessoa para pessoa, podendo exibir desde carácter auto-limitante a doença severa, refletindo envolvimento sistémico

(Haake, 2015). Os sinais clínicos frequentemente apresentados consistem em: febre, icterícia, mialgia, vômitos, conjuntivite, uveíte e cefaleia. No que diz respeito aos casos mais graves pode surgir falência de diversos órgãos incluindo rins, hemorragias pulmonares e cerebrais (Verma *et al.*, 2013). O sucesso no tratamento encontra-se diretamente relacionado à celeridade com que este é iniciado, afetando a mortalidade da doença, esta apresenta habitualmente valores compreendidos entre 5% e 30% (Goarant, 2016). Outros fatores associados à mortalidade incluem: as características do serovar infetante, região e idade do paciente (Verma *et al.*, 2013).

11.8 Patogenia

O primeiro passo para a infecção por *Leptospira spp.* (Figura 25) consiste na penetração no organismo do hospedeiro (Haake, 2015), como portas de entrada as leptospiras utilizam pequenas soluções de continuidade na pele e as membranas mucosas. Ocasionalmente as leptospiras podem ainda penetrar na pele íntegra, em casos em que esta se encontre húmida, provocando dilatação dos poros, permitindo a entrada do microrganismo (Simões *et al.*, 2016).

Os mecanismos pelos quais este microrganismo é passível de estabelecer colonização no hospedeiro são ainda escassamente compreendidos, não obstante, a motilidade apresenta um papel bastante importante na fase primordial da infecção, permitindo às bactérias penetrar na pele do animal atravessando diversas camadas da mesma, bem como inúmeros tecidos. Suplementarmente *Leptospira spp.* apresenta na sua composição a maioria dos genes responsáveis pela quimiotaxia encontrados em outras bactérias, respondendo a diversos estímulos químicos (Fraga *et al.*, 2015). O período de incubação para todos os animais varia de três a sete dias (Greene *et al.*, 2012; Constable *et al.*, 2017). Posteriormente, à entrada do microrganismo no hospedeiro, este vai então percorrer a corrente sanguínea dando origem à fase de bacteremia (Adler e Moctezuma, 2010), provocando subseqüentes multiplicações do microrganismo no fígado, rins, baço, sistema nervoso central, olhos e trato genital (Greene *et al.*, 2012). Neste período pode ser produzida hemolisina em quantidade suficiente para produzir hemólise intravascular intensa com conseqüente hemoglobinúria, comum em animais jovens. Esta hemólise encontra-se dependente do serotipo em questão. A lesão capilar, por sua vez, é comum a todos os serotipos. Este microrganismo dispõe da capacidade de se ligar às células endoteliais e de se unir aos constituintes da matriz extracelular utilizando um processo

ativo que envolve as proteínas de superfície (Constable *et al.*, 2017), esta ligação do microrganismo às células endoteliais vai levar ao aparecimento da lesão endotelial com alteração da permeabilidade do endotélio, e conseqüente surgimento de hemorragias (Greene *et al.*, 2012). As lesões vasculares podem afetar múltiplos órgãos incluindo os rins, nesta fase o animal pode morrer não só à custa da septicemia e anemia hemolítica mas igualmente devido à uremia provocada pela lesão renal extensa (Radostitis *et al.*, 2007).

A primeira linha de defesa contra a infecção por leptospirose corresponde à imunidade inata, cujo papel é crucial para o reconhecimento do agente estranho ao organismo e para a sua conseqüente eliminação. No entanto, as estirpes patogênicas de leptospira são muito mais resistentes a esta linha de defesa que as estirpes não patogênicas, sendo estas eliminadas em escassos minutos (Fraga *et al.*, 2015).

Relativamente à imunidade adquirida, a via humoral, possui extrema importância para o combate da infecção por *Leptospira*. No caso desta infecção a maioria dos anticorpos produzidos encontram-se direcionados ao LPS, como conseqüência a imunização passiva com anticorpos poli ou monoclonais anti-LPS permite conferir proteção contra a doença (Fraga *et al.*, 2015). Graças ao aumento dos anticorpos, o hospedeiro consegue eliminar as espiroquetas da maioria dos órgãos (Greene *et al.*, 2012). Não obstante, as bactérias possuem a capacidade de evadir o sistema imunitário do hospedeiro alcançando os túbulos renais proximais, trato genital e glândula mamária, onde persistem e se replicam, dando origem à fase crônica da doença, tornando-se animais persistentemente infetados, excretando o microrganismo principalmente através da urina. Em adição, nestes animais persistentemente infetados, o título de anticorpos tende a diminuir, atingindo valores indetetáveis (Radostitis *et al.*, 2007).

Em primeiro lugar ocorre a produção de IgM, estas aumentam rapidamente, porém, por volta da quarta semana após a infecção, estas diminuem atingindo concentrações indetetáveis, contrariamente as IgG surgem após uma ou duas semanas do início da infecção perdurando durante meses (Radostitis *et al.*, 2007). É no decurso da fase crônica da doença que ocorre a vasta maioria dos abortos, varias semanas após a fase de septicemia, após o tempo necessário para que ocorram as alterações do feto (Radostitis *et al.*, 2007).

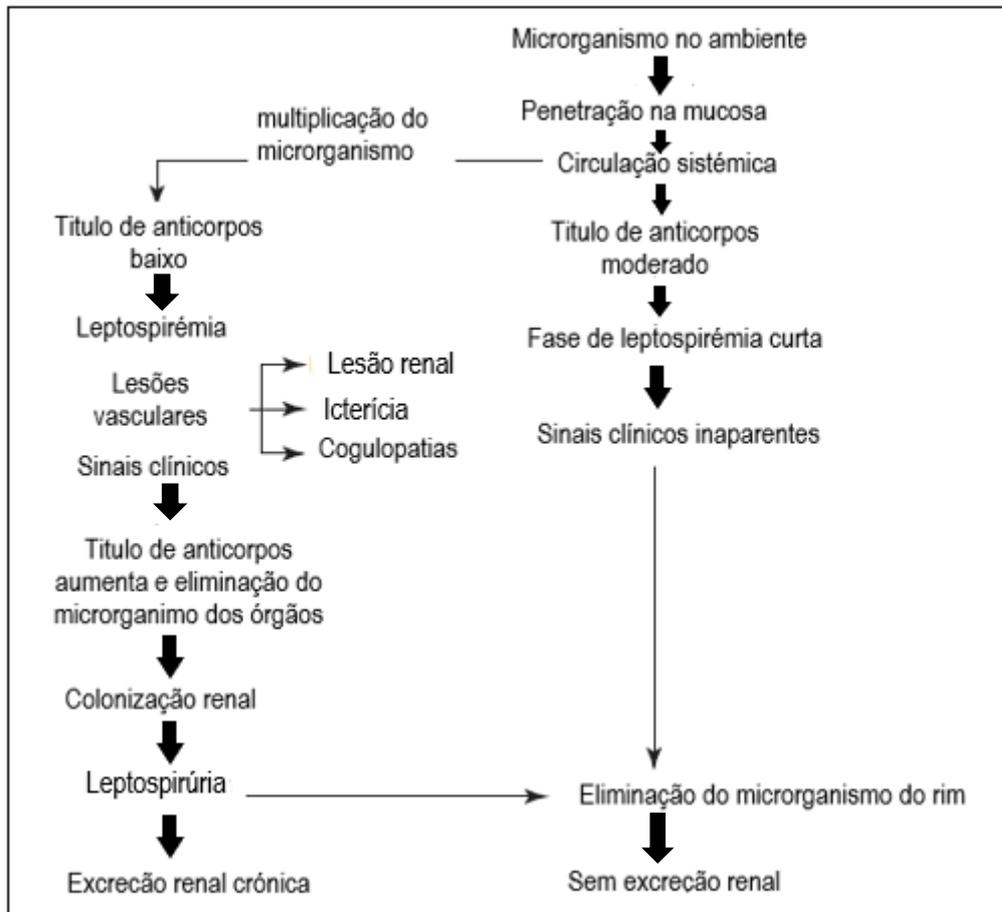


Figura 25- Esquema representativo da infecção e patogenia de espécies patogênicas de *Leptospira* (Adaptado de Greene et al., 2012).

11.9 Leptospirose nos animais domésticos

As principais espécies de animais domésticos afetadas por *Leptospira spp.* correspondem a bovinos, suínos e caninos, nos quais a doença é caracterizada por febre, insuficiência renal e hepática, manifestações pulmonares ou alterações reprodutivas (Constable *et al.*, 2017). Todavia os sinais clínicos apresentados pelos animais infetados podem ser bastante variáveis, dependendo também do serovar associado.

No que se refere aos cães infetados, estes apresentam frequentemente febre, icterícia, vômitos e diarreia, podendo ocorrer coagulação intravascular disseminada. A lesão renal extensa leva ao aparecimento de uremia, e adicionalmente hemorragias, culminando frequentemente na morte do animal (Constable *et al.*, 2017).

Nos suínos, os sinais clínicos associados a esta doença correspondem de modo geral a falhas reprodutivas, abortos, nados-mortos, mumificação fetal, leitões fracos e também agalaxia (Adler e Moctezuma 2010). A doença aguda pode ocorrer em animais jovens, associada a febre, anemia hemolítica com hemoglobinúria e icterícia (Constable *et al.*, 2017).

Em bovinos a Infecção por *L. Hardjo* é passível de induzir quebra da produção de leite, associada a alterações do seu aspeto, nomeadamente o aparecimento de vestígios de sangue, coloração amarelada ou ainda alteração na sua consistência. Pode levar ao aparecimento de casos de aborto, nados mortos, infertilidade e vitelos debilitados. É também frequente a ocorrência de retenção placentária. As infeções por serovares não adaptados a esta espécie podem provocar ainda doença aguda em vitelos (Figura 26) originando casos de septicémia, com febre, depressão, anemia, icterícia, hemoglobinúria, edema pulmonar e ainda hemorragias e petéquias nas mucosas (Stilwell, 2013).



Figura 26- Necropsia efetuada em bezerro com leptospirose, onde se verifica a presença de icterícia marcada. Este animal apresentava, paralelamente, hemoglobinúria e hemorragias na mucosa do abomaso (Autora).

Por último, relativamente aos equinos a doença é maioritariamente provocada por *Leptospira interrogans* serovar Pomona e *Leptospira kirschneri* serovar Grippotyphosa, estando associada a abortos e nados mortos. Em poldros pode ser responsável pelo aparecimento de doença sistémica severa relacionada com hemólise intravascular, doença renal e hepática (Constable *et al.*, 2017). Nesta espécie, a doença na sua forma crónica é comum, levando principalmente à ocorrência de casos de uveíte recorrente (Adler e

Moctezuma, 2010), apesar desta sequela de leptospirose não se encontrar exclusivamente restrita aos equinos é considerada bastante frequente (Verma *et al.*, 2013).

11.9.1 Leptospirose em pequenos ruminantes

No caso dos pequenos ruminantes, a urina infetada pelas referidas espiroquetas, corresponde à principal fonte de infeção (Figura 27), os animais frequentemente adquirem doença no decurso do contacto com águas contaminadas, de forma direta pela urina de animais pertencentes ao mesmo rebanho ou através de outras espécies animais, nomeadamente pequenos roedores ou animais domésticos (Jones *et al.*, 2012). É ainda passível de ocorrer transmissão venérea, a transmissão do microrganismo através de um macho infetado para fêmeas encontra-se bem compreendida, sendo provável que o macho represente uma fonte de infeção para o rebanho, através da excreção do microrganismo no sémen (Ellis, 2015). No entanto, o papel das fêmeas na transmissão venérea não se encontra ainda esclarecido, estudos realizados em ovinos, demonstram que fêmeas, desta espécie, podem infetar os machos através da mucosa peniana, dado que o microrganismo pode persistir no seu trato genital (Director *et al.*, 2014; Ellis, 2015). A transmissão transplacentária é também viável (Constable *et al.* 2017).

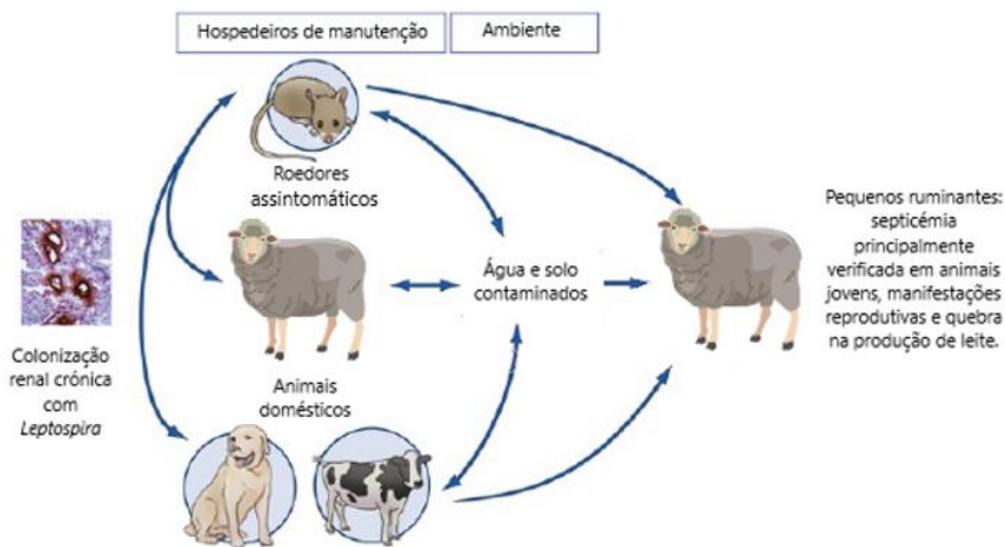


Figura 27- Esquema representativo do ciclo de transmissão de *Leptospira* spp. a pequenos ruminantes (Adaptado de Ettinger *et al.*, 2019).

Ainda que os ovinos sejam considerados relativamente resistentes à infeção por *Leptospira*, observa-se atualmente o aumento do número de casos nesta espécie (Moeller 2012). Existem diversos serovares de *Leptospira* spp. considerados responsáveis pela

doença clínica em ovinos como os serovares: Hardjo, Pomona, Icterohaemorrhagiae, Autumnalis, Canicola, Grippotyphosa, Ballum, Bratislava, Pyogenes e Castellonis (Moeller, 2012).

Segundo Mearns, (2007) os serovares que possuem maior relevância em ovinos correspondem ao serovar Pomona e Hardjo. O primeiro encontra-se usualmente ligado a casos de icterícia hemorrágica aguda em borregos, enquanto o serovar Hardjo está associado a aborto no último terço da gestação e agalaxia (Mearns, 2007), adicionalmente o serovar Hardjo é ainda considerado responsável por casos de morte súbita nesta espécie (Jones *et al.*, 2012).

Os ovinos configuram hospedeiros de manutenção do serovar Hardjo, esta informação encontra-se baseada, não só na prevalência serológica deste serovar em populações de ovinos, mas também em estudos realizados em matadouros e suplementarmente em casos registados de infeções por este serovar, independentemente do contacto com bovinos. Pelo que, estes animais contribuem para a contaminação do ambiente com espiroquetas de *Leptospira* possibilitando inclusivamente a infeção de outras espécies (Ellis, 2015).

No que diz respeito aos ovinos, a leptospirose apresenta, usualmente, forma subclínica, no entanto, no decurso da fase de bacteriemia, podem surgir sinais clínicos (Moeller, 2021), afetando principalmente:

- Animais jovens (especialmente os de má condição corporal) apresentam sintomatologia habitualmente aguda e grave, febre, prostração, icterícia generalizada, hemoglobinúria, lesões renais, meningite e frequentemente a doença leva à morte do animal dentro de um período de 12 horas após a infeção, pelo que, geralmente os animais infetados são encontrados já sem vida (Melo *et al.*, 2010; Constable *et al.*, 2016).
- Fêmeas gestantes ou em lactação, em que a sintomatologia se caracteriza maioritariamente por aborto e agalaxia (Melo *et al.*, 2010).

Globalmente a leptospirose representa elevadas perdas económicas para o setor de produção animal, principalmente devido a perdas reprodutivas, associada a abortos no último terço de gestação, mumificação fetal, nados mortos, neonatos fracos e

infertilidade. Paralelamente, é responsável pela diminuição da taxa de crescimento das crias ligada à transmissão da doença por via transplacentária e diminuição da produção de leite, ou mesmo agalaxia (Ellis, 1994; Martins e Lilenbaum, 2014).

Não se encontra ainda claro se todos os serovares responsáveis pela doença em ovinos são passíveis de provocar aborto em animais seropositivos, ainda assim, surtos de abortos foram atribuídos aos seguintes serovares: Hardjo, Pomona, Castellonis e Icterohaemorrhagiae (Moeller, 2012).

Os casos de aborto por *Leptospira* em ovinos ocorrem frequentemente no último terço de gestação, afetando principalmente fêmeas primíparas, podendo seguir-se metrite nas mesmas. Relativamente ao aspeto macroscópico dos tecidos fetais, predominantemente, apenas se verificam alterações inespecíficas, no entanto, podem apresentar-se moderadamente autolíticos, levando ao aspeto tingido de hemossiderina presente dos órgãos fetais, a placenta de modo geral não apresenta grandes alterações, os cotilédones raramente se encontram necróticos e por vezes apenas se verifica edema das regiões intercotiledonares. No que diz respeito ao aspeto microscópico, pode verificar-se nefrite intersticial plasmocítica ou linfocítica, com presença de necrose tubular, sendo que na maioria dos casos não se verificam lesões renais. Pode, em determinadas situações, ser observada estase biliar nos canalículos (Moeller, 2012).

A bibliografia referente a infeção por *Leptospira*, em caprinos, encontra-se bastante reduzida comparativamente às outras espécies, segundo Ellis, (2015) esta ausência de bibliografia referente à infeção por *Leptospira* em caprinos pode ser explicada, em parte, devido às perdas económicas nesta espécie não serem consideradas prioritárias para o sistema de produção animal em países desenvolvidos. No entanto, vários serovares de *Leptospira interrogans* são apontados como responsáveis pela infeção nesta espécie, tais como: Australis, Grippytyphosa, Hebdomadis, Sejroe, Pomona, Icterohaemorrhagiae e Hardjo. No caso dos caprinos, o principal sinal clínico associado à infeção por *Leptospira* corresponde ao aborto no último terço da gestação, porém, foram já detetados casos de doença aguda associada a elevada mortalidade, ligada ao serovar Grippytyphosa (Ellis, 2015).

11.10 Diagnóstico

Apesar dos sinais clínicos de leptospirose serem considerados similares na maioria das espécies (Constable *et al.*, 2017), variando pouco consoante os diferentes serovares de *Leptospira spp.*, a doença não possui sinais clínicos patognómicos o que impõe dificuldades no diagnóstico, gerando confusão com outras afeções. Embora existam diversos testes de diagnóstico para infeções por *Leptospira spp.*, a escolha do teste a utilizar deve ter em conta, não só o objetivo do diagnóstico, mas também os recursos disponíveis (Paixão, 2010). É todavia importante, de modo a auxiliar o diagnóstico, recolher informações relativas à epidemiologia da doença na região, época do ano, estado sanitário dos animais e contacto com outras espécies (Andicoberry *et al.*, 2001).

11.10.1 Diagnóstico laboratorial

No que diz respeito ao diagnóstico laboratorial, é de extrema importância, ter em consideração que a doença possui duas fases, a fase de septicémia, na qual as espiroquetas podem ser detetadas no sangue e na maioria dos tecidos, e a fase crónica em que, devido à ação a imunidade humoral, as bactérias se deslocam para locais onde conseguem escapar aos anticorpos, nomeadamente rins ou trato genital (Higino e Azevedo, 2014).

As técnicas utilizadas para o diagnóstico laboratorial de leptospirose são passíveis de ser divididas em técnicas diretas e indiretas. As técnicas indiretas encontram-se baseadas na deteção de anticorpos anti-*Leptospira*, enquanto as técnicas diretas correspondem à deteção de leptospiros ou antigénios de *Leptospira* em tecidos ou fluidos corporais dos hospedeiros (Andicoberry *et al.*, 2001).

O MAT corresponde ao teste serológico mais utilizado a nível mundial para o diagnóstico de leptospirose (Callan, 2015). Os resultados deste teste são obtidos através de microscopia de fundo escuro (Fraga, 2015), encontrando-se fundamentado na identificação de reações antigénio-anticorpo (Santos, 2021). Constitui um teste específico para serogrupos, ainda que através da utilização deste teste ocorram poucas reações cruzadas com anticorpos contra outras bactérias, existem consideráveis reações cruzadas entre serogrupos e serovares de *Leptospira*, pelo que, este teste não pode ser utilizado na determinação exata do serovar responsável (Constable *et al.*, 2017). Por outro lado, este teste não permite a distinção entre anticorpos vacinais e anticorpos ligados a infeção ativa (Adler e Moctezuma, 2010), pelo que, é necessário ter em consideração o estado vacinal

dos animais aquando da interpretação de um resultado positivo (Constable *et al.*, 2017). Por fim, Este teste é considerado de grande utilidade em casos de infeções associadas a serovares não adaptados ou infeções agudas causadas por serovares adaptados, tendo menor valor de diagnóstico em casos de doença crónica, uma vez que o título de anticorpos, nestas situações, pode ser baixo (Constable *et al.*, 2017).

O Teste de Imunoabsorção Enzimática (ELISA) é considerado um teste sensível, no entanto, ao contrário do MAT, não possui sensibilidade para o serogrupo responsável pela infeção. Possui ainda como vantagem permitir diagnosticar mais precocemente a infeção, uma vez ser mais sensível a IgM, antes da presença de IgG, no entanto o seu uso apresenta limitações em regiões onde a vacinação para leptospirose é frequente. Dado encontrarem-se disponíveis testes de ELISA específicos para IgM ou IgG, um resultado positivo para um teste de ELISA específico para IgM permite determinar que a infeção ocorreu dentro do período de um mês, possibilitando a diferenciação entre uma infeção recente e antiga (Constable *et al.*, 2017).

O diagnóstico de leptospirose pode ser, adicionalmente, realizado através de ensaios da reação em cadeia da polimerase (PCR), esta técnica permite deteção de ADN leptospiral em fluidos corporais (Constable *et al.*, 2017), nomeadamente soro, urina, sangue e tecidos, sendo a sua sensibilidade a principal vantagem da sua utilização (Fraga *et al.*, 2015). Permite a deteção de ADN leptospiral na urina de animais portadores, bem como a deteção do organismo em fetos abortados (Constable *et al.*, 2017). Complementarmente, outra vantagem corresponde à possibilidade de antecipar o diagnóstico numa fase inicial da doença, devido à presença de espiroquetas de *Leptospira* na ausência de anticorpos em títulos que possibilitem a sua deteção através de métodos indiretos (Paixão, 2010). Adicionalmente, como vantagem relativamente ao MAT, permite o diagnóstico quando os animais foram recentemente vacinados, uma vez que a vacinação não induz a ocorrência de resultados positivos com o PCR (Santos, 2021). Como limitações desta técnica temos que, devido à possível excreção intermitente de leptospiros, pode conduzir a falsos negativos, todavia, falsos negativos podem estar ainda associados à resposta imunitária, uso de antibióticos e ainda a baixa carga bacteriana associada a determinadas fases da infeção (Santos, 2021). Por outro lado, não permite determinar o serovar infetante (Callan, 2015).

11.11 Tratamento médico

O tratamento em casos de leptospirose aguda, nomeadamente em casos de infeção por serovares não adaptados ao hospedeiro, deve focar-se em três pontos principais: eliminação do microrganismo, suporte sistémico e diurese (em casos de suspeita de lesão renal) (Callan, 2015).

Atualmente, encontra-se provada a suscetibilidade de *Leptospira spp.* a diversos antibióticos nomeadamente: ampicilina, amoxicilina, penicilina G, eritromicina, ciprofloxacina, tetraciclina, tilosina, estreptomicina e tilmicosina (Callan, 2015; Constable *et al.*, 2017), uma vez que este último fármaco é tóxico para caprinos, não deve ser administrado nesta espécie (Jones *et al.*, 2012). Um tratamento considerado eficaz corresponde à administração de oxitetraciclina na dose de 10 mg/kg de PV via IV ou IM uma vez por dia por um período de cinco a sete dias. Em contraste, pode ser realizada a administração de oxitetraciclina de longa duração, na dose de 20mg/kg de PV via IM por dois a quatro tratamentos (Callan, 2015).

A administração de penicilina G procaína na dose de 25,000 IU/kg de PV diariamente ou ampicilina sódica na dose de 20 mg/kg de PV duas vezes ao dia foi também sugerida como forma de tratamento de infeções por *Leptospira spp.* (Callan, 2015).

Para Jones *et al.* (2012) a administração de determinados antibióticos permite a eliminação da excreção do microrganismo através da urina: tilmicosina na dose única de 10 mg/Kg via SC, oxitetraciclina por via IM na dose única de 20 mg/kg e ceftiofur, administrado, via IM, por um período de cinco dias na dose de um a 2,2 mg/kg uma vez por dia, ou por um período de três dias, na dose de 20 mg/kg também uma vez ao dia. No caso do serovar Pomona, de modo a evitar a sua excreção renal a administração de dihidroestreptomicina na dose de 25 mg/kg é considerada eficaz, já a sua administração na dose de 12 mg/kg duas vezes ao dia, por um período de três dias é considerada efetiva no tratamento de infeção sistémica (Constable *et al.*, 2017).

Apesar da existência de antibióticos para o controlo desta doença, para que o tratamento seja efetivo, este deve ser iniciado o mais rapidamente possível, de modo a atuar na fase inicial da doença (Hanson, 1960).

Face ao problema atual da resistência antimicrobiana, a utilização de medicamentos cujo princípio ativo corresponda a: tilosina e tilmicosina, eritromicina e estreptomicina, deve encontrar-se reservada a situações em que não existam outros fármacos clinicamente eficazes (DGAV, 2021d).

A fluidoterapia IV ou oral pode ser ainda considerada como terapêutica de suporte, bem como as transfusões sanguíneas, em casos de anemia hemolítica (Constable *et al.*, 2017). Por fim, a diurese deve ser restabelecida em animais com hemoglobinúria ou falência renal (Callan, 2015).

Em suma, o prognóstico associado a esta doença encontra-se não só relacionado ao tratamento aplicado, mas também à virulência do serovar envolvido e à imunidade do hospedeiro (Callan, 2015).

11.12 Prevenção e controlo

Os princípios para o controlo da leptospirose são transversais a todas as espécies de hospedeiros, encontrando-se fundamentados na interrupção da transmissão de forma direta ou indireta. Existem no entanto variações nos métodos utilizados, alterando de acordo com o acesso ao animal, número de animais por efetivo e aspetos económicos. Outros aspetos a ter em consideração na implementação de medidas de controlo correspondem ao risco zoonótico da doença, qual o serovar responsável, hospedeiros de manutenção para o serovar em questão e meios de transmissão (Ellis, 2015).

De maneira a controlar a leptospirose existe um conjunto de ferramentas, nomeadamente: vacinação, identificação dos animais infetados (com a sua remoção do efetivo), antibioterapia, controlo de roedores e outros hospedeiros de manutenção e redução de fatores de risco através de medidas de biossegurança (Ellis, 2015).

A vacinação corresponde, na vasta maioria dos casos, ao método de controlo mais eficaz e prático, sendo considerado pelos produtores a principal estratégia para a manutenção de um grau de imunidade adequado nos animais, aleada a medidas de biossegurança que permitam o controlo de fontes de transmissão do microrganismo, sem descuidar que todas as medidas aplicadas devem ser mantidas durante vários anos após o surto inicial, de modo a evitar surtos futuros e perdas económicas adicionais (Martins *et al.*, 2012).

As vacinas contra a leptospirose, em humanos e animais, encontram-se em utilização desde os anos vinte, no início da sua produção, a sua vasta maioria era preparada utilizando células inteiras de espiroquetas de *Leptospira* mortas através de uma variedade de métodos incluindo calor e radiação (Adler e Monctezuma, 2010). Atualmente, as vacinas são bacterinas, estando disponíveis para bovinos, suínos e cães, apesar de se encontrar ainda limitada a informação referente à sua utilização em pequenos ruminantes, a vacinação dos efetivos é considerada por diversos autores como Jones (2012) e Ellis (1994) o método mais efetivo no controlo da doença nestes animais.

Todavia existem algumas limitações na vacinação dos efetivos. Estas bacterinas não proporcionam imunidade cruzada entre os diferentes serovares, apresentando ainda uma proteção limitada entre as diferentes estirpes pertencentes a um dado serovar, pelo que, uma vacina pode ser eficaz em determinadas regiões e pouco efetiva em outras (Constable *et al.*, 2017). Adicionalmente, alguns autores consideram que as vacinas existentes para *L. Hardjo*, não evitam a migração do microrganismo até aos rins, não evitando conseqüentemente a eliminação de leptospiros na urina (Callan, 2015).

Apesar das limitações expostas e duração da imunidade possivelmente reduzida (Jones *et al.*, 2012; Tizard, 2021), a vacinação dos efetivos continua a constituir uma parte essencial no controlo da infeção nos rebanhos (Ellis, 2015).

A par das medidas de biossegurança, tendo em conta as características da bactéria e a sua transmissão em pequenos ruminantes, devem ser aplicadas medidas de controlo de possíveis hospedeiros de manutenção. De notar, os pequenos roedores e outros animais silvestres, que constituem os principais hospedeiros de manutenção para uma grande variedade de serovares de *Leptospira*, pelo que deve ser limitado o seu contacto com os rebanhos, o que nem sempre é fácil. Como alternativa, existe a colocação de cercas e a construção de edifícios convenientemente isolados que evitem a entrada destes animais e ainda a colocação de armadilhas para roedores (Jones *et al.*, 2012; Constable *et al.*, 2017).

Um outro fator de risco associado à transmissão da doença corresponde à coabitação de mais de uma espécie na mesma pastagem, como referido anteriormente, os bovinos correspondem a hospedeiros de manutenção (*Leptospira interrogans*) nomeadamente o serovar Hardjo e os suínos para o serovar Pomona, ambos considerados relevantes para a infeção em pequenos ruminantes, pelo que, deve ser evitada a

permanência destas espécies na mesma pastagem (Constable *et al.*, 2017), outro exemplo corresponde a *L. Canicola*, cujo hospedeiro de manutenção corresponde ao cão (Greene *et al.*, 2012). Relativamente à espécie canina a vacinação constitui a principal medida profilática, permitindo não só, diminuir a prevalência da infecção, como também, evitar a colonização renal e consequente excreção do agente (Greene *et al.*, 2012; Santos, 2021).

Em adição às outras espécies domésticas, os ovinos são considerados hospedeiros de manutenção do serovar Hardjo pelo que, a entrada de novos animais vindos de outras explorações, sem que estes sejam testados, ou sujeitos a quarentena, corresponde a um risco para a contaminação ambiental (Constable *et al.*, 2017).

Dado que as leptospiros possuem a capacidade de persistir em ambientes húmidos, principalmente ambientes impregnados de urina, é essencial, após a determinação da fonte de infecção ambiental, tomar medidas como a desinfeção de currais que tenham albergado animais infetados e vedar ou drenar poços ou charcos que constituam possíveis fontes de infecção (Constable *et al.*, 2017).

Adicionalmente, tendo em consideração que a transmissão venérea nestas espécies constitui uma possibilidade, seria aconselhável o recurso a inseminação artificial ao invés de monta natural (Constable *et al.*, 2017).

12 Caso clínico

O caso clínico apresentado de seguida foi acompanhado desde 12 de Janeiro de 2022, tendo ocorrido numa exploração mista de ovinos e bovinos. Esta exploração apresenta um efetivo de aproximadamente 160 ovinos cruzados de aptidão cárnea e 280 bovinos cruzados de raça *Limousine*, ambos os efetivos encontram-se em regime extensivo partilhando a mesma pastagem.

12.1 Identificação do Animal

- Espécie: ovino
- Raça: cruzado de carne
- Sexo: macho
- Idade: cerca de 20 dias

12.2 Anamnese e Exame clínico

Foi requerida a deslocação do médico veterinário à exploração após a descoberta, por parte dos trabalhadores da mesma, de um borrego bastante prostrado, apresentando relutância ao movimento.

A consulta iniciou-se pela anamnese onde foram recolhidas informações acerca do histórico da exploração e do animal. Através da anamnese foi possível aferir que nos dias anteriores teriam sido registados outros dois casos de morte súbita em borregos. Estes animais teriam já sido descartados dado terem sido considerados, pelos proprietários, como mortes isoladas. Foi ainda possível verificar que esta exploração teria apresentado, em anos anteriores, casos de leptospirose em bovinos, não obstante, o plano vacinal estipulado para ambas as espécies não possuía no presente nenhuma vacina contra *Leptospira*.

De seguida, procedeu-se à realização do exame físico. Após a observação inicial do animal verificou-se que este se apresentava em estado comatoso, em decúbito lateral, possuindo uma boa condição física. No decorrer do exame físico foi detetada a existência de icterícia marcada nas mucosas, nomeadamente mucosa conjuntiva (Figura 28 A) mucosa peniana (Figura 28 B), mucosa oral (Figura 28 C). O animal encontrava-se hipotérmico exibindo uma temperatura corporal de 36,4°C, apresentava adicionalmente

bradicardia, bradipneia e tempo de repleção capilar (TRC) superior a dois segundos, não apresentando sinais adicionais de desidratação.

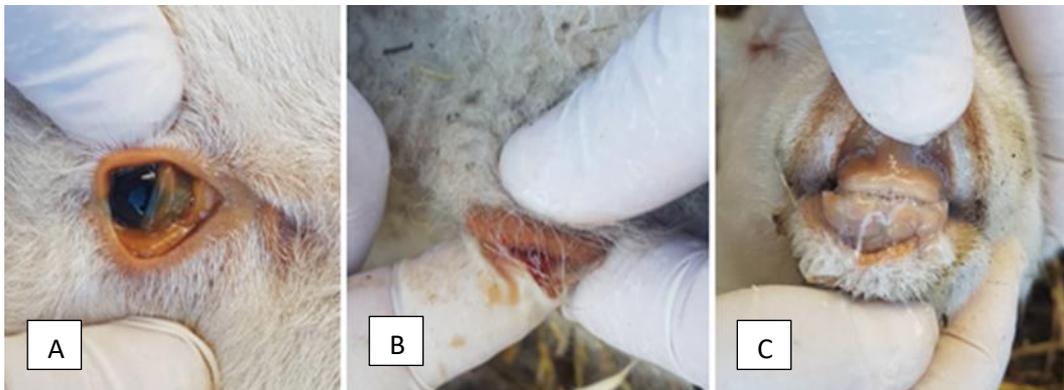


Figura 28- A) Mucosa conjuntiva icterica; B) Mucosa peniana icterica e presença de urina de coloração avermelhada; C) Mucosa oral icterica (Autora).

Uma vez que o animal se encontrava moribundo, sem hipóteses viáveis de recuperação, de modo a evitar maior sofrimento, foi realizada eutanásia. A eutanásia foi efetuada utilizando pentobarbital sódico (Euthasol®), administrado por via intracardíaca na dose de 0,35ml/kg de PV.

Necropsia

Após a eutanásia, procedeu-se à necropsia do animal. Devido à existência de uma forte suspeita de leptospirose, correspondendo esta a uma doença com potencial zoonótico, a necropsia foi realizada com recurso a redobrados cuidados de biossegurança, de modo a evitar ao máximo o contacto de urina com a pele e minimizando a contaminação ambiental. Ao incidir o tecido subcutâneo verificou-se que este se apresentava com icterícia marcada (Figura 29).



Figura 29- Tecido subcutâneo marcadamente icterico (Autora).

Os órgãos foram cuidadosamente observados, tendo-se verificado algumas alterações macroscópicas, nomeadamente o fígado encontrava-se com uma coloração amarelada ou cor de cobre (Figura 30 B) apresentando adicionalmente bordos arredondados, os rins apresentavam uma coloração vermelha escura, cor de chocolate (Figura 30 A). Estes achados macroscópicos encontram-se em concordância com Jones *et al.* (2012), que considera estes os achados de necropsia mais frequentemente encontrados em casos de leptospirose aguda em pequenos ruminantes.



Figura 30- A) Aspeto macroscópico do rim associado à impregnação por hemoglobina; B) Aspeto macroscópico do fígado, presença de coloração amarela e bordos arredondados (Autora)

A bexiga encontrava-se repleta (Figura 31 A), tendo sido realizada a recolha de uma amostra de urina (Figura 31 B) com recurso a uma seringa de 2,5 ml. Esta exibia uma coloração vermelha escura “vinho do Porto”/ hemoglobinúria. Complementarmente foi ainda recolhida uma amostra de rim.

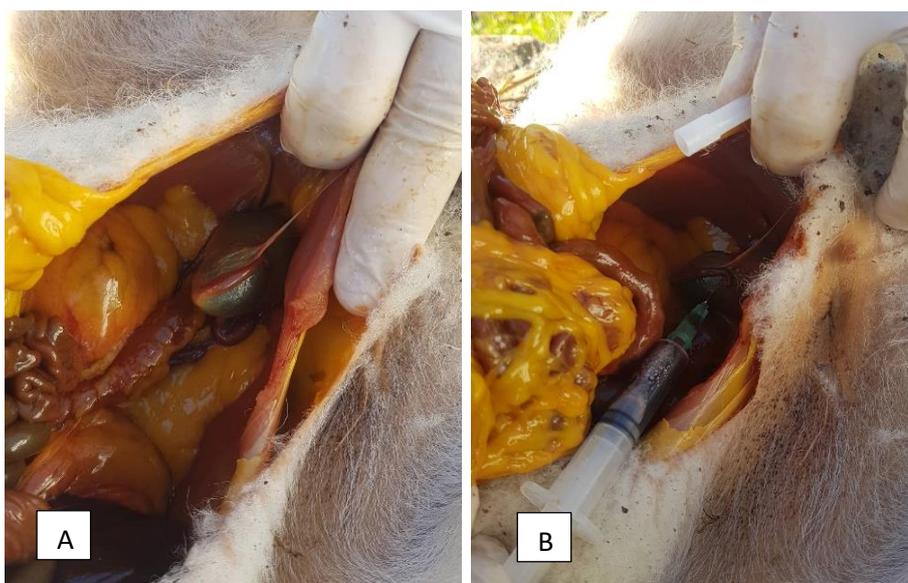


Figura 31- A) Aspeto da bexiga no interior da cavidade abdominal; B) Recolha de urina utilizando seringa, de realçar a coloração vermelha escura da mesma (Autora).

12.3 Diagnóstico

O diagnóstico presuntivo de leptospirose foi alcançado de acordo com as informações recolhidas durante a anamnese, sinais clínicos, nomeadamente a icterícia marcada em associação a hemoglobinúria e suplementarmente através dos achados de necropsia.

12.3.1 Diagnósticos diferenciais

De acordo com Constable *et al.* (2017), os diagnósticos diferenciais associados a leptospirose aguda em ovinos correspondem a:

- Doença do cordeiro amarelo (*Clostridium perfringens* tipo A);
- Intoxicação crónica por cobre;
- Anaplasmose associada a *Anaplasma ovis* (*A. ovis*).

A doença do cordeiro amarelo ou *yellow lamb disease*, corresponde à doença provocada pela toxina alfa produzida pelo *Clostridium perfringens* tipo A, afeta principalmente animais jovens, pelo que, os borregos acometidos por esta afeção desenvolvem frequentemente um quadro de doença hemolítica severa com a presença de mucosas ictéricas, depressão, hemoglobinúria e dor abdominal. Esta doença é na maioria dos casos fatal, levando à morte no decurso de 12 horas. Ainda que a doença do cordeiro amarelo seja considerada pouco frequente, devido à idade do animal e semelhança com os sinais clínicos apresentados, a enterotoxemia provocada por *Clostridium perfringens* tipo A constitui o principal diagnóstico diferencial (Constable *et al.*, 2017; Uzal *et al.*, 2022).

A intoxicação por cobre pode ser aguda, em casos em que os animais ingerem uma dose elevada deste elemento, adquirindo características corrosivas, sendo passível de provocar enterite com dor abdominal severa e inclusivamente morte, ou crónica, apresentando uma fase em que ocorre a acumulação passiva de cobre nos tecidos e uma fase toxica denominada “crise hemolítica” na qual os animais se apresentam prostrados, com inapetência e polidipsia, as mucosas apresentam-se ictéricas e existe hemoglobinúria, esta intoxicação possui uma evolução breve resultando na morte do animal num período de dois a quatro dias (Todd, 1969). Independentemente das semelhanças associadas à presença de icterícia marcada e hemoglobinúria os animais acometidos por intoxicação por cobre não demonstram febre, em oposição à infeção por *Leptospira* (Constable *et al.*, 2017). No caso clínico em questão, o animal exibia uma

temperatura retal de 36,4°C, muito inferior ao intervalo de temperatura considerada normal em borregos (39,5°C-40,5°C) (Nagy e Pugh, 2012), a hipotermia apresentada pelo animal encontra-se associada à septicémia, na qual, numa fase inicial se regista febre, com a evolução da doença dá-se início à fase de choque irreversível, que em última instância origina a diminuição da temperatura corporal. Em paralelo à hipotermia, nesta fase, os animais apresentam-se habitualmente em estado comatoso, bradicárdicos, com TRPC aumentado e pulso fraco ou mesmo ausente (Ettinger *et al.*, 2016).

Um diagnóstico comum de anemia hemolítica em pequenos ruminantes consiste na infeção por *A. ovis* (Stuen, 2016), os animais infetados por este hemoparasita apresentam sinais clínicos passíveis de serem confundidos com infeção por *Leptospira*, como hemoglobinúria, febre e icterícia. No entanto esta doença é maioritariamente de evolução crónica, levando, na maioria dos casos a anemia, perda de peso e enfraquecimento progressivo dos animais (Constable *et al.*, 2017; Jiménez *et al.*, 2019). Paralelamente, em casos de *A. ovis* nem sempre se verifica hemoglobinúria, esta ausência é explicada pela ocorrência de hemólise extravascular, em que os eritrócitos infetados são fagocitados pelos macrófagos do sistema retículo-endotelial no fígado, baço e medula óssea (Stilwell, 2013).

12.3.2 Diagnóstico definitivo

Para a determinação do agente etiológico, de modo a ser possível efetuar um diagnóstico definitivo, foram colhidas amostras de rim e urina, posteriormente à realização de teste PCR, foi obtido o resultado positivo para leptospirosas patogénicas.

12.4 Prevenção e controlo

Após a confirmação do diagnóstico definitivo de leptospirose neste animal, foi aconselhado ao proprietário da exploração em questão, proceder à vacinação de todo o efetivo ovino, bem como todo o efetivo bovino. Tendo sido optada pela administração da vacina Hiprabovis Lepto®, na dose de 3 ml via IM. Esta vacina confere proteção para leptospira designadamente os serovares: Hardjo, Icterohaemorrhagiae, Bratislava, Pomona e Wolffi.

Suplementarmente, foi recomendada a implementação de um esquema vacinal, que consiste na vacinação de todos os animais ao desmame, bem como uma revacinação anual, segundo Callan (2015) este esquema vacinal permite prevenir a colonização renal

por parte do microrganismo, todos os animais introduzidos na exploração deveriam ser também vacinados. De referir que especial precaução na vacinação de animais doentes, foi devida, sob risco da resposta vacinal não atingir níveis adequados. Em adição à vacinação de todo o efetivo, foi recomendada a implementação de estratégias para a eliminação de roedores, bem como a separação de possíveis animais infetados, do resto do efeito, evitando a posterior contaminação ambiental.

12.5 Discussão

Ainda que os pequenos ruminantes apresentem de forma frequente um quadro subclínico, a infeção por este microrganismo está usualmente associada a surtos nas explorações relacionados com mortes súbitas, principalmente em animais jovens, e alterações reprodutivas, que, em conjunto, provocam elevadas perdas económicas ao setor de produção animal. Tal situação ter-se-ia verificado na presente exploração, caso não tivessem sido implementadas medidas de controlo para a doença.

Adicionalmente, é de frisar a importância da educação dos produtores de modo a evitar situações de manejo potenciadoras de doenças infecciosas, como a leptospirose, em que existe uma elevada componente ambiental associada à infeção. Dando ênfase à importância da correta implementação de planos vacinais adaptados às necessidades de cada exploração, sem descurar as diversas medidas de biossegurança que permitem minimizar a permanência do agente e a sua disseminação.

Segundo Constable *et al.* (2017) um dos fatores de risco associados à infeção por *Leptospira spp.* corresponde à coabitação de mais de uma espécie animal na mesma pastagem, tal como o caso sob estudo, onde bovinos e ovinos partilham o mesmo espaço. Sendo os bovinos conhecidos hospedeiros de manutenção para *Leptospira spp.*, respetivamente o serovar Hardjo, tendo a capacidade de excretar espiroquetas de leptospira por períodos superiores a 100 dias, torna-se possível que o foco de infeção correspondesse ao efetivo bovino. Os ovinos constituem à semelhança dos bovinos, hospedeiros de manutenção para *L. Hardjo*, pelo que, foi recomendada a vacinação de ambos os efetivos, mesmo não tendo sido registados casos clínicos em bovinos.

A vacinação dos efetivos permite controlar ou erradicar a infeção por *Leptospira*. De acordo com Radostitis *et al.* (2007), as decisões relacionadas com o controlo da doença devem ser tomadas em concordância com três considerações importantes:

probabilidade de infecção do rebanho; prováveis efeitos da doença e consequências da doença a longo prazo. Estes três fatores permitem estimar os riscos e implicações financeiras da doença na exploração.

A vacinação permite reduzir os fatores de risco da doença e proporcionar segurança contra a mortalidade elevada, consequentemente evitando as expectáveis perdas económicas da infecção por *Leptospira spp.* Complementarmente, o risco da infecção ser transmitida a humanos faz com que os produtores com rebanhos em que a probabilidade de infecção é alta, optem frequentemente, pela vacinação como meio de controlo da doença (Radostitis, 2007).

A vacina Hiprabovis Lepto® corresponde a uma vacina inativada, conferindo proteção contra *L.Hardjo*, *L.Icterohaemorrhagiae*, *L.Bratislava*, *L.Pomona* e *L.Wolffi*. Segundo a bibliografia, os principais serovares responsáveis pela infecção de ovinos correspondem aos serovares Hardjo e Pomona, tendo sido este o fator decisivo na escolha desta vacina em detrimento de outras. Ainda que a vacina Hirprabovis Lepto® apenas se encontre indicada para a espécie bovina, após a sua administração em ovinos, produziu efeitos positivos, não se tendo registado nenhum caso clínico adicional, segundo Ellis (1994) e Jones *et al.* (2012) a administração de vacinas indicadas para bovinos em ovinos constitui uma opção viável no controlo da doença produzindo na maioria das situações bons resultados.

Optou-se pela realização da necropsia como meio de diagnóstico, onde foi possível observar as alterações macroscópicas e efetuar a recolha de amostras para análise laboratorial. A necropsia para além de constituir um método de diagnóstico célere, permite evitar a utilização de outros meios de diagnóstico complementares mais dispendiosos (Roberts, 2012), correspondendo, por esse motivo, a uma ferramenta essencial na clínica de espécies pecuárias, onde as ponderações económicas possuem elevada importância.

Para a obtenção de um diagnóstico definitivo procedeu-se à utilização da técnica de PCR, esta técnica permite detetar ADN leptospiral em amostras clínicas correspondendo a uma técnica de elevada especificidade e sensibilidade, possibilitando adicionalmente distinguir leptospiras patogénicas de leptospiras não patogénicas (Greene *et al.*, 2012).

Em suma, a abordagem ao respetivo caso clínico foi efetuada de acordo com a bibliografia recomendada, ainda que o desfecho tenha culminado na morte do animal, a necropsia associada à recolha de amostras de rim e urina, para a realização de teste de PCR, permitiu a determinação do diagnóstico definitivo, possibilitando subsequentemente a implementação de medidas de controlo da doença, nomeadamente um plano vacinal que permite evitar o surgimento de um novo surto na exploração e perdas económicas adicionais.

13 Considerações finais

O estágio curricular assume elevada importância para o percurso académico dos estudantes de Medicina Veterinária, permitindo, não só, consolidar os conhecimentos teóricos previamente adquiridos, como também possibilita a aquisição de conhecimentos práticos através do contacto com a realidade profissional. Adicionalmente, compreender o contexto agropecuário da região onde o estágio foi realizado, bem como o importante papel do médico veterinário em contexto rural. De ressaltar ainda a importância do estágio para a aquisição de outras competências, não menos importantes, como a importância do trabalho em equipa, capacidade de adaptação e ainda, a capacidade de comunicação com produtores pecuários e tratadores dos animais.

A prática de Medicina Veterinária aplicada a espécies pecuárias constitui uma área desafiadora, na qual diversas vezes os clínicos são confrontados com casos complexos, existindo concomitantemente condicionantes económicas, pelo que, a experiência, neste contexto, adquire elevada importância para colmatar as lacunas apresentadas.

A realização do relatório permitiu a apresentação de todas as áreas desenvolvidas durante o estágio, incluindo a discussão das afeções mais frequentes em cada sistema fisiológico. Dos diversos casos clínicos acompanhados durante o período de estágio a leptospirose correspondeu à doença que despertou maior interesse, tendo a escolha deste tema recaído, não só na importância que esta doença apresenta na atualidade, mas também devido à sua incidência mundial, potencial zoonótico e mais particularmente à elevada morbidade associada a esta afeção nas espécies domésticas.

14 Bibliografia

- Adler B e Moctezuma A (2010). Leptospira and leptospirosis. *Veterinary Microbiology*, 140(3–4), pp.287–296.
- Alexander D (2010). Infectious bovine keratoconjunctivitis: A review of cases in clinical practice. *Veterinary Clinics: Food Animal Practice*, 26(3), pp. 487–490. doi:10.1016/j.cvfa.2010.09.006
- Alexander J (2015). Evaluation of Breeding Soundness: The Physical Examination. In *Bovine Reproduction*, ed. Hopper R M, John Wiley & Sons, EUA, 978-1-118-47083-1, pp. 64–66.
- Almeida A (2013). Caracterização agrícola da área do Serviço Regional do Alentejo Central. *Direção Regional de Agricultura e Pescas Do Alentejo*, pp. 1–32.
- Andicoberry C, García-Peña FJ e Ortega-Mora LM (2001). Epidemiología, diagnóstico y control de la leptospirosis bovina (Revisión). *Invest. Agr.: Prod. Sanid. Anim.*, 16(2), pp. 206–225.
- Andrews AH (2004). Calf Respiratory Disease. In *Bovine Medicine, Diseases and Husbandry of Cattle*, ed. Andrews A. H., Blowey R. W., Boyd H., Eddy R. G., Blckwell Science, EUA, 0-632-05596-0, pp. 239–244.
- Angelos J (2015). Infectious bovine keratoconjunctivitis (pinkeye). *Veterinary Clinics of North America - Food Animal Practice*, 31(1), pp. 61–79. <https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2014.11.006>
- Angelos J (2017). Infectious Ocular Diseases-Infectious Bovine Keratoconjunctivitis. In *Large Animal Internal Medicine*, 5ª edição, ed. Smith, B.P., Elsevier, EUA, 978-0-323-08839-8, pp. 1171–1174.
- Belbis G, Zientara S, Breard E, Sailleau C, Caignard G, Vitour D e Attoui H (2017). Bluetongue Virus: From BTV-1 to BTV-27, pp. 161–197. doi:10.1016/bs.aivir.2017.08.003
- Branco S (2015). Aspetos gerais mais importantes da necrópsia de pequenos ruminantes. *Revista Portuguesa de Buiatria*, p. 26.

- Brown M, Brightman A, Fenwick B W e Maureen AR (1998). Infectious bovine keratoconjunctivitis: a review. *Journal of Veterinary Internal Medicine / American College of Veterinary Internal Medicine*, 12(4), pp. 259–266. doi: 10.1111/j.1939-1676.1998.tb02120.x.
- Bryson D (1985). Calf Pneumonia. *Veterinary Clinics of North America - Food Animal Practice*, 1(2), pp. 237–257. doi: 10.1016/S0749-0720(15)31326-8
- Callan RJ (2015). Diseases of the renal system-Leptospirosis. In *Large Animal Internal Medicine*, 5ª Edição, ed. Smith B P , Elsevier, EUA, 978-0-323-08839-8, pp. 913-916.
- Cameron S , Cowden J, McMenamin J e Reilly B (2005). Veterinary public health: We need an integrated medical and veterinary approach. *BMJ : British Medical Journal*, 331, pp. 1213–1214.
- Catarino M (2019). Comparação De Protocolos Sincronizativos Curtos e Longos Em Raças Autóctones De Ovinos e Caprinos, Dissertação de Mestrado Integrado em Medicina Veterinária, Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, Portugal, pp. 20-23.
- Cebra C e Cebra M (2012). Diseases of the Hematologic, Immunologic, and Lymphatic Systems (Multisystem Diseases). In *Sheep and Goat Medicine*, 2ª Edição, ed. Braid A. N., Pugh D. G, Saunders, EUA, 9781437723533, pp. 493–494.
- Chlebicz A e Śliżewska K (2018). Campylobacteriosis, Salmonellosis, Yersiniosis, and Listeriosis as Zoonotic Foodborne Diseases: A Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15, p. 863.
- Citek J (2012). Pedigree analysis of Czech Holstein calves with schistosoma reflexum. *Acta Veterinaria Scandinavia*, 54, p. 2.
- Constable P, Hinchcliff K W, Done S e Gruenberg W (2017). In *Veterinary Medicine A textbook of the diseases of cattle, horses, sheep, pigs and goats*, 11ª Edição, Elsevier, EUA, 9780702052460, pp. 903-911; 1115-1129; 1358; 1538-1539; 1611; 1650-1653; 1761; 2070-2076.
- Cortese VS (2015). Bovine Vaccines and Herd Vaccination Programs. In *Large Animal*

Internal Medicine, 5ª Edição, ed. Smith, B.P, Elsevier, EUA, 978-0-323-08839-8, pp. 1465–1472.

Costa F, Hagan J, Calcagno J, Kane M, Torgerson P, Martinez-Silveira M, Stein C, Abela-Ridder B, Ko A e Small P (2015). Global Morbidity and Mortality of Leptospirosis: A Systematic Review. *PLOS Neglected Tropical Diseases*, 9(9), pp. 11-13.

Currin JF e Whittier W (2000). Recognition and Treatment of Bovine Respiratory Disease Complex. Virginia Cooperative Extension, pp. 1–3.

Dalal J, Saini A, Gunwant P, Pandey A K, Singh G e Chandolia R K (2016). Episiotomy to relieve dystocia due to vulvar stenosis and persistent hymen in a crossbre cow heifer. *Indian Journal of Animal Reproduction*, 37(2), pp. 69–70.

Desrochers A e Francoz D (2014). Clinical Management of Septic Arthritis in Cattle. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 30, pp. 177–203.

Direção Geral de Alimentação e Veterinária (2012). Manual de apoio à implementação dos testes de pré-movimentação em território Nacional. Lisboa. Acedido a 10-05-2022 em: <https://www.dgav.pt/wp-content/uploads/2021/07/MANUAL-DE-APOIO-TESTES-DE-PRE-MOVIMENTACAO-EM-TERRITORIO-NACIONAL-PETB-PEBB-09082012.pdf>

Direção Geral de Alimentação e Veterinária (2017). Manual de procedimentos para a realização da prova de intradermotuberculinação de comparação. Lisboa. Acedido a 11-05-2022 em: <https://www.dgav.pt/wp-content/uploads/2021/04/Manual-de-procedimentos-intradermotuberculizacao.pdf>

Direção Geral de Alimentação e Veterinária (2019a). Plano de erradicação da Tuberculose Bovina. Lisboa. Acedido a 10-05-2022 em: <https://www.dgav.pt/wp-content/uploads/2021/01/Programa-Tuberculose-bovina-2019-ref-14777-.pdf>

Direção Geral de Alimentação e Veterinária (2019b). Programa Nacional para a erradicação da Brucelose bovina. Lisboa. Acedido a 10-05-2022 em: https://www.dgav.pt/wp-content/uploads/2021/01/Programa-Brucelose-bovina-2019-ref-14781_set.pdf

Direção Geral de Alimentação e Veterinária (2019c). Programa Nacional Para a erradicação de Brucelos de pequenos ruminantes. Lisboa. Acedido a 11-05-2022 em: <https://www.dgav.pt/wp-content/uploads/2021/01/Programa-Brucelose-pequenos-ruminantes-2019-ref-14785-.pdf>

Direção Geral de Alimentação e Veterinária (2021a). Apresentação sumária do Sistema Nacional de Identificação e Registo de Bovinos. Lisboa. Acedido a 11-05-2022 em: <https://www.dgav.pt/animais/conteudo/animais-de-producao/bovinos/identificacao-registo-e-movimentacao-de-bovinos/apresentacao-sumaria-do-sistema-nacional-de-identificacao-e-registo-de-bovinos/>

Direção Geral de Alimentação e Veterinária (2021b). Edital nº 59 Febre Catarral Ovina Língua Azul. Lisboa. Acedido a 12-05-2022 em: <https://www.dgav.pt/wp-content/uploads/2021/11/Edital-59-FEBRE-CATARRAL-OVINA-10novembro2021.pdf>

Direção Geral de Alimentação e Veterinária (2021c). Identificação e registo de Ovinos e Caprinos. Lisboa. Acedido a 12-05-2022 em: <https://www.dgav.pt/animais/conteudo/animais-de-producao/ovinos-e-caprinos/identificacao-registo-e-movimentacao-animal/apresentacao-sumaria-do-sistema-nacional-de-identificacao-e-registo/>

Direção Geral de Alimentação e Veterinária (2021d) Regulamento dos Medicamento Veterinários. Utilização de Medicamentos Veterinários Contendo Antimicrobianos. Lisboa. Acedido 03/09/2022 em: <https://www.dgav.pt/wp-content/uploads/2021/11/A-DGAV-Informa-Utilizacao-de-Medicamentos-Veterinarios-Contendo-Antimicrobianos-1.pdf>.

Director A, Penna B, Hamond C, Loureiro A P, Martins G, Medeiros MA e Lilenbaum W (2014). Isolation of *Leptospira interrogans* Hardjoprajitno from vaginal fluid of a clinically healthy ewe suggests potential for venereal transmission. *Journal of Medical Microbiology*, 63, pp.1234–1236.

Domingo M, Vidal E e Marco A (2014). Pathology of bovine tuberculosis. *Research in Veterinary Science*, 97, pp. 20.

Drost M (2015). Dystocia and Accidents of Gestation. In *Bovine Reproduction*, ed.

- Hopper R M, John Wiley & Sons, EUA, 978-1-118-47083-1, pp. 409–415.
- Dunigan C, Tyler J, Valdez R, Messinger M, Schott H, Parish S e Talcott P (1996). Apparent Renal Encephalopathy in a Cow. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 10(1), pp. 39–41.
- Dupouey J, Faucher B, Edouard S, Richet H, Kodjo A, Drancourt M e Davoust B (2014). Human leptospirosis: An emerging risk in Europe?. *Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases*, 37(2), pp. 77–83. <https://doi.org/10.1016/j.cimid.2013.12.002>
- Edmondson MA, Robert JF, Baird AN, Bychawski S e Pugh DG (2012). Theriogenology of Sheep and Goats. In *Sheep and Goat Medicine*, 2ª Edição, ed. Braid A. N., Pugh D. G, Saunders, EUA, 9781437723533, p. 215.
- Ellis WA (1984). Bovine leptospirosis in the tropics: Prevalence, pathogenesis and control. *Preventive Veterinary Medicine*, 2(1–4) , p. 411.
- Ellis WA (2015). Animal Leptospirosis. In *Leptospira and Leptospirosis. Current Topics in Microbiology and Immunology*, vol 387. ed. Adler B, Springer, Berlin, 978-3-662-45058-1, pp. 99-137.
- Ettinger SJ, Feldman EC e Cote E (2016). In *Textbook of Veterinary Internal Medicine*, 8ª Edição, Saunders, EUA, 9780323312110, pp. 1435; 2336.
- European Centre for Disease Prevention and Control (2021) Leptospirosis. In: *ECDC. Annual epidemiological report for 2016*. Stockholm: ECDC, p. 1.
- Ewoldt J, Jones M e Miesner MD (2008). Surgery of Obstructive Urolithiasis in Ruminants. *Veterinary Clinics of North America - Food Animal Practice*, 24(3), pp. 455–463.
- Fesseha H e Getachew Y (2020). Management of Superficial Skin Abscess in Cattle- A Case Report. *Open Access Journal of Biogeneric Science and Research*, 2(2), pp. 1–3.
- Fraga T, Carvalho E, Isaac L e Barbosa AS (2015). *Leptospira and Leptospirosis*. In *Molecular Medical Microbiology*, 3ª Edição, pp. 1983–1985.

- Frias C, Simões P, Cota J, Pissarra H, Nunes T, Hjerpe C e Lima MS (2019). Case Report - Chronic oak toxicity (*Quercus suber*) in beef cattle in the south of Portugal. *The Bovine Practitioner*, 53, pp. 170–176.
- Gadberry S e Powell J (2019). Internal parasites in beef and dairy cattle. Cooperative Extension Service, University of Arkansas, U.S. Dept. of Agriculture, and County Governments Cooperating.
- Galińska E e Zagórski J (2013). Brucellosis in humans – etiology, diagnostics, clinical forms. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*, 20(2), p. 233.
- Garin-Bastuji B e Blasco JM (2018). Brucellosis (infection with *Brucella abortus*, *B. melitensis* and *B. suis*). In *OIE Terrestrial Manual*, pp. 355–398.
- Goarant C (2016). Leptospirosis: risk factors and management challenges in developing countries. *Research and Reports in Tropical Medicine*, 7, pp. 49–62.
- Goldstein S e Charon N (1988). Motility of the Spirochete. *Cell Motility and the Cytoskeleton*, 9(2), pp. 102–103.
- Greene CE, Sykes J, Moore G, Goldstein RE e Schultz RD (2012). Leptospirosis. In *Infectious Diseases of the Dog and Cat*. 4ª Edição, ed. Greene C E, Elsevier/Saunders, USA, 9781416061304, pp. 431-436.
- Griffin D (2012). Field Necropsy of Cattle and Diagnostic Sample Submission. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 28, pp. 391–405.
- Gibbons A, Fernandez J, Bruno-Galarraga M, Spinelli M e Cueto M (2019). Technical recommendations for artificial insemination in sheep. *Anim. Reprod.*, 16(4), pp. 183-184.
- Guard C (2008). Musculoskeletal Disorders. In *Rebhun's Diseases Of Dairy Cattle*, 2ª Edição, ed. Divers T. J., Peek S.F., Elsevier Inc., EUA, 978-1-4160-3137-6, p. 482.
- Gwen R (2016). Postpartum emergencies in cows. *In Practice*, 38(1), p. 24. doi:10.1136/inp.h6407
- Haake AD e Levett PN (2015). Leptospirosis in Humans. In *Leptospira and Leptospirosis*, ed. Adler B, Springer, USA, 978-3662450581, pp. 67–74.

- Habeeb H e Kutzler M (2021). Estrus Synchronization in the Sheep and Goat. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 37(1), pp. 125; 128-130. doi:10.1016/j.cvfa.2020.10.007
- Haji Hajikolaie MR, Rezaei S, Mashhadi ARG e Ghorba M (2022). The role of small ruminants in the epidemiology of leptospirosis. *Sci Rep* 12, p. 2148
- Hanson LE (1960). Bovine Leptospirosis. A Review. *Journal of Dairy Science*, 43(4), pp. 453–458.
- Hartskeerl PA e Terpstra WJ (1996). Leptospirosis in wild animals. *The Veterinary Quarterly*, 18(3), pp. 149-150.
- Heller MC e Chigerwe M (2018). Diagnosis and Treatment of Infectious Enteritis in Neonatal and Juvenile Ruminants. *The Veterinary Clinics of North America. Food Animal Practice*, 34(1), pp. 1-17 Doi:10.1016/J.CVFA.2017.08.001
- Hendrickson D e Braid AN (2013). Bovine Urogenital Surgery- Cesarean Section in the Cow. In *Turner and McIlwraith's Techniques in Large Animal Surgery*, 4ª Edição, Wiley-Blackwell, EUA, 978-1-118-27323-4, pp. 258–265.
- Higino S e Azevedo S (2014). Leptospire em pequenos ruminantes: situação epidemiológica atual no Brasil. *Arquivos do Instituto Biológico*, 81(1), p. 90.
- Hopper R M (2015). Breeding Soundness Examination in the Bull: Concepts and Historical Perspective. In *Bovine Reproduction*, ed. Hopper R M, John Wiley & Sons, EUA, 978-1-118-47083-1, pp. 58-59.
- Hopper R M e King E H (2015). Evaluation of Breeding Soundness: Basic Examination of the Semen. In *Bovine Reproduction*, ed. Hopper R M, John Wiley & Sons, EUA, 978-1-118-47083-1, pp. 68–77.
- Hovda L (2015). Disorders Caused by Toxicants. In *Large Animal Internal Medicine*, 5ª Edição, ed. Smith B. P., Elsevier Inc., EUA, 978-0-323-08839-8, pp. 1578.
- ILS – The International Leptospirosis Society. Lisboa. Acedido a 15 de Julho de 2022 em: <https://leptosociety.org/resources/>
- Ishwar AK (1994). Pregnancy diagnosis in sheep and goats: a review. *Small Ruminant*

Research, 17(1), 38–40. doi: 10.1016/0921-4488(95)00644-Z

- Izzo M, Gunn AA e House JK (2015). Manifestations and Management of Disease in Neonatal Ruminants- Neonatal Diarrhea. In *Large Animal Internal Medicine*, 5^a Edição, ed. Smith B. P., Elsevier Inc., EUA, 978-0-323-08839-8, pp. 314–335.
- Jiménez C, Benito A, Arnal JL, Ortín A, Gomez M, López A, Villanueva-Saz S e Lacasta D (2019), Anaplasma ovis in sheep: Experimental infection, vertical transmission and colostrum immunity. *Small Ruminant Research*. 178, pp. 7-14.
- Jones M, Miesner M, Braid AN e Pugh DG (2012). Diseases of the Urinary System- Diseases of the urethra and related conditions. In *Sheep and Goat Medicine*, 2^a Edição, ed. Braid A. N., Pugh D. G, Saunders, EUA, 9781437723533, pp. 336-337; 350–357.
- Johnson RC e Faine S (1984) "Leptospira." *Bergey's manual of systematic bacteriology*, 1, pp. 62-67.
- Karen A, Kovács P, Beckers JF e Szenci O (2001). Review article pregnancy diagnosis in sheep: review of the most practical methods. *Acta Veterinaria Brno*, 70, pp. 119–121.
- Kasari T (1999). Metabolic Acidosis in Calves. *Veterinary Clinics of North America - Food Animal Practice*, 15(3), pp. 473–478.
- Khurana SK, Sehrawat A, Ruchi T, Minakshi P, Baldev G, Muhammad ZS, Rajesh C, Karthikg K, Shailesh K, Mamta P, Yato oM I, Gupta VK, Dhama K, Ranjit S e W. C (2021). Bovine brucellosis – a comprehensive review. *The Veterinary Quarterly*, 41, pp. 61.
- Laanena JM, Maesa D, Hendriksena C, Gelaudea P, De Vlieghe S, Rosseelb Y e D. J. (2014). Pig, cattle and poultry farmers with a known interest in research have comparable perspectives on disease prevention and on-farm biosecurity. *Preventive Veterinary Medicine*, 115, pp. 1–9.
- Lacerda A (2016). Efeito do genótipo da linha materna na margem bruta da exploração de bovinos aleitantes em cruzamento industrial. Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade de Lisboa, Portugal, pp. 2.

- Levett PN (2001). Leptospirosis. *Clinical Microbiology Reviews*, 14(2), pp. 296.
- Levett PN (2004). Leptospirosis: A forgotten zoonosis?, *Clinical and Applied Immunology Reviews*, 4(6), pp. 437.
- Lorenz I (2009). D-Lactic acidosis in calves. *The Veterinary Journal*, 179(2), pp. 198–202. doi.org/10.1016/j.tvjl.2007.08.028
- Lyons N, Gordon P, Borsberry S, Macfarlane J, Lindsay C e Mouncey J (2013). Clinical Forum: Bovine uterine torsion: a review. *Livestock*, 18(1), p. 19.
- Manteca C, Daube G e Mainil J (1999). Study of the role of *Clostridium perfringens* in bovine enterotoxemia. *Bulletin et Memoires de L'academie Royale de Medecine de Belgique*, 154, p. 319.
- Martins G e Lilenbaum W (2014). Leptospirosis in sheep and goats under tropical conditions. *Tropical Animal Health and Production*, 46, pp. 11–17.
- Mason G e Madden D (2007). Performing the Field Necropsy Examination, 23(3), pp. 503; 507-508.
- Mayo N e MacLachlan C (2015). Ruminant Alimentary Disease- Bluetongue. In *Large Animal Internal Medicine*, 5ª Edição, Ed. Smith B. P., Elsevier Inc., EUA, 978-0-323-08839-8, pp. 745–748.
- Mearns R (2007). Other infectious causes of abortion. In *Diseases of Sheep*, 4ª Edição, ed. Aitken I. D., Blackwell, UK, 978-14051-3414-9, pp. 134
- Mee JF (2008). Prevalence and risk factors for dystocia in dairy cattle: A review. *The Veterinary Journal*, 176(1), pp. 98–99.
- Meganck V, Hoflack G e Opsomer G (2014). Advances in prevention and therapy of neonatal dairy calf diarrhoea: A systematical review with emphasis on colostrum management and fluid therapy. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 56(1), pp. 1–8.
- Melo L; Castro, Leite M, Cerqueira R, Moreira E e Melo C (2010). Principais aspectos da infecção por *Leptospira* sp em ovinos. *Ciência Rural*, 40(5), pp. 1235–1241.
- Moeller RB (2012). Disorders of Sheep and Goat: Leptospirosis. In *Kirkbride's Diagnosis of Abortion and Neonatal Loss in Animals*, 4ª Edição, ed. Njaa BL,

- Blackwell Publishing Ltd, 9781119949053, pp. 70–71.
- Mottola C, Alho AM, Rafael T, Gonçalves T e Seixas R (2015) Leptospirose em Portugal: Situação actual e importância das medidas de controlo no contexto da Saúde Pública REDVET. *Revista Electrónica de Veterinária*, 16(2), pp. 1-16
- Mulon P-Y (2013). Management of long bone fractures in cattle. In *Practice*, 35, pp. 265–271. doi.org/10.1136/inp.f2869
- Murakami T, Sato Y, Sato A, Mukai S, Kobayachi M, Yamada Y e Kawakami E (2019). Transrectal ultrasonography and blood lactate measurement: a combined diagnostic approach for severe uterine torsion in dairy cattle. *Journal of Veterinary Medicine Science*, 81, pp. 1385–1388.
- Murphy FA (2008). Emerging zoonoses: The challenge for public health and biodefense. *Preventive Veterinary Medicine*, 86(3-4), p. 222. doi:10.1016/j.prevetmed.2008.02.009
- Naciri M, Lefay MP, Mancassola R, Pierre P e Chermetter R (1999). Role of *Cryptosporidium parvum* as a pathogen in neonatal diarrhoea complex in suckling and dairy calves in France. *Veterinary Parasitology*, 85(4), pp. 245–257.
- Nagy DW (2009). Resuscitation and Critical Care of Neonatal Calves. *Veterinary Clinics of North America - Food Animal Practice*, 25(1), pp. 2–3.
- Nagy DW e Pugh DG (2012). Handling and Examining Sheep and Goats. In *Sheep and Goat Medicine*, 2ª Edição, ed. Braid A. N., Pugh D. G, Saunders, EUA, 9781437723533, p. 4.
- Naylor J (2009). Neonatal Calf Diarrhea. *Food animal Practice*, p. 70. Doi: 10.1016/B978-141603591-6.10021-1.
- Neves A (2021). Contribuição para a caracterização andrológica de ovinos da raça campaniça, Dissertação de Mestrado Integrado em Medicina Veterinária, Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade de Lisboa, Portugal, pp. 31-36.
- Newman K (2008). Bovine Cesarean Section in the Field. *Veterinary Clinics of North America - Food Animal Practice*, 24, pp. 273–293.

- Noakes D, Parkinson T, England G (2001). Arthurs Veterinary Reproduction and Obstetrics, 8a Edição, Elsevier, EUA, 0702025569, 103-104; 283-286; 315-317; 341-359; 383.
- Noakes D, Parkinson T e England G (2019). Injuries and Diseases Consequent Upon Parturition. In *Veterinary Reproduction and Obstetrics*, 10ª Edição, ed. Noakes D., Parkinson T., England G., Elsevier, EUA, 978-0-7020-7233-8, pp. 346–347.
- Norman S e Youngquist R (2006). Parturition and Dystocia. In *Current Therapy in Large Animal Theriogenology*, 2ª Edição, ed. Youngquist R. e Threlfael W., Elsevier, EUA, 0-7216-9323-7, pp. 310–335.
- Paixão G (2010). Clínica de espécies pecuárias. Relatório de estágio, Universidade de Évora, Portugal, pp. 41-53.
- Pancieria RJ e Confer AW (2010). Pathogenesis and pathology of bovine pneumonia. *Veterinary Clinics of North America - Food Animal Practice*, 26(2), p. 191.
- Parkinson T, Vermunt J e Noakes DE (2019). Fetal Dystocia in Livestock: Delivery per vaginam. In *Veterinary Reproduction and Obstetrics*, 10ª Edição, ed. Noakes D., Parkinson T., England G., Elsevier, EUA, 978-0-7020-7233-8, pp. 250–276.
- Parkinson T, Vermunt J e Noakes DE (2019). Prevalence, Causes and Consequences of Dystocia. In *Veterinary Reproduction and Obstetrics*, 10ª Edição, ed. Noakes D., Parkinson T., England G., Elsevier, EUA, 978-0-7020-7233-8, pp. 214–234.
- Pascale A, Warnick L, DesCôteaux L e Bouchard É (2008). A study of 55 field cases of uterine torsion in dairy cattle. *The Canadian Veterinary Journal*, pp. 366–361.
- Prado T, Schumacher J e Dawson L (2016). Surgical Procedures of the Genital Organs of Cows. *Veterinary Clinics of North America - Food Animal Practice*, 32(3), pp. 729–730.
- Quintas H, Cordeiro A e Aguiar C (2014). Plantas nefrotóxicas. In *Plantas Tóxicas para Ruminantes*, Publicações Ciência & Vida, Lisboa, 978-972-590-093-2, pp. 92–93.
- Radostits OM (1975). Treatment and Control of Neonatal Diarrhea in Calves. *Journal of Dairy Science*, 58(3), 464. doi:10.3168/JDS.S0022-0302(75)84589-9

- Radostits OM, Gay CC, Hinchcliff KW e Constable PS (2007). In *A textbook of the diseases of cattle, sheep, pigs, goats and horses*. 10ª Edição, Saunders, USA, 9780-7020-2777-2, pp. 874-887.
- Rahman M, Sarma R e Ismal R (2019). Therapeutic Management of a Downer Cow – A Case Report. *International Journal of Livestock Research*, 9(12), pp. 232–236.
- Rahman M, Hossain MA e Alam MR (2009). Clinical Evaluation of Different Treatment Regimes for Management of Myiasis in cattle. *Bangl. J. Vet. Med*, 7, pp. 348 – 352.
- Rakestraw P, Fubini S, Gilbert R e Ward J (1995). Tube Cystostomy for Treatment of Obstructive Urolithiasis in Small Ruminants. *Veterinary Surgery*, 24, pp. 498–505.
- Richeson JT, Hughes HD, Broadway PR e Carroll JA (2019). Vaccination Management of Beef Cattle: Delayed Vaccination and Endotoxin Stacking. *Veterinary Clinics of North America - Food Animal Practice*, 35(3), pp. 575–592.
- Riedi A-K, Knubben-Schweizer G e Meylan M (2018). Clinical findings and diagnostic procedures in 270 small ruminants with obstructive urolithiasis. *Journal of Veterinary Internal Medicine / American College of Veterinary Internal Medicine*, 32, pp. 1274–1282.
- Roberts J (2012). Necropsy. In *Sheep and Goat Medicine*, 2ª Edição, ed. Braid A. N., Pugh D. G, Saunders, EUA, 9781437723533, pp. 557–578.
- Rocha T (1998). A review of leptospirosis in farm animals in Portugal. *Rev. sci. tech. Off. int. Epiz.*, 17(3), pp. 706-708.
- Rocha B, Martins G e Lilenbaum W (2020). An historical view of the experimental leptospiral infection in ruminants. *Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases*, 73, p. 1.
- Santos A (2021). Leptospirose canina: Estudo retrospectivo sobre a relação entre as alterações hematológicas, achados ecográficos e desfecho clínico. Dissertação de Mestrado Integrado em Medicina Veterinária, Faculdade de Medicina Veterinária, Portugal, pp. 23.
- Saxena MS (2019). The Examination of the Bull for Breeding Soundness. In *Veterinary*

- Andrology & Artificial Insemination*, 1ª Edição, Oxford and IBH Publishers, UK, 9788123907161, pp. 89–101.
- Schultz L, Tyler J, Moll D e Constantinescu G (2008). Surgical approaches for cesarean section in cattle. *The Canadian Veterinary Journal*, 49(6), pp. 565–568.
- Schuller S, Francey T, Hartmann K, Hugonnard M, Kohn B, Nally EJ e Sykes J (2015). European consensus statement on leptospirosis in dogs and cats. *Journal of Small Animal Practice*, 56, pp. 159–160.
- Scott PR, Hall GA, Jones PW e Morgan JH (2004). Calf Diarrhoea. In *Bovine Medicine, Diseases and Husbandry of Cattle*, 2ª Edição, ed. Andrews A. H., Blowey R. W., Boyd H., Eddy R. G., Blackwell Science, EUA, 0-632-05596-0, pp. 185–214.
- Sickinger M, Erteld E-M e Wehrend A (2020). Fertility following uterine torsion in dairy cows: A cross-sectional study. *Veterinary World*, 13, pp. 92–95.
- Simões L, Sasahara T, Favaron P e Miglino M (2016). Leptospirose- Revisão. *Publicações Em Medicina Veterinária e Zootecnia*, 10(2), p. 143.
- Solomon A, Kitessa J, Feyissa C e Sultan A (2022). Review on a cesarean section in the cow: Its incision approaches, relative advantage, and disadvantages. *Veterinary Medicine and Science*, pp. 1626–1631. <https://doi.org/10.1002/vms3.808>
- Sperlova A e Zendulkova D (2011). Bluetongue: a review. *Veterinarni Medicina*, 56(9), pp. 431–434.
- St. Jean G e Anderson D (2014). Decision Analysis for Fracture Management in Cattle. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 30(1), pp. 1–10.
- Staub C e Johnson L (2018). Review: Spermatogenesis in the bull. *Animal*, 12, p. 2.
- Stilwell G (2013). Clínica de Bovinos (Edição especial para a Bayer). Publicações Ciência e Vida, LDA., Portugal, 978-972-590-092-5, pp. 51-55; 195-197; 222-224.
- Stilwell G e Simões J (2021). Calving Management and Newborn Calf Care An interactive Textbook for Cattle Medicine and Obstetrics, Springer Nature, Switzerland, 978-3-030-68168-5, pp. 83; 114-129.
- Stuen S (2016). Haemoparasites in small ruminants in European countries: Challenges and

- clinical relevance. *Small Ruminant Research* 142, 22-27.
<https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2016.03.005>
- Swor T (2015). Fractures. In *Large Animal Internal Medicine*, 5ª Edição, ed. Smith, B.P, Elsevier, EUA, 978-0-323-08839-8, pp. 139–143.
- Terra R e Reynolds J (2017). Ruminant History, Physical Examination, Welfare Assessment, and Records. In *Large Animal Internal Medicine*, 5ª Edição, ed. Smith, B.P, Elsevier, EUA, 978-0-323-08839-8, pp. 2–11.
- Tilahun Z, Reta D e Simenew K (2013). Global Epidemiological Overview of Leptospirosis. *International Journal of Microbiological Research*, 4(1), p. 10. DOI: 10.5829/idosi.ijmr.2013.4.1.7134
- Tizard IR (2021). Sheep and goat vaccines. In *Vaccines for Veterinarians*, 1ª Edição, Elsevier, EUA, 978-0-323-68299-2, p. 222.
- Todd JR (1969). Chronic copper toxicity of ruminants. *Proceedings of the Nutrition Society*. 28 (2), pp. 189-198.
- Tullener E (1996). Metacarpal and Metatarsal fractures in cattle. *Veterinary Clinics of North America - Food Animal Practice*, 12(1), pp. 199–209.
[https://doi.org/10.1016/S0749-0720\(15\)30443-6](https://doi.org/10.1016/S0749-0720(15)30443-6)
- Uzal FA, Giannitti F e Asin J (2022). Yellow Lamb Disease (*Clostridium perfringens* Type A Enterotoxemia of Sheep): A Review. *Animals*, 12(12).
- Wagner S (2007). Necropsy Techniques in Cattle. *American Association of Bovine Practitioners*, 40, pp. 203–204. <https://doi.org/10.21423/aabppro20074552>
- Waller P (1997). Anthelmintic resistance. *Veterinary Parasitology*, 72((3-4)), pp. 402–403.
- Walters K (2015). Obstetrics: Mutation, Forced Extraction, Fetotomy. In *Bovine Reproduction*, ed. Hopper R M, John Wiley & Sons, EUA, 978-1-118-47083-1, pp. 416–423.
- Woolums AR (2014). The Bronchopneumonias (Respiratory Disease Complex of Cattle, Sheep, and Goats). In *Large Animal Internal Medicine*. 5ª Edição, ed. Smith, B.P,

Elsevier, EUA, 978-0-323-08839-8, pp. 584–603.

World Organization for animal Health (2022). Brucellosis. Acedido a 06-05-2022 em:
<https://www.oie.int/es/enfermedad/brucelosis/>

Verma A, Stevenson B e Adler B (2013). Leptospirosis in horses. *Veterinary Microbiology*, 167(1-2), p. 63. <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2013.04.012>

Videla R e Amstel S (2016). Urolithiasis. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 32(3), pp. 687–700. <https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2016.05.010>