

Universidade de Évora - Escola de Ciências e Tecnologia

Mestrado Integrado em Medicina Veterinária

Relatório de Estágio

Clínica de Animais de Produção

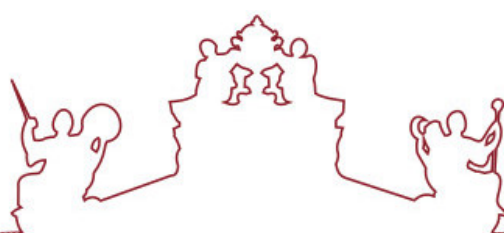
Carolina Carvalho Miranda

Orientador(es) | Pedro Caetano

Margarida P. Simoes

Filipa Lopes Rosa Oliveira Correia

Évora 2026



Universidade de Évora - Escola de Ciências e Tecnologia

Mestrado Integrado em Medicina Veterinária

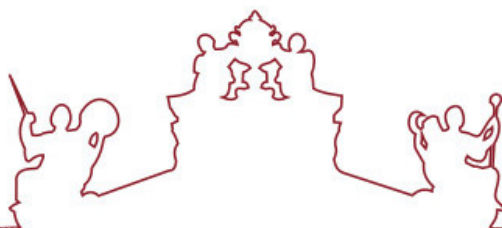
Relatório de Estágio

Clínica de Animais de Produção

Carolina Carvalho Miranda

Orientador(es) | Pedro Caetano
Margarida P. Simoes
Filipa Lopes Rosa Oliveira Correia

Évora 2026



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

Presidente | Ricardo Jorge Romão (Universidade de Évora)

Vogais | Helder Cortes (Universidade de Évora) (Arguente)
Pedro Caetano (Universidade de Évora) (Orientador)

Agradecimentos

Ao Professor Doutor Pedro Caetano e à Professora Doutora Margarida Simões por aceitarem ser meus orientadores.

A toda a equipa da Vetheavy por me ter ajudado e ensinado durante o estágio, ao Dr. Pedro Cabral e ao Dr. Filipe Roque por me proporcionarem a oportunidade de estagiar na sua clínica, à Dr^a. Filipa Correia, por aceitar ser minha orientadora, à Dr^a. Filipa Lança por todos os concelhos, à Dr^a. Bruna Pissarra, ao Dr. Daniel Ferreira, à Dr^a. Ana Marreiros, à Dr^a. Ana Neto e à Dr^a. Carla Rocha por me terem acompanhado nesta jornada.

Aos meus amigos de Arraiolos, Francisco, Sara, Cláudia, Alexandre, Guilherme P., Guilherme A., Pedro, Nuno, Duarte, Joana, Margarida, Núria e Rui pela companhia e pelo apoio, que começou muito antes de iniciar o curso.

À Professora Ana Fonseca, pela preparação valiosa para o ensino superior.

À Carolina, que esteve sempre lá para mim, nos bons e nos maus momentos, a nossa amizade vai muito além do que consigo descrever aqui.

À Gabi, à Mariana e à Joana, por serem as minhas companheiras durante estes 5 anos.

Ao meu pai, à minha avó e à minha irmã, por me apoiarem sempre ao longo da vida e serem incansáveis em me tentarem sempre proporcionar o melhor.

Resumo

O seguinte relatório de estágio é referente ao período de estágio curricular realizado no âmbito do Mestrado Integrado em Medicina Veterinária, tendo decorrido entre 1 de outubro de 2025 e 31 de janeiro de 2026.

A diarreia neonatal em vitelos é uma afeção com prevalência variável que depende do manejo sanitário, reprodutivo e profilático das explorações, podendo culminar na morte dos animais afetados e perdas produtivas nos sobreviventes, sendo uma importante afeção neonatal para o rendimento económico das explorações.

Cryptosporidium spp. é um protozoário oportunista responsável por quadros de diarreia neonatal, cujo controlo deverá ser realizado através da aplicação de um correto manejo sanitário, reprodutivo, das pastagens e dos neonatos. A vacinação contra este e outros agentes de diarreia neonatal é essencial no controlo da doença.

Finalmente irão ser apresentados dois casos clínicos de criptosporidiose, que foram acompanhados durante o período de estágio.

Palavras-chave: Ruminantes; Criptosporidiose; Diarreia neonatal; Clínica

Farm animal practice

Abstract

This internship report covers the internship period of the Master's Degree in Veterinary Medicine, which took place between 1st October 2025 and 31st January 2026.

Neonatal diarrhoea in calves is a condition with variable prevalence depending on the health, reproductive management and prophylaxis of farms. It can result in the death of affected animals and reduced productivity in survivors, making it an important neonatal condition with significant economic implications.

Cryptosporidium spp. is an opportunistic protozoan that has been identified as a causative agent of neonatal diarrhoea. The control of this pathogen can be achieved through the implementation of appropriate sanitary, reproductive, pasture and neonatal management practices. It is imperative that vaccination against this and other agents causing neonatal diarrhoea is implemented as a key component in the control of the disease.

Finally, the paper will present two clinical cases of cryptosporidiosis, which were monitored during the internship period.

Keywords: Ruminants; Cryptosporidiosis; Neonatal diarrhoea; Clinical practice

Índice geral

Agradecimentos	I
Resumo	II
Abstract.....	III
Índice geral	IV
Índice de figuras	VII
Índice de gráficos.....	VIII
Índice de tabelas	IX
Lista de abreviaturas	X
1. Introdução.....	1
1.1 Descrição do local de estágio.....	1
2. Casuística	3
2.1 Medicina preventiva	5
2.1.1 Profilaxia obrigatória.....	6
2.1.2 Profilaxia facultativa	8
2.1.2.1 Desparasitação	8
2.1.2.2 Vacinação	10
2.2 Assistência reprodutiva	12
2.2.1 Bovinos.....	13
2.2.2 Ovinos	17
2.3 Clínica médica e cirúrgica	17
2.3.1 Bovinos.....	17
2.3.1.1 Doenças infetocontagiosas	18

2.3.1.2 Gastroenterologia.....	19
2.3.1.3 Neonatologia.....	20
2.3.1.4 Sistema musculoesquelético	24
2.3.1.5 Sistema reprodutor.....	27
2.3.1.6 Outros casos.....	31
2.3.1.7 Testes de diagnóstico complementares	32
2.3.2 Ovinos	34
3. Revisão bibliográfica sobre o <i>Cryptosporidium</i> spp.	37
3.1 Introdução	37
3.2 Agente etiológico	37
3.3 Epidemiologia.....	38
3.3.1 Transmissão e reservatórios	40
3.4 Patogênese	41
3.5 Diagnóstico	42
3.5.1 Anamnese	42
3.5.2 Exame clínico.....	43
3.5.3 Exames complementares de diagnóstico.....	44
3.5.4 Alterações hematológicas e bioquímicas.....	45
3.6 Terapêutica	46
3.6.1 Terapia de suporte	46
3.6.1.1 Fluidoterapia.....	46
3.6.1.2 Anti-inflamatórios.....	52
3.6.2 Terapia etiológica	53
3.6.2.1 Halofuginona	53
3.6.2.2 Azitromicina	54
3.6.2.3 Decoquinato.....	54

3.6.2.4 Paromomicina.....	54
3.6.2.5 Lasalocid.....	55
3.6.2.6 Nitazoxanida.....	55
3.6.2.7 Tratamentos futuros	56
3.7 Prevenção e Controlo.....	56
3.7.1 Maneio da exploração	57
3.7.2 Colostro	58
3.7.3 Profilaxia sanitária.....	58
3.7.4 Profilaxia médica.....	59
3.8 Implicações na Saúde Pública.....	61
3.8.1 Carácter zoonótico.....	61
3.8.2 Resistência aos antimicrobianos.....	62
4. Casos clínicos.....	64
4.1 Caso clínico I	64
4.2 Caso clínico II.....	67
4.3 Discussão	69
5. Conclusão	73
6. Bibliografia.....	74

Índice de figuras

Figura 1 - Aplicador de bolos reticulares (esquerda) e aplicador de marcas auriculares (direita)	8
Figura 2 - Detalhe do tórax e câmaras cardíacas de um feto bovino, à ecografia transretal. Idade gestacional estimada de 4,5 a 5 meses	13
Figura 3 - Alteração da conformação do pénis	14
Figura 4 - Protocolo de sincronização de estro	15
Figura 5 - Técnica de IA em bovinos	16
Figura 6 - Balonização intestinal	20
Figura 7 - Cestodes nas fezes de um vitelo	24
Figura 8 - Síndrome da vaca caída devido a baixa condição corporal (a).....	26
Figura 9 - Síndrome da vaca caída devido a baixa condição corporal (b).....	26
Figura 10 - Ingurgitação dos vasos da esclera, sinal de toxémia/septicémia	27
Figura 11 - Decúbito lateral e movimentos pedalatórios.....	27
Figura 12 - Decúbito esternal após tentativa de monta (reparar solo pouco firme)	27
Figura 13 - Vitelo abortado com idade estimada entre cinco e seis meses.....	29
Figura 14 - Detalhe da cabeça e focinho de um vitelo abortado	29
Figura 15 - Remoção das membranas fetais durante cesariana	30
Figura 16 - Sutura dos músculos abdominais oblíquo interno e externo	31
Figura 17 - Sutura da pele.....	31
Figura 18 - Drenagem de abcesso.....	32
Figura 19 - Lavagem de abcesso com água corrente.....	32
Figura 20 - Petéquias na base do coração.....	34
Figura 21 - Edema da terceira pálpebra, sinal de septicémia	34
Figura 22 - Prolapso uterino em ovino	35
Figura 23 - Sutura em bolsa de tabaco na vulva após resolução do prolapso uterino	35
Figura 24 - Estimativa da prevalência de <i>Cryptosporidium</i> spp. em vitelos e número de estudos por país	39
Figura 25 - Diarreia líquida amarela-acinzentada com laivos de sangue	65
Figura 26 - Fluidoterapia em vitelo desidratado.....	65
Figura 27 - Enoftalmia moderada, indicativa de desidratação moderada a severa.....	68
Figura 28 - Diarreia líquida esbranquiçada	68

Índice de gráficos

Gráfico 1 - Distribuição dos procedimentos, em número absoluto, por espécie e área clínica (n=11813).....	3
Gráfico 2 - Distribuição da casuística por área médica nos bovinos (n=5840).....	4
Gráfico 3 - Distribuição da casuística por área médica nos ovinos (n=5973).....	4
Gráfico 4 - Distribuição dos procedimentos de profilaxia, em percentagem, consoante a categoria e espécie (n=9169).....	6
Gráfico 5 - Distribuição da casuística clínica, em número absoluto (n=400)	17
Gráfico 6 - Número e tipo de agentes causadores de diarreias neonatais identificados (n=22)	21
Gráfico 7 - Número de agentes identificados nas explorações acompanhadas (n=21) ..	21

Índice de tabelas

Tabela 1 - Distribuição da aptidão dos bovinos intervencionados, em Fa e Fr (n=3776)	5
Tabela 2 - Distribuição dos procedimentos de profilaxia obrigatória, em Fa e Fr, por espécie (n=1442)	6
Tabela 3 - Procedimentos de profilaxia facultativa por espécie, em Fa e Fr (n=7727)	8
Tabela 4 - Procedimentos de assistência reprodutiva, em Fa e Fr (n=1707)	12
Tabela 5 - Casos de doenças infetocontagiosas, em Fr e Fa (n=138)	18
Tabela 6 - Casos clínicos de gastroenterologia, em Fa e Fr (n=4)	19
Tabela 7 - Casos clínicos de neonatologia, em Fa e Fr (n=101)	20
Tabela 8 - Fr e Fa de animais que apresentavam desidratação, por intervalo estimado (n=90)	22
Tabela 9 - Fr e Fa de animais que apresentavam acidose, por gravidade estimada (n=90)	22
Tabela 10 - Fr e Fa de animais que apresentavam toxémia (n=90)	23
Tabela 11 - Fa e Fr das temperaturas retais medidas e média das temperaturas, por categoria e total (n=90)	23
Tabela 12 - Fa e Fr de sobrevivência dos animais intervencionados (n=90)	23
Tabela 13 - Casos dos sistema musculoesquelético, em Fa e Fr (n=10)	24
Tabela 14 - Etiologia dos casos de síndrome da vaca caída (n=6)	25
Tabela 15 - Casos clínicos relacionados com o sistema reprodutor, em Fa e Fr (n=20)	28
Tabela 16 - Causas de distócia, expressas em Fa e Fr (n=6)	28
Tabela 17 - Outros casos, em Fa e Fr (n=11)	31
Tabela 18 - Testes complementares de diagnóstico aplicados, em Fa e Fr (n=116)	33
Tabela 19 - Casuística clínica dos ovinos acompanhados em Fa e Fr (n=537)	34
Tabela 20 – Estimativa do grau de desidratação em vitelos com diarreia	47
Tabela 21 – Estimativa do excesso de base (mmol/L) baseado nos sinais clínicos observados em vitelos com diarreia neonatal	49

Lista de abreviaturas

AINE – Anti-inflamatório não esteroide

AR – Acetato de Ringer

BID – bidiária

BoHV-1 - Herpesvírus bovino tipo 1 / *Bovine alphaherpesvirus 1*

BRSV - Vírus respiratório sincicial bovino / *Bovine Respiratory Syncytial Virus*

BTV – Vírus da Língua Azul / *Bluetongue virus*

BVDV - Vírus da diarreia bovina / *Bovine viral diarrhoea virus*

DGAV - Direção-Geral da Alimentação e Veterinária

ETEC – *E. coli* enterotoxígena

Fa – Frequência absoluta

FCT – Teste da fixação do complemento

Fr – Frequência relativa

FTIP – Falha de transferência de imunidade passiva

GnRH - Hormona libertadora de gonodotrofina

IA – Inseminação artificial

IBR - Rinotraqueíte infecciosa bovina / *Infectious Bovine Rhinotracheitis*

IDC - Intradermotuberculinização comparada

IM - Intramuscular

IV - Intravenoso

LR – Lactato de Ringer

PCR – Reação de polimerase em cadeia / *Polymerase chain reaction*

Pi3 – Parainfluenza 3

PGF2 α – Prostaglandina F2 α

PO – *Per Os*

PV – Peso vivo

TPM – Teste de pré-movimentação

TRC – Tempo de repleção capilar

TRPC – Tempo de retração da prega de pele

TSA – Teste de sensibilidade aos antimicrobianos

RBT – Teste de Rosa Bengala

RMF – Retenção de membranas fetais

SC – Subcutâneo

1. Introdução

O presente relatório de estágio descreve as diferentes atividades desenvolvidas ao longo do período de estágio curricular, englobado no plano curricular do Mestrado integrado em Medicina Veterinária, tendo este decorrido entre 1 de Outubro de 2025 e 31 de Janeiro de 2026.

Neste tempo foi possível acompanhar diversos médicos veterinários no desempenho das suas normais funções na Vetheavy – Serviços de Sanidade e Reprodução Animal, permitindo a aquisição de competências nas áreas médico-veterinárias da profilaxia e sanidade animal, reprodução assistida e clínica de ruminantes. Durante este período existiu a possibilidade de colocar em prática os conhecimentos teóricos e práticos adquiridos ao longo do curso, mas também contactar com a realidade da produção extensiva e perceber as adaptações, por vezes necessárias, para lidar com a mesma.

O tema escolhido para estudo foi a criptosporidiose em vitelos, em virtude de terem ocorrido diversos surtos deste agente nas explorações acompanhadas e terem sido intervencionados diversos animais nas mesmas, no período de estágio curricular.

1.1 Descrição do local de estágio

A Vetheavy – Serviços de Sanidade e Reprodução Animal é uma empresa sediada em Évora, no parque do Iroma, fundada em 2008. Conta com nove médicos veterinários, quatro engenheiros zootécnicos e ainda 10 outros funcionários com diversas funções.

A instalação dispõe de um pequeno laboratório com três microscópios óticos e máquina de análises bioquímicas, farmácia e local para armazenamento de sémen congelado. Quanto a equipamentos, estão disponíveis dois ecógrafos, duas sondas de eletroejaculação para bovinos, uma sonda de eletroejaculação para ovinos, um sistema computadorizado de análise espermática (iSperm[®]) e uma jaula de contenção de pequenos ruminantes.

Os serviços oferecidos incluem intervenções de profilaxia e sanidade, reprodução assistida e urgências 24 horas. As espécies alvo são os bovinos, ovinos e por vezes

caprinos, mas também existem profissionais que se dedicam à prática de clínica de equinos e suínos, ainda que de forma reduzida.

Os serviços são efetuados em regime de ambulatório, não existindo a possibilidade de internamento de animais. Para tal, a empresa conta com 12 viaturas devidamente equipadas para a prática de serviços veterinários a campo, incluindo uma unidade laboratorial de reprodução móvel.

2. Casuística

Nesta secção do relatório será apresentada a casuística encontrada durante o período de estágio. Foram tidas em consideração três categorias distintas, a saber, profilaxia, reprodução assistida e clínica, nesta última categoria estão incluídos os procedimentos de clínica médica e cirúrgica. São ainda apresentados os resultados consoante a espécie (bovinos e ovinos).

Durante a totalidade do período de estágio foram realizados 11813 procedimentos, englobando um número total individual de 3776 bovinos e 2913 ovinos, resultando num total de 6689 indivíduos intervencionados. Este número relativamente baixo, quando comparado ao número de procedimentos deve-se à realização de múltiplos atos médicos, num só animal, nomeadamente vacinação, desparasitação, identificação oficial, entre outros. Os dados recolhidos encontram-se esquematizados no gráfico 1.

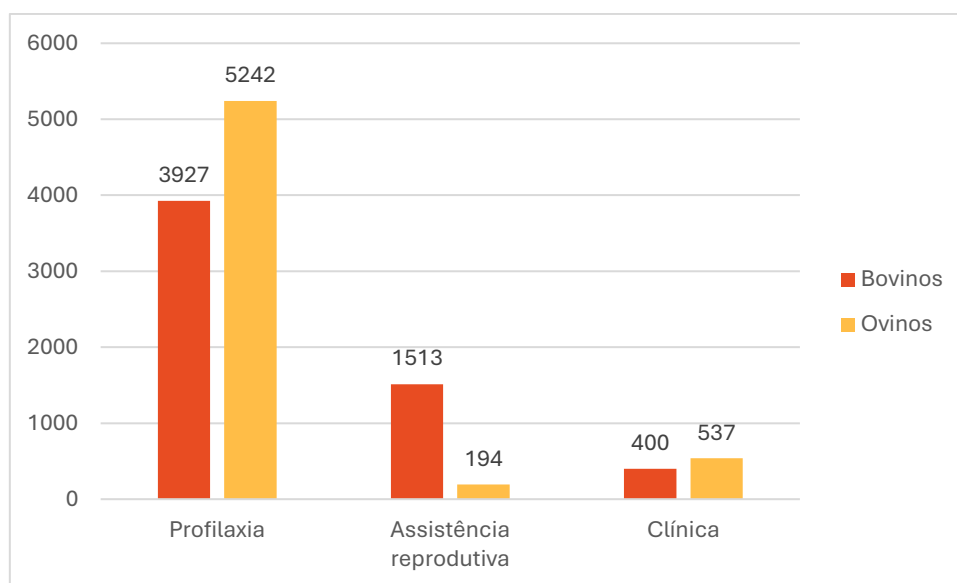


Gráfico 1 - Distribuição dos procedimentos, em número absoluto, por espécie e área clínica (n=11813)

A espécie mais intervencionada foram os ovinos representando 51% do total de procedimentos. A profilaxia foi a área médica onde mais atos médicos foram registados, representando 78% do total, seguida da assistência reprodutiva, representando 14%, e por último a clínica médica e cirúrgica, representando 8%.

Relativamente à distribuição dos procedimentos por área, dentro da espécie, os mesmos encontram-se representados abaixo nos gráfico 2 e 3, respetivamente para bovinos e ovinos.

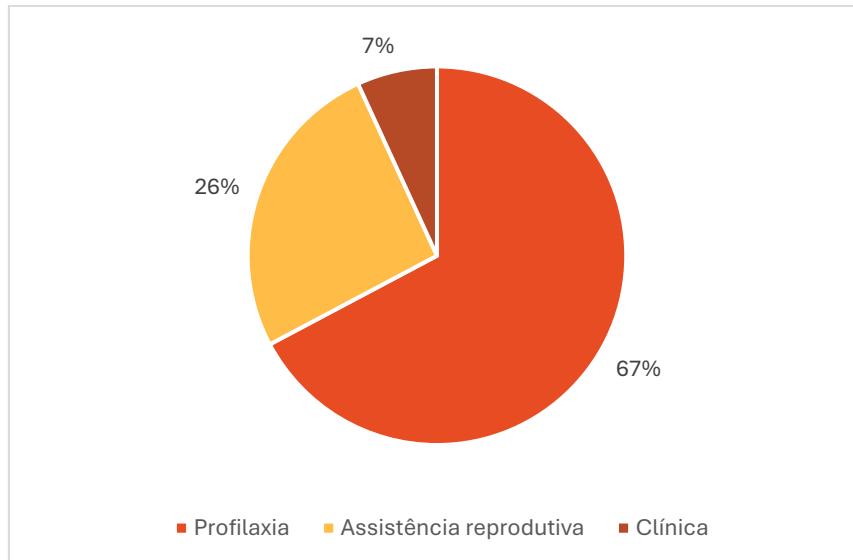


Gráfico 2 - Distribuição da casuística por área médica nos bovinos (n=5840)

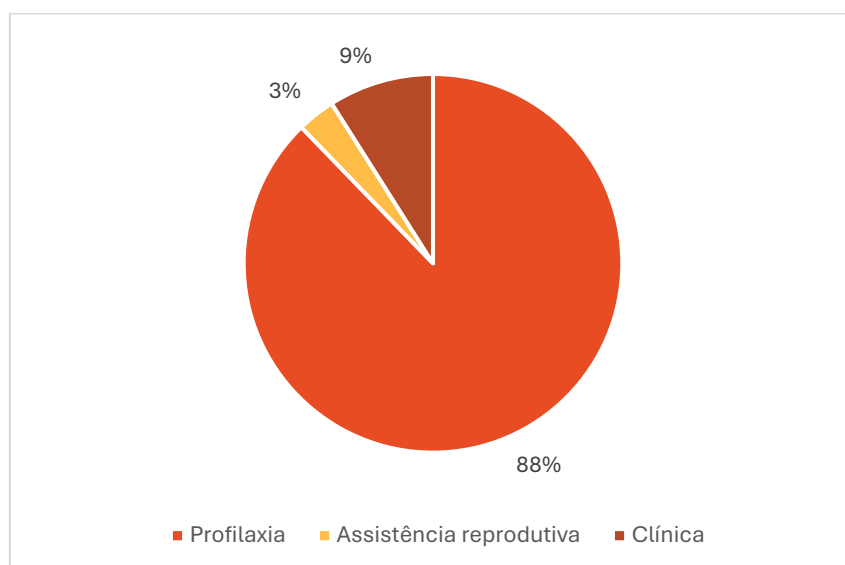


Gráfico 3 - Distribuição da casuística por área médica nos ovinos (n=5973)

No que diz respeito à aptidão dos animais, a mesma também foi registada. Nos ovinos a totalidade dos animais tinham aptidão cárnica. A aptidão dos bovinos intervencionados, maioritariamente cárnica, encontra-se resumida na tabela 1, abaixo, através da frequência absoluta (Fa) e da frequência relativa (Fr).

Tabela 1 - Distribuição da aptidão dos bovinos intervencionados, em Fa e Fr (n=3776)

Aptidão	Fa	Fr
Carne	3748	99,26%
Leite	6	0,16%
Lide	22	0,58%
Total	3776	100,00%

2.1 Medicina preventiva

As ações de profilaxia foram divididas em duas categorias distintas, ações profiláticas obrigatórias e ações profiláticas facultativas.

A primeira categoria diz respeito às ações englobadas nos planos de vigilância, controlo e erradicação em vigor à data, como o programa nacional de erradicação da brucelose dos bovinos, programa nacional de erradicação da tuberculose bovina e o programa nacional de erradicação da brucelose dos pequenos ruminantes.

Foram também incluídas nas ações de profilaxia obrigatória a identificação oficial de ovinos e bovinos, por geralmente se realizarem conjuntamente com outras ações obrigatórias e por serem, também elas, uma medida que contribui para a organização e planeamento, por parte da Direção-Geral da Alimentação e Veterinária (DGAV).

As ações de profilaxia facultativa incluíram atos de vacinação e desparasitação. Nesta secção inseriram-se as vacinações para diferentes serotipos do Vírus da Língua Azul (BTV), clostridioses, agentes causadores de doença respiratória, entre outros. Foram também compreendidas as intervenções de desparasitação interna e externa. O gráfico 4 mostra a distribuição dos procedimentos nas diferentes espécies e dentro das duas categorias.

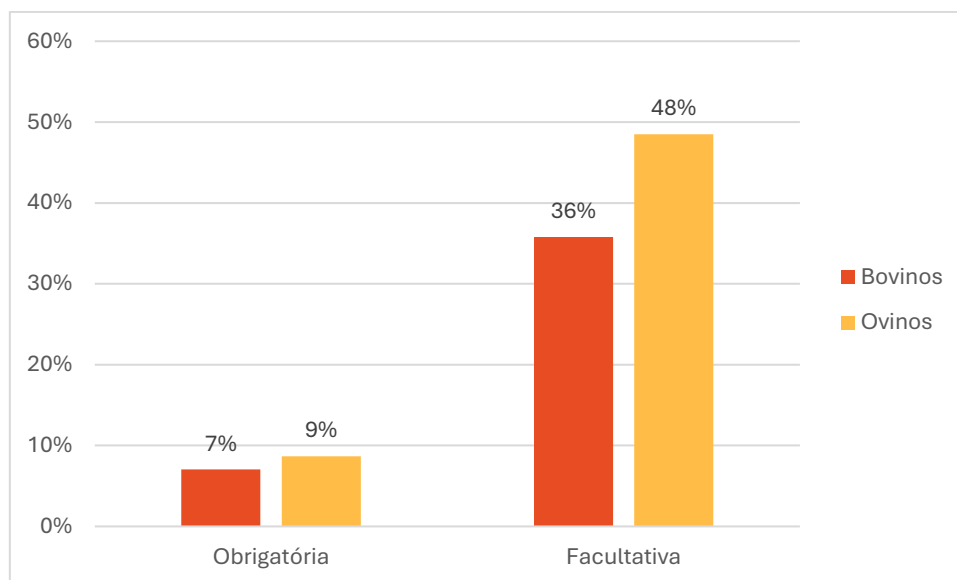


Gráfico 4 - Distribuição relativa (%) dos procedimentos de profilaxia, consoante a categoria e espécie (n=9169)

2.1.1 Profilaxia obrigatória

Como referido acima, as ações de profilaxia obrigatória englobam no caso dos bovinos o rastreio da tuberculose e da brucelose (saneamento), os testes de pré-movimentação (TPMs), bem como a colocação de identificação oficial. Em ovinos, as ações obrigatórias incluíram o rastreio da brucelose (saneamento) e a colocação da identificação oficial. Estas ações encontram-se discriminadas na tabela 2.

Tabela 2 - Distribuição dos procedimentos de profilaxia obrigatória, em Fa e Fr, por espécie (n=1442)

Procedimento	Bovinos	Ovinos	Total	Fr
Identificação oficial	100	251	351	24,34%
Saneamento	166	545	711	49,31%
TPMs	380	0	380	26,35%
Total	646	796	1442	100,00%
Fr	44,80%	55,20%	100,00%	

Os TPMs são aplicados num prazo máximo de 30 dias anteriores à movimentação de animais do efetivo de origem e são compostos por uma prova de intradermotuberculinização comparada (IDC) e o rastreio da brucelose, através da recolha

de amostras de sangue (Fonseca et al., 2012). A prova da IDC foi realizada conforme a legislação em vigor.

Da mesma forma, o saneamento anual, nos bovinos de carne, engloba as mesmas provas que os TPMs, uma vez que não se rastreia brucelose no leite. Para o rastreio da brucelose as amostras são sujeitas a duas provas, uma de rastreio – Teste de Rosa Bengala (RBT) – e outra de confirmação – Teste de Fixação do Complemento (FCT) (DGAV, 2023b). Todas as amostras de sangue foram recolhidas da veia coccígea.

A identificação oficial nos bovinos pode ser realizada de três formas distintas, nomeadamente, duas marcas auriculares convencionais com número único e intransmissível, uma marca auricular convencional e uma marca auricular eletrónica com o mesmo número ou uma marca auricular convencional e um bolo reticular com o mesmo número (DGAV, 2020). No caso de todas as identificações realizadas, foram sempre aplicadas duas marcas auriculares convencionais.

O saneamento em ovinos aplica-se a todos os animais com mais de seis meses de idade sendo obrigatória a recolha de amostras de sangue para rastreio de brucelose (DGAV, 2023a). Todas as amostras sanguíneas foram recolhidas da veia jugular.

A identificação oficial dos ovinos pode ser realizada de duas formas, a saber, marca auricular convencional e bolo reticular ou marca auricular convencional e marca auricular eletrónica (DGAV, 2010). Em todas as identificações realizadas foi utilizada a colocação de uma marca auricular e um bolo reticular, cujo equipamento de colocação se encontra na figura 1.



Figura 1 - Aplicador de bolos reticulares (esquerda) e aplicador de marcas auriculares (direita)

2.1.2 Profilaxia facultativa

As ações de profilaxia facultativa incluíram a vacinação, desparasitação interna e desparasitação externa, como apresentado na tabela 3.

Tabela 3 - Procedimentos de profilaxia facultativa por espécie, em Fa e Fr (n=7727)

Procedimento	Bovinos	Ovinos	Total	Fr
Desparasitação externa	284	0	284	3,68%
Desparasitação externa e interna	493	1016	1509	19,53%
Desparasitação interna	68	1155	1223	15,83%
Vacinação	2436	2275	4711	60,97%
Total	3281	4446	7727	100,00%
Fr	42,46%	57,54%	100,00%	

2.1.2.1 Desparasitação

As diversas parasitoses têm efeitos deletérios em todas as fases de produção dos bovinos e ovinos (Vercruysse et al., 2018). Em bovinos, podem registar-se impactos na fertilidade, produção de leite, peso da carcaça e alterações da carcaça. Apesar de muitas vezes menosprezados, os helmintes podem provocar perdas económicas na ordem 941€ milhões por ano, globalmente, na indústria leiteira (Strydom et al., 2025), por outro lado estima-

se que as perdas associadas a endoparasitoses e carraças, em explorações de engorda sejam de cerca de 423€ milhões, anualmente, na União Europeia (Strydom et al., 2023).

Da mesma forma o impacto em ovinos ocorre devido à reduzida velocidade de crescimento, perda de peso, redução da ingestão de alimento, redução da produção de leite, alterações da fertilidade e morte. Muitas vezes ocorre dificuldade na absorção intestinal de nutrientes, espoliação sanguínea geralmente concorrente com anemia, fraca condição corporal e fraco rendimento da carcaça. Todas estas alterações tem um prejuízo estimado de 107\$ milhões, anualmente, no Brasil (Chagas et al., 2022).

Posto isto, foram realizados três tipos de intervenção, nomeadamente, desparasitação externa, externa e interna ou apenas interna. A desparasitação externa foi realizada com recurso a deltametrina (Deltanil[®]), em bovinos. A desparasitação externa e interna foi realizada com ivermectina (Virbamec[®] ou Ivomec[®]) ou ivermectina em associação com clorsulon (Animec super[®] ou Ivomec F[®]) em bovinos e ovinos. A desparasitação interna foi realizada com mebendazole e closantel (Seponver plus[®]) em ovinos adultos, albendazol e diclazuril (Sinvermin[®] em associação com Rumicox[®]) em borregos e diclazuril (Rumicox[®]) em vitelos.

A deltametrina é um piretroide utilizado como acaricida e inseticida, sendo largamente utilizado na indústria agropecuária como ectoparasiticida (Lu et al., 2019). A ivermectina é um derivado da avermectina, pertencendo à família das lactonas macrocíclicas, com espectro de atuação contra artrópodes e nematodes (Johnson-Arbor, 2022). O clorsulon é um composto pertencente à família das benzenossulfonamidas, eficaz no tratamento de fasciolose, schistomatose e equinococose, em bovinos e ovinos (Zhao & Rustum, 2024). O albendazol e o mebendazole pertencem ambos à família dos benzimidazóis, tendo por excelência atividade anti-helmíntica (Lifschitz et al., 2017), no entanto o albendazol tem um espectro de ação mais alargado, podendo ser utilizado no tratamento de teníase e distomatose (DGAV, 2017). O closantel é um antiparasitário da família das salicilanilidas, com ação contra a *Fasciola spp.* e strongilídeos (Bushra et al., 2019). O diclazuril é um antiparasitário com espectro de ação contra coccídeos, nomeadamente as pertencentes ao género *Eimeria* (Philippe et al., 2014).

As desparasitações com ivermectina foram realizadas por rotina, integradas num esquema de desparasitação semestral ou trimestral, dependendo da exploração, antes da mudança

de pastagem, sempre que existiam sinais clínicos que motivassem a desparasitação dos animais ou quando a avaliação coprológica assim o determinasse. A utilização da ivermectina em associação com o clorsulon foi realizada em explorações com histórico de fasciolose, sempre que existiam sinais sugestivos de infeção por *Fasciola* spp. ou quando a avaliação dos locais de pastagem motivasse preocupação de infeção por trematodes (pastagens alagadas ou acesso a áreas ribeirinhas, charcas e lagoas).

A desparasitação interna de ovinos adultos foi realizada, na generalidade, por rotina num esquema anual ou semestral, quando existiam evidências de parasitismo moderado a severo (fraca condição corporal e/ou fraqueza generalizada de vários animais no rebanho) e sempre que a avaliação coprológica evidenciava necessidade de desparasitação.

A desparasitação interna dos borregos realizou-se entre a idade de seis semanas aos três meses, muitas vezes motivada pelo desmame e a entrada numa nova pastagem. A desparasitação interna de vitelos realizou-se apenas em uma exploração, onde foram identificados animais com sinais clínicos de coccidiose.

A desparasitação externa de bovinos adultos, com deltametrina, foi realizada em apenas uma exploração, quando as condições meteorológicas eram propícias ao aparecimento de moscas, podendo consequentemente levar à ocorrência de miíases. Esta é uma intervenção que geralmente os produtores realizam sozinhos, no entanto, aproveitou-se a passagem do efetivo pela manga, para efeitos de controlo reprodutivo, para a colocação do produto.

2.1.2.2 Vacinação

A vacinação é uma medida de profilaxia importante, devendo ser ajustada ao contexto epidemiológico regional e da exploração, levando em conta fatores económicos e de risco-benefício, assim é possível que diferentes explorações empreguem diferentes esquemas vacinais, conforme a avaliação destes parâmetros (StIKo Vet, 2025).

Em bovinos e ovinos foi realizada a imunização contra os serotipos 1, 3, 4 e 8 do BTV (Syvazul 1+4[®], Syvazul 8[®], Syvazul 3[®] ou Bultavo 3[®]), consoante a epidemiologia regional dos agentes. O BTV é um agente que origina doença em bovinos e ovinos, ainda

que estes últimos apresentem maior morbidade e mortalidade. Os sinais clínicos, em ovinos, incluem febre, rinorreia, dispneia, claudicação, congestão do bordo coronário, lesões na mucosa nasal e oral, hipersalivação e edema da cabeça (Barros et al., 2024). A doença em bovinos é geralmente assintomática, mas pode resultar em perdas económicas através de alterações reprodutivas, redução da produção de leite e perda de condição corporal (Selim et al., 2023).

Em bovinos foi efetuada a vacinação para 5 serotipos de *Leptospira* (*Leptospira canicola*, *L. grippityphosa*, *L. hardjo*, *L. icterohaemorrhagiae* e *L. pomona*.), através de autorização especial de utilização da vacina Leptoferm 5[®]. A leptospirose é uma zoonose cujos principais sinais clínicos variam com a idade do animal. Em animais adultos os sinais são principalmente crónicos e reprodutivos, como aborto ou infertilidade. Em jovens os sinais tendem a ser agudos com icterícia, hemoglobinúria e morte perinatal (Sohm et al., 2023).

Na totalidade das explorações acompanhadas, tanto bovinos como ovinos foram vacinados para a clostridiose (*Clostridium perfringes*, *C. tetani*, *C. chauvoei*, *C. novyi*, *C. sordelli* e *C. haemolyticum*) através da utilização de Covexin 10[®] e Bravoxin 10[®]. Foi também utilizado Heptavac P Plus[®] que possui menos valências de clostridiose, mas imuniza para a *Mannheimia haemolytica* e a *Pasteurella trehalosi*. A enterotoxémia (*C. perfringens*) é a clostridiose mais comum em ovinos e bovinos, variando o quadro clínico consoante o tipo de toxinas envolvidas. Na maioria dos casos ocorre morte súbita em animais jovens (Tipo B, C e D), em animais de engorda desmamados (Tipo C e D) e em adultos (Tipo C) (Stämpfli, 2024).

As vacinações contra o vírus da diarreia bovina (BVDV) e da rinotraqueíte infecciosa bovina (IBR) foram aplicadas na maioria das explorações acompanhadas utilizando-se para o efeito a vacina Rispoval 3[®] (também confere imunidade contra o Vírus da Parainfluenza 3 (Pi3) e o Vírus respiratório sincicial bovino (BRSV)), acompanhada da Rispoval IBR – Marker vivum[®], que é uma vacina viva contra o Herpesvirus bovino tipo 1 (BoHV-1), marcada através da deleção de gE. Alternativamente também foi utilizada em algumas explorações a vacina DIVENCE PENTA[®], que imuniza os animais para BRSV, Pi3, BVDV-1, BVDV-2 e BoHV-1, marcada por deleção de gE e tk. Em explorações de engorda, antes da entrada dos animais foi aplicada vacinação contra a *M.*

haemolytica serotipo A1, através da administração de Rispoval Pasteurella®. Tanto o BVDV como o BoHV-1 originam doença, muitas vezes subclínica, com alterações reprodutivas, da produção de leite e do crescimento dos animais. Apesar disto, estratégias que eliminem os animais persistentemente infetados, acompanhadas de programas vacinais estritos, têm se mostrado eficazes na eliminação destes vírus em algumas regiões do mundo como a Suécia, Noruega e Finlândia (Makoschey et al., 2010).

No que respeita à vacinação para diarreias neonatais foram efetuadas vacinações em três explorações, uma delas utilizando-se Fencovis® e nas duas restantes Bovilis Rotavec Corona®. Ambas estimulam a produção de anticorpos no colostro contra a *Escherichia coli* K99, *Rotavirus* e *Coronavirus*. As diarreias neonatais têm graves impactos na saúde animal e económicos, como discutido na secção de revisão da literatura.

2.2 Assistência reprodutiva

Uma das principais atividades da Vetheavy é a realização de serviços de reprodução assistida. No decorrer do estágio foram acompanhadas 1707 atividades relacionadas à reprodução, incluídas na tabela 4.

Tabela 4 - Procedimentos de assistência reprodutiva, em Fa e Fr (n=1707)

Procedimento	Bovinos	Ovinos	Total	Fr
Diagnóstico de gestação	1127	191	1318	77,21%
Exame andrológico	80	3	83	4,86%
Inseminação artificial	80	0	80	4,69%
Orquiectomia	1	0	1	0,06%
Sincronização de estro	217	0	217	12,71%
Transferência de embriões	8	0	8	0,47%
Total	1513	194	1707	100,00%
Fr	88,64%	11,36%	100,00%	

Foi incluída a orquiectomia de um novilho nas atividades de assistência reprodutiva, pois o procedimento foi realizado eletivamente, com intuito de melhorar a qualidade organoléptica da carcaça do animal, nomeadamente ao nível da deposição de gordura.

Esta cirurgia era realizada de forma rotineira na exploração de origem do animal, em todos os machos de engorda.

2.2.1 Bovinos

O procedimento mais realizado foi o diagnóstico de gestação por ecografia transretal, uma intervenção que se pode realizar em mangas ou num tronco de contenção. A maior parte das ecografias foram realizadas em manga (com uma organização dos animais em “espinha”).

Foi introduzido um bastão no reto, onde a sonda ecográfica transretal era fixada, possibilitando a visualização do útero (figura 2) e cavidade pélvica. Este procedimento era realizado por rotina nas diversas explorações acompanhadas, sendo bastante importante no controlo reprodutivo do efetivo. Alternativamente, o diagnóstico de gestação pode ser efetuado, de forma mais simples, recorrendo apenas à palpação transretal.



Figura 2 - Detalhe do tórax e câmaras cardíacas de um feto bovino, à ecografia transretal. Idade gestacional estimada de quatro e meio a cinco meses

Existem três principais momentos nos quais esta intervenção era programada, nomeadamente, 45 dias – dois meses após inseminação artificial ou transferência de embriões; 45 dias – três meses após a saída dos touros em explorações com épocas de parto bem definidas; duas a três vezes por ano, em explorações sem épocas de partos.

Outra intervenção de controlo reprodutivo incluiu o exame andrológico. Este exame avalia a capacidade reprodutiva dos machos, mas não a sua libido. Os exames realizados foram maioritariamente de rotina, sendo uma pequena parte motivada por queixa de quebra reprodutiva ou por atos de compra/venda de reprodutores. O exame inicia-se com uma breve anamnese e exame clínico, dando também atenção ao aparelho locomotor e ocular. O exame ao aparelho reprodutor é minucioso, realizando-se palpação dos testículos, medição do perímetro escrotal, palpação transretal das glândulas sexuais anexas, inspeção do prepúcio e pénis. Quaisquer anomalias encontradas são registadas (figura 3). O método de recolha foi a estimulação por eletroejaculador.

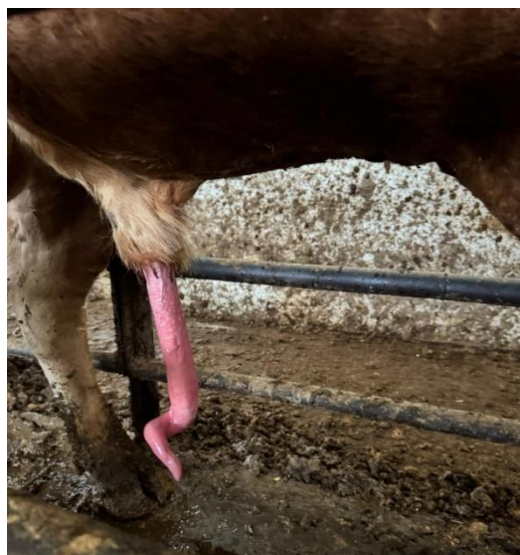


Figura 3 - Alteração da conformação do pénis

Todas as amostras de sémen recolhidas foram avaliadas por um sistema computadorizado (iSperm[®]), sendo posteriormente enviadas para a sede, onde foram contabilizadas as formas espermáticas anormais. Em todos os animais aos quais foram realizados exame andrológico foi recolhido sangue, da veia coccígea, para testar os animais, por serologia, para *Besnoitia* spp.

Os protocolos de sincronização de estro aplicados tiveram dois objetivos: a inseminação artificial (IA) e a transferência de embriões. Ambos os procedimentos foram precedidos pelo mesmo protocolo de sincronização, mas foram realizados em diferentes momentos do ciclo éstrico das fêmeas.

Para a sincronização de estros foi utilizado um protocolo convencional de oito dias. No dia zero administra-se um análogo da hormona libertadora de gonodotrofina (GnRH), neste caso optou-se pela administração de buserelina (Veterelin[®]), e coloca-se um dispositivo intravaginal que liberta progesterona (CIDR[®]). No dia cinco procede-se à remoção do CIDR[®] e à administração de um análogo da prostaglandina F2 α (PGF2 α), tendo sido utilizado o cloprostenol (Cyclix[®]). No dia seis repete-se a administração de cloprostenol e realiza-se a colocação dos autocolantes detetores de estro. Este protocolo permite a inseminação a tempo fixo no dia oito. Neste dia era ainda administrada buserelina (figura 4).

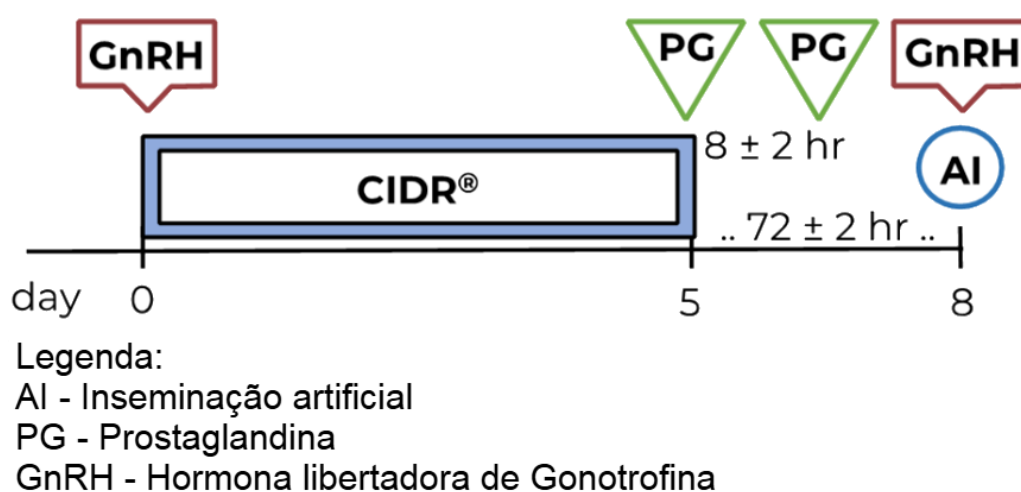


Figura 4 - Protocolo de sincronização de estro (Adaptado de Beef Reproduction Task Force, 2026)

Caso o protocolo esteja a ser utilizado para a sincronização de vacas com intuito de transferir embriões, o mesmo é igual. Neste caso, no dia oito (dia previsto do cio), monitorizam-se os animais para o comportamento normal de estro, adequando-se posteriormente a transferência para o dia do ciclo no qual foi recolhido na dadora.

Nas inseminações acompanhadas utilizou-se sempre sémen congelado, em tanque de azoto líquido, sendo as doses de sémen preparadas no local, com recurso a um laboratório móvel de reprodução equipado com gerador, aparelho que permitia descongelar as palhinhas em banho-maria e restantes consumíveis necessários.

A técnica de IA em bovinos é pós-cervical, sendo necessária a palpação transretal da cérvix de forma a encaminhar o *pistolet* através das pregas cervicais (figura 5).



Figura 5 - Técnica de IA em bovinos

No caso da transferência de embriões, deve realizar-se protocolo de sincronização, como descrito acima, mas o dia da transferência deverá ser planeado de acordo com o ciclo da dadora. Nas transferências acompanhadas todos os embriões eram de sete dias, o que significa que foram recolhidos sete dias após o estro da dadora.

Na generalidade podem ser recolhidos e transferidos, com bons resultados, embriões de seis a oito dias, para recetoras na mesma fase do ciclo, isto é importante pois terão corpos lúteos em fases semelhantes e, portanto, o ambiente uterino será semelhante, permitindo a implantação do embrião (Senger, 2012).

A técnica de transferência de embriões é semelhante à de inseminação, mas o *pistolet* é mais comprido e maleável permitindo a deposição do embrião no corno uterino ipsilateral à ovulação. A ovulação é confirmada previamente através de ecografia transretal. Ao contrário da IA, este procedimento é geralmente realizado com recurso a anestesia epidural, utilizando procaína (Procamidor®).

A castração, como referido anteriormente, foi realizada eletivamente numa exploração de bovinos de raça wagyu. O animal intervencionado tinha um peso estimado de 100kg, tendo sido utilizada uma técnica de castração aberta, onde se incide o escroto e as túnicas vaginais. Após o isolamento do cordão espermático, o mesmo é torcido até que rompa. Esta técnica permite uma melhor hemostase, por ativar a cascata de coagulação de forma mais eficaz, quando comparada ao corte do cordão com bisturi (Malone, 2022). No final, as túnicas e escroto permanecem abertas para drenagem.

A anestesia deste animal foi realizada localmente com procaína (Procamidor®) intratesticular, foi também aplicada sedação através da administração de xilazina (Rompun® 100mg/ml) intravenosa (IV), na veia jugular. Para efeitos de analgesia foi administrado carprofeno (Rimadyl®). Foi administrada amoxicilina (Syvamos LA®) profilaticamente, etamsilato (Hemosilate®) como agente anti-hemorrágico e deltametrina (Deltanil®), para evitar o surgimento de larvas sobre a ferida cirúrgica.

2.2.2 Ovinos

O diagnóstico de gestação nos ovinos foi realizado através de ecografia abdominal, a partir dos 45 dias após a retirada dos carneiros do grupo. O exame andrológico em carneiros é em tudo semelhante ao realizado nos bovinos.

2.3 Clínica médica e cirúrgica

2.3.1 Bovinos

A casuística da clínica médica e cirúrgica em bovinos é apresentada no gráfico 5, onde se discrimina o número de casos total de cada sistema.

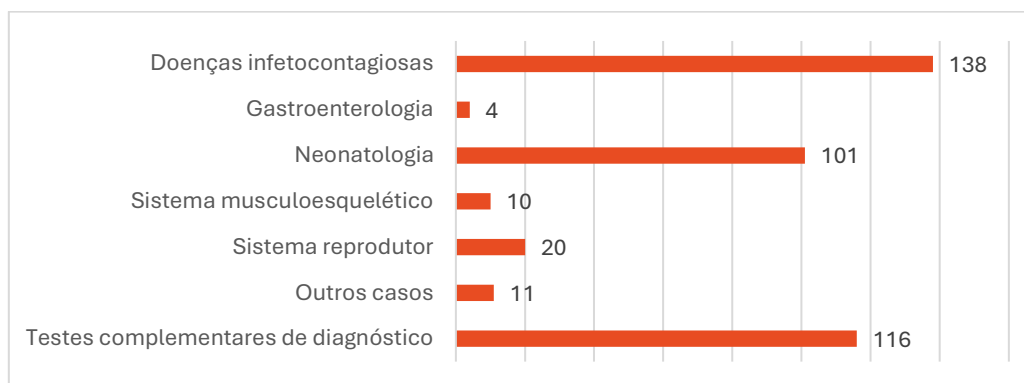


Gráfico 5 - Distribuição da casuística clínica, em número absoluto (n=400)

2.3.1.1 Doenças infetocontagiosas

As doenças infetocontagiosas representaram 35% da clínica total de bovinos, nos casos apresentados os animais foram diagnosticados e tratados como rebanho. A tabela 5 expressa as doenças infetocontagiosas diagnosticadas.

Tabela 5 - Casos de doenças infetocontagiosas, em Fr e Fa (n=138)

Caso clínico	Fa	Fr
Fasciolose	1	1%
Leptospirose	103	75%
Língua azul	25	18%
Queratoconjutivite infecciosa bovina	9	7%
Total	138	100%

A leptospirose foi a doença para a qual foi instituída terapêutica mais vezes, representando 75% dos animais tratados. A mesma foi diagnosticada, presuntivamente, em 3 explorações, através de necropsia de vitelos com morte súbita. As alterações consideradas patognomônicas – hemoglobinúria e icterícia – foram utilizadas para o diagnóstico *post-mortem* do agente (Buergelt et al., 2017).

Para o tratamento e prevenção de maiores perdas foi utilizada uma estratégia de vacinação, acompanhada da administração de oxitetraciclina (Oxymycin LA[®]), a todos os animais em risco (Ellis, 2015).

Os casos de língua azul foram geralmente diagnosticados após queixas pontuais de infertilidade e/ou possibilidade de aborto, através de reação de polimerase em cadeia (PCR).

O diagnóstico presuntivo de fasciolose foi confirmado com base nos sinais clínico (edema submandibular) e local de pastagem do animal, pelo que a exploração não realizava desparasitação com um princípio ativo que atuasse contra *Fasciola* spp. Este foi confirmado após instaurar tratamento com ivermectina em associação com clorsulon (Animec super[®]) e haver recuperação total do animal. Foi aconselhado ao produtor a desparasitação de todo o efetivo, uma vez que era impossível a mudança de pastagem para áreas não ribeirinhas (Alqueva).

Todos os casos intervencionados de queratoconjuntivite infecciosa bovina provinham da mesma exploração, tendo sido administrada tularomicina (Draxxin[®]), por via IM, a todos os animais com lesões recentes.

2.3.1.2 Gastroenterologia

Foram acompanhados quatro casos de gastroenterologia (tabela 6), pelo que só são apresentados nesta secção casos de animais com mais de quatro meses.

Tabela 6 - Casos clínicos de gastroenterologia, em Fa e Fr (n=4)

Caso clínico	Fa	Fr
Balonização intestinal	1	25%
Diarreia	1	25%
Timpanismo espumoso	1	25%
Volvo intestinal	1	25%
Total	4	100%

O caso de diarreia registou-se num adulto e através de anamnese foi atribuído a causas alimentares, pois tinha existido alteração da dieta, tendo sido administrada uma solução de apoio nutricional (Indigest pó[®]) oral, bem como membutona (Indigest[®]) e metamizol (Vetalgin[®]) intramuscular (IM), para aliviar o desconforto abdominal.

A balonização intestinal e o volvo intestinal foram diagnosticados com recurso a necrópsia uma vez que ambos os animais acabaram por falecer. No caso de balonização, a equipa de urgência foi chamada para resolver um possível timpanismo gasoso num animal de cinco meses, que apresentava um quadro agudo e grave de distensão abdominal generalizada. Não se recorreu a entubação oro-ruminal pois o animal apresentava sinais de stress respiratório, tendo sido realizada a trocarterização, sem efeito. O animal acabou por não resistir, realizando-se de seguida a necrópsia que revelou extensa balonização intestinal (figura 6), tendo sido atribuída a uma provável enterotoxémia por *C. perfringens*.

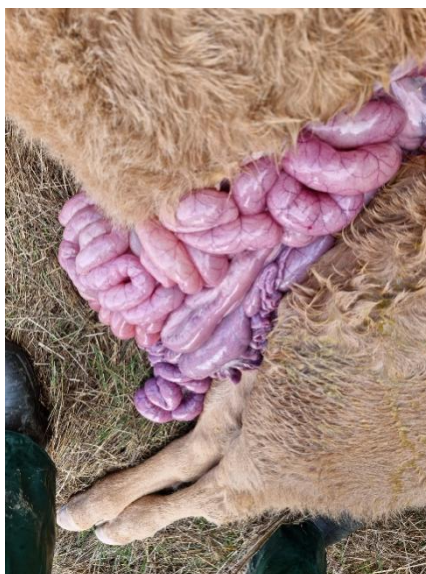


Figura 6 - Balonização intestinal

2.3.1.3 Neonatologia

Dentro da área de neonatologia consideram-se todos os procedimentos realizados a animais até ao mês e meio de idade. Os casos clínicos acompanhados encontram-se descritos na tabela 7.

Tabela 7 - Casos clínicos de neonatologia, em Fa e Fr (n=101)

Caso clínico	Fa	Fr
Diarreia neonatal	90	89,11%
Falha de transferência imunitária passiva	1	0,99%
Fraqueza generalizada	4	3,96%
Necrobacilose	1	0,99%
Onfalite	4	3,96%
Vitelo prematuro	1	0,99%
Total	101	100,00%

De todas as afeções apresentadas apenas a diarreia neonatal, a fraqueza generalizada e a falha de transferência de imunidade passiva (FTIP) resultaram em morte neonatal. A diarreia neonatal foi a afeção na qual se registou maior mortalidade.

Foram acompanhadas 22 explorações, com problemas de diarreia neonatal, nas quais foram identificados os agentes descritos no gráfico 6.

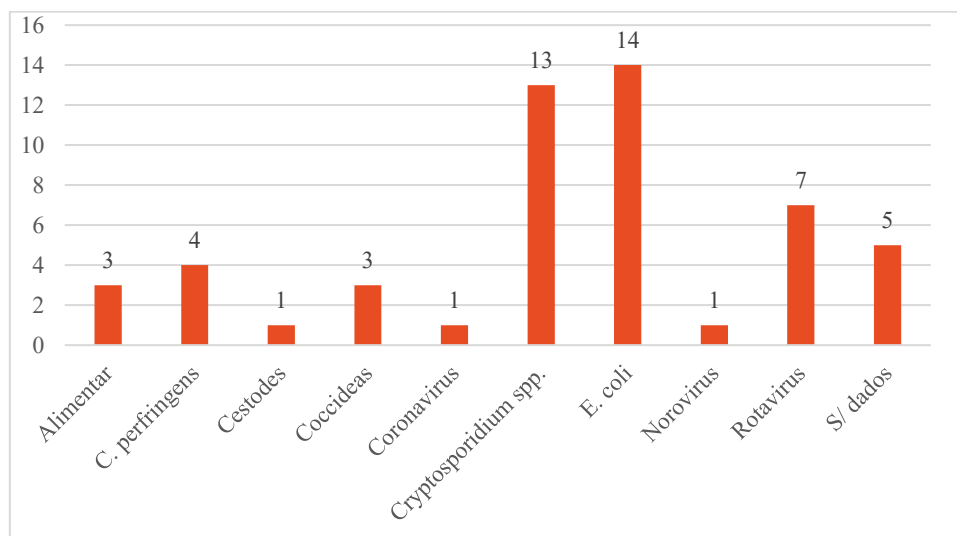


Gráfico 6 - Número e tipo de agentes causadores de diarreias neonatais identificados (n=22)

E. coli e *Cryptosporidium* spp. foram os agentes mais isolados das amostras de fezes recolhidas. Na maioria, foi isolado mais de um agente nas explorações acompanhadas. O número de agentes infecciosos identificados por exploração encontra-se no gráfico 7. Para o mesmo foram consideradas 21 das 22 explorações, uma vez que não foram contabilizadas as diarreias alimentares. Nas restantes duas explorações com diarreias alimentares foram apenas contabilizados os agentes patogénicos identificados.

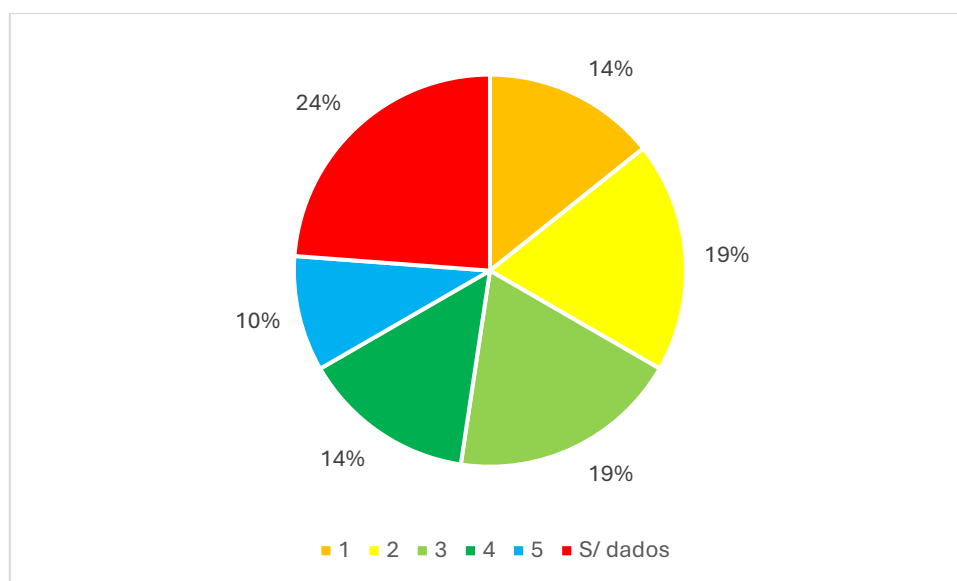


Gráfico 7 - Número de agentes identificados nas explorações acompanhadas (n=21)

Pela análise do gráfico 7, percebe-se que a identificação de mais de um agente implicado na diarreia neonatal é o mais comum, no entanto, a metodologia de amostragem pode ter contribuído para estes resultados, uma vez que por norma eram recolhidas fezes de vários animais com diarreia. Esta recolha foi realizada através da estimulação retal, para recipiente estéril.

Existiram quatro principais formas de identificação dos agentes, a saber, envio para laboratório externo, aplicação de teste rápido de antigénio (Rainbow Calf Scours 7[®]), análise coprológica microscópica no laboratório da sede (maioritariamente no caso de diarreias parasitárias) e através da anamnese e observação das fezes, no caso das diarreias alimentares.

Os sinais clínicos dos animais acompanhados (n=90), foram registados e encontram-se nas tabelas 8, 9, 10, 11, e 12 abaixo.

Tabela 8 - Fr e Fa de animais que apresentavam desidratação, por intervalo estimado (n=90)

Desidratação	Fa	Fr
<5%	33	37%
5% - 8%	44	49%
8% - 10%	9	10%
10% - 12%	4	4%
Total	90	100%

Tabela 9 - Fr e Fa de animais que apresentavam acidose, por gravidade estimada (n=90)

Acidose	Excesso de base (mmol/L) estimado (Berchtold, 2009)	Fa	Fr
Ligeira	< -10 mmol/L	53	59%
Moderada	-10 mmol/L a -25 mmol/L	17	19%
Severa	> -25 mmol/L	20	22%
Total		90	100%

Tabela 10 - Fr e Fa de animais que apresentavam toxemia (n=90)

Toxemia	Fa	Fr
Ausente	72	80%
Presente	18	20%
Total	90	100%

Tabela 11 - Fa e Fr das temperaturas retais medidas e média das temperaturas, por categoria e total (n=90)

Temperatura (Constable et al., 2016)	Fa	Fr	Média das temperaturas
Hipotermia (< 37,5°C)	16	18%	34,83 °C
Normal (37,5°C a 39,5°C)	44	49%	38,14 °C
Febre (> 39,5°C)	30	33%	39,88 °C
Total	90	100%	37,62 °C

Tabela 12 - Fa e Fr de sobrevivência dos animais intervencionados (n=90)

Sobrevivência	Fa	Fr
Vivos	75	83%
Mortos	15	17%
Total	90	100%

Para a classificação da desidratação foram utilizados sinais clínicos como o grau de enoftalmia, humidade das mucosas e tempo de retração da prega cutânea (TRPC). Para a classificação da acidose foi categorizado o reflexo de sucção em ausente, diminuído ou presente, tendo também sido levada em consideração a existência de prostração e/ou ataxia. Para o diagnóstico de toxemia foi tido em conta a congestão das mucosas e o ingurgitamento dos vasos da esclera.

A temperatura média dos 90 animais intervencionados é de 37,62°C, no entanto, são também apresentadas as temperaturas médias dentro de cada categoria. Sensivelmente metade dos vitelos (51%) apresentavam alterações da temperatura.

A taxa de mortalidade registada nos casos de diarreia neonatal foi de 17%, maioritariamente relacionada com os animais mais debilitados. Todos estes apresentavam acidose e alterações da temperatura (seis apresentavam febre e nove hipotermia). Dos 15 animais mortos, nove apresentavam toxemia.

Foi realizado tratamento de suporte à base de fluidoterapia e administração de bicarbonato de sódio para a correção da acidose. O tratamento etiológico foi dirigido à causa, através da utilização de diversas moléculas. Relativamente aos antimicrobianos, as famílias mais utilizadas foram os beta-lactâmicos em associação com os aminoglicosídeos. Ocasionalmente, foi utilizado sulfadoxina em associação com trimetoprim. Em explorações com *Cryptosporidium* spp. foi administrada paromomicina (Parofo[®]). Em caso de coccidiose realizou-se a desparasitação com diclazuril (Rumicox[®]), em caso de teníase (figura 7) administrou-se fenbendazol (Panacur 10%[®]).



Figura 7 - Cestodes nas fezes de um vitelo

2.3.1.4 Sistema musculoesquelético

A casuística do sistema musculoesquelético representa 3% de todos os casos clínicos e está descrita na tabela 13, abaixo.

Tabela 13 - Casos dos sistema musculoesquelético, em Fa e Fr (n=10)

Caso clínico	Fa	Fr
Claudicação	3	30%
Paresia dos membros posteriores	1	10%
Síndrome da vaca caída	6	60%
Total	10	100%

Os casos de claudicação foram registados numa vaca, com sede no casco, em um touro no decurso de uma luta com outro macho, ao nível do curvilhão e num vitelo após ter sido pisoteado, ao nível da bacia.

No caso de paresia, o animal também era jovem (cerca de dois meses e meio) tendo também sido pisoteado apresentando-se numa posição sentada, sem movimento de ambos os membros posteriores e com hipossensibilidade em ambos os membros a estímulos dolorosos. Foi realizada palpação da coluna vertebral que revelou lombalgia. Foi administrado dexametasona (Caliercortin[®]), carprofeno (Rimadyl[®]), vitamina E + selénio (Selbion[®]) e vitaminas do complexo B (Bê-complex[®]).

A etiologia dos casos de síndrome da vaca caída, é apresentada na tabela 14.

Tabela 14 - Etiologia dos casos de síndrome da vaca caída (n=6)

Caso clínico	Descrição	Fa	Fr
Após monta	Ambas as vacas eram velhas e foram montadas em solos lamacentos, pouco firmes.	2	33%
Após parto distócico	Um dos animais apresentava posição típica de lesão no nervo peroneal. O outro apresentava septicémia e toxémia.	2	33%
Gestantes com fraca condição corporal	Ambas as vacas pertenciam à mesma exploração, onde estavam identificados problemas de manejo alimentar e fraca condição corporal. Ambas estavam gestantes.	2	33%
Total		6	100%

Dentro dos seis casos acompanhados, registou-se um total de quatro mortes, três mortes naturais e uma eutanásia. Verificou-se recuperação total de um dos casos pós-monta e de um dos casos de parto distócico.

A síndrome da vaca caída refere-se a um conjunto de manifestações, cujo principal sinal clínico é o decúbito esternal prolongado. Quando existe decúbito lateral o prognóstico é reservado a mau. A etiologia é variada, sendo as causas primárias geralmente sistémicas, mas o animal é incapaz de se levantar devido a lesões secundárias de compressão dos músculos e nervos (Stilwell, 2013).

As vacas com fraca condição corporal encontravam-se na mesma exploração, tendo sido intervencionadas com cerca de 15 dias de diferença. O problema do incorreto manejo alimentar já estava identificado na exploração, ambas estavam no último trimestre de gestação (figura 8 e 9). A terapêutica aplicada foi semelhante em ambos os casos, incluindo suplementação vitamínica (Selbion® IM, Bê-complex® IM, Catosal® IV, Jecuplex® oral), suplementação mineral (Multimin®) e carprofeno (Rimadyl®). A administração de corticosteroides não foi realizada sob risco de provocar aborto.



Figura 8 - Síndrome da vaca caída devido a baixa condição corporal (a)



Figura 9 - Síndrome da vaca caída devido a baixa condição corporal (b)

Nos casos de parto distócico, um dos animais foi tratado com dexametasona (Caliercortin®) e suplementação vitamina (Selbion® e Catosal®). O proprietário tinha recurso a uma pinça de ancas, pelo que foi possível levantar o animal em intervalos de 10 a 20 minutos, e mudar o animal de posição para que não pressionasse sempre o mesmo lado. O animal apresentava alterações do posicionamento do casco e boleto do membro posterior esquerdo, apoiando-se sobre a face dorsal das úngulas, esta situação é compatível com paralisia do nervo peroneal (Stilwell, 2013).

No segundo caso de síndrome da vaca caída decorrente de distócia, a vaca encontrava-se muito debilitada, desidratada, hipotérmica (34,2°C), com sinais de septicémia e toxémia (figura 10). Estava em decúbito lateral (figura 11) e apresentava já alterações nervosas, evidenciadas por movimentos pedalatórios, tendo-se optado pela eutanásia, por razões de bem-estar animal.



Figura 10 - Ingurgitação dos vasos da esclera, sinal de toxêmia/septicêmia



Figura 11 - Decúbito lateral e movimentos pedalatórios

Nos casos de monta em solo pouco firme, um dos animais (figura 12) recuperou completamente após administração de carprofeno (Rimadyl®), vitaminas do complexo B (Bê-complex®) e ser colocado em estação através de pinça de ancas. Este caso foi resolvido de forma precoce, pois foi observado pelo produtor.



Figura 12 - Decúbito esternal após tentativa de monta (reparar solo pouco firme)

2.3.1.5 Sistema reprodutor

A clínica do sistema reprodutor representou 5% de todas as intervenções clínicas, as causas de atuação encontram-se na tabela 15.

Tabela 15 - Casos clínicos relacionados com o sistema reprodutor, em Fa e Fr (n=20)

Caso clínico	Fa	Fr
Cesariana	2	10%
Mastite	1	5%
Metrite	3	15%
Parto distócico	6	30%
Prolapso uterino	1	5%
Quisto Ovário	1	5%
RMF	5	25%
Vulvovaginite traumática	1	5%
Total	20	100%

A retenção de membranas fetais (RMF) e os partos distócicos (tabela 16) são as afeções com mais casos acompanhados. A RMF é considerada patológica se não existir expulsão até às 12 horas pós-parto. É uma situação com incidência entre 3% a 12%, sendo mais comum em animais de aptidão leiteira (Smith et al., 2020).

Tabela 16 - Causas de distócia, expressas em Fa e Fr (n=6)

Causas de distócia	Descrição	Fa	Fr
Apresentação e atitude	Apresentação posterior, flexão da bacia	1	17%
Apresentação e posição	Apresentação posterior, posição ventro-sagrada	1	17%
Atitude	Lateralização (flexão) direita da cabeça e pescoço	1	17%
Desproporção feto-materna	Novilhas cruzadas com touros de raças melhoradas (charolês ou limousine)	3	50%
Total		6	100%

Todas as situações descritas acima foram resolvidas com recurso a manobras obstétricas, não sendo necessário a realização de fetotomia. Apenas dois dos seis casos intervencionados resultaram em nascimento de animais vivos, ambos devido a desproporção feto-materna. Nos restantes casos, os fetos já se encontravam mortos aquando da chegada da equipa veterinária.

Estima-se que as alterações da apresentação, posição e atitude representem cerca de 8,2%, 2,3% e 7,8%, de todos os partos distócicos, respetivamente (Smail et al., 2025). Por outro lado, a desproporção feto-materna é a maior causa de distocia em vacas de carne, pelo que o cruzamento com touros de raça charolês é um dos fatores de risco identificado (Smail et al., 2025).

Relativamente às metrites tratadas, duas das três deveram-se a aborto e uma ocorreu no pós-parto. Ambas as situações de aborto ocorreram em animais que apresentaram resultados positivos para a pesquisa de BTV por PCR, tendo sido registada uma idade estimada de gestação entre os cinco e os seis meses. Num dos casos foi possível retirar o feto (figura 13 e 14), noutro o aborto ocorreu a campo, não tendo sido possível a sua observação.



Figura 13 - Vitelo abortado com idade estimada entre cinco e seis meses



Figura 14 - Detalhe da cabeça e focinho de um vitelo abortado

Ambas as cesarianas, mencionadas na tabela 15, foram motivadas por torção uterina completa (igual ou superior a 360°), diagnosticada por palpação transretal, com impossibilidade de progressão. Estima-se que a torção uterina represente entre 3% a 7% dos casos de distocia (Parkinson et al., 2019).

Devido à dificuldade de aplicar manobras de rotação da vaca, verificou-se impossibilidade de recolocação do útero em posição anatómica. Nestes casos a literatura recomenda a realização de cesariana após avaliação do risco-benefício do procedimento,

bem como a possibilidade de acompanhamento por parte do produtor (Adugna et al., 2022). Em ambos os casos a possibilidade de melhor desfecho era a intervenção cirúrgica.

As duas cesarianas foram realizadas pelo mesmo veterinário, tendo sido aplicada a mesma técnica cirúrgica em ambos. A cirurgia foi realizada com recurso a sedação com xilazina (Xilagesic®) IV, administrada na veia coccígea. Após o animal ser derrubado e os membros e cabeça serem imobilizados, procedeu-se à tricotomia e assepsia do flanco esquerdo, recorrendo a água, iodopovidona e álcool.

Em termos de terapêutica foram administrados carprofeno (Rimadyl®), um antibiótico betalactâmico (amoxicilina - Syvamo[®] ou penicilina G + dihidroestreptomicina - Shotapen[®]), ferro (Fercobsang[®] ou Ferrovet[®]) e etamsilato (Hemosilate[®]). No final da cirurgia foi também administrada ocitocina (Facilpart[®]), para ajudar na involução uterina.

A anestesia locorregional em L invertido foi realizada com procaína (Procamidor[®]). Após a qual se realizou uma incisão vertical na pele e músculos abdominais. Assim que existiu acesso à cavidade abdominal, o útero foi palpado e posteriormente incidido com recurso a um bisturi de útero. Os membros do vitelo foram mobilizados para o exterior onde um ajudante os tracionou. Seguidamente, foram removidas as membranas fetais e líquidos, para o exterior da cavidade abdominal (figura 15).



Figura 15 - Remoção das membranas fetais durante cesariana

O útero foi encerrado com uma sutura invaginante – sutura de Utrecht – em duas passagens. Antes de fechar o abdómen procedeu-se à administração intraperitoneal de

gentamicina (Gentavet®). Como existia torção uterina, o útero foi recolocado em posição anatómica, encontrando-se mais friável no local da torção.

O peritoneu e o músculo transverso do abdômen foram encerrados conjuntamente recorrendo-se a sutura simples contínua, a mesma foi utilizada para encerrar as camadas musculares do oblíquo externo e interno (figura 16). A pele foi encerrada com sutura simples interrompida (ponto simples) (figura 17).



Figura 16 - Sutura dos músculos abdominais oblíquo interno e externo



Figura 17 - Sutura da pele

2.3.1.6 Outros casos

Foram englobados nesta secção outros casos, que não se enquadravam nas categorias anteriormente descritas, encontrando-se listados na tabela 17.

Tabela 17 - Outros casos, em Fa e Fr (n=11)

Caso clínico	Fa	Fr
Abcesso	3	27%
Eutanásia	3	27%
Pneumonia	4	36%
Quadro neurológico	1	9%
Total	11	100%

Os casos de pneumonia foram registados em duas explorações, uma de engorda e outra de reprodução. Na exploração de engorda foi administrado florfenicol (Florinject[®]), dexametasona + dihidroclorotiazida (Diurizone[®]) e clorfenamina (Ancesol[®]). Na exploração de reprodução foi administrado apenas meloxicam + florfenicol (Zeleris[®]).

Os abscessos foram drenados (figura 18) e lavados com água corrente (figura 19), peróxido de hidrogénio e iodopovidona. Foi administrado amoxicilina (Syvamox[®]) e carprofeno (Rimadyl[®]).



Figura 18 - Drenagem de abscesso



Figura 19 - Lavagem de abscesso com água corrente

2.3.1.7 Testes de diagnóstico complementares

De seguida apresentam-se os testes de diagnóstico complementares realizados a bovinos (tabela 18), que não foram enquadrados nas restantes secções de clínica.

Tabela 18 - Testes complementares de diagnóstico aplicados, em Fa e Fr (n=116)

Teste complementar de diagnóstico	Fa	Fr
Colheita de sangue para pesquisa de besnoitia	80	69%
Contagem de anomalias espermáticas	10	9%
Necropsia	20	17%
Teste rápido de Antígeno para diarreia neonatal	6	5%
Total	116	100%

A pesquisa de *Besnoitia* spp. foi realizada por rotina a todos os touros negativos para o parasita em anos anteriores ou de estatuto desconhecido, sempre que se realizava exame andrológico. A contagem de anomalias espermáticas foi também realizada enquadrada no exame andrológico, foi utilizada uma diluição de 1:2000. Esta diluição era posteriormente corada com eosina-negrosina, resultando num esfregaço, que era observado ao microscópio.

A necropsia é um dos exames complementares de diagnóstico mais importantes em animais de rebanho, providenciando informação valiosa sobre doenças e práticas de manejo, podendo ser utilizada para a melhoria da saúde geral do efetivo (Griffin, 2012).

Algumas das alterações encontradas incluíram abscessos e microabscessos no fígado e pulmão, petéquias na base do coração (figura 20), alterações isquémicas e hemorrágicas intestinais, abomasite, ruminite e ainda, alterações compatíveis com septicémia (figura 21).



Figura 20 - Petéquias na base do coração



Figura 21 - Edema da terceira pálpebra, sinal de septicémia

2.3.2 Ovinos

A clínica de ovinos (tabela 19), foi menos variada, quando comparada à clínica de bovinos, pois o valor económico do animal individual muitas vezes não motiva a intervenção veterinária individual e os seus custos inerentes.

Tabela 19 - Casuística clínica dos ovinos acompanhados em Fa e Fr (n=537)

Sistema	Caso clínico	Fa	Fr
Doenças infetocontagiosas	Língua azul	317	59,03%
	Ectima contagioso	200	37,24%
Neonatologia	Diarreia neonatal	6	1,12%
Sistema musculoesquelético	Claudicação	1	0,19%
Sistema reprodutor	Prolapso uterino	1	0,19%
Sistema respiratório	Pneumonia	1	0,19%
Testes complementares de diagnóstico	Recolha de fezes para exame parasitológico	11	2,05%
Total		537	100,00%

O prolapso uterino ocorreu no seguimento de parto gemelar, o animal foi avaliado, encontrando-se sem febre e alerta. Procedeu-se à lavagem do útero com água corrente e iodopovidona (figura 22). Foi aplicado açúcar sobre a mucosa endometrial, de forma a

diminuir o edema. Após a redução do edema, o órgão foi colocado em posição anatômica. Foi realizada uma sutura em bolsa de tabaco na vulva para impedir a recidiva (figura 23). Foi administrada ocitocina (Facilpart[®]), amoxicilina (Syvamox[®]) e carprofeno (Rimadyl[®]).



Figura 22 - Prolapso uterino em ovino



Figura 23 - Sutura em bolsa de tabaco na vulva após resolução do prolapso uterino

As doenças infetocontagiosas totalizaram 96,28% de todos os casos clínicos acompanhados em ovinos. A língua azul foi a doença mais vezes diagnosticada e tratada, tendo sido identificados maioritariamente o serotipo 3, mas também o serotipo 8.

A ocorrência de BTV gera perdas económicas diretas e indiretas, por mortalidade e por quebra de produção (infertilidade e aborto) (Zientara & Sánchez-Vizcaíno, 2013). Não existe cura para a doença, sendo aconselhado tratamento de suporte através da administração de AINEs e antibióticos de largo espectro (Pugh et al., 2020). Nos casos acompanhados desta doença foi administrado aos doentes flunixinina meglumina (Niglumine[®]) e oxitetraciclina (Oxymycin LA[®]).

O ectima contagioso foi identificado em apenas um rebanho, a faixa etária mais afetada foram os jovens, mas também existiam ovelhas com lesões na glândula mamária. Esta doença manifesta-se comumente por lesões e crostas nas junções mucocutâneas do nariz e boca, mas também no úbere (Pugh et al., 2020). É uma afeção autolimitante na maioria dos casos, não existindo tratamento direcionado à causa, apenas de suporte. Recomenda-

se a utilização de tratamento tópico através da aplicação de vaselina, tintura de iodo ou sulfato de cobre (Reichen et al., 2025).

No caso acompanhado foi aplicada uma mistura de vaselina, tintura de iodo e oxitetraciclina (Engemicina spray[®]) topicamente, nas lesões. Os animais em pior estado, debilitados e com febre, foram tratados topicamente, mas também sistemicamente através da administração de flunixinina meglumina (Niglumine[®]).

A recolha de fezes para exame parasitológico foi realizada através da recolha direta do reto para recipiente estéril. Este exame foi realizado por rotina, na maioria das explorações de ovinos acompanhadas, para obter informação sobre a necessidade de desparasitação e quais as moléculas a utilizar na mesma.

3. Revisão bibliográfica sobre *Cryptosporidium* spp.

3.1 Introdução

A diarreia neonatal pode ser provocada por múltiplos agentes, podendo ter uma prevalência de entre 5% a 23%, dependendo do sistema de produção (Cho & Yoon, 2014). O manejo reprodutivo e a altura do ano em que os vitelos nascem tem implicações na prevalência da doença, sendo esta mais prevalente nos meses de inverno, principalmente em janeiro e fevereiro, no Hemisfério Norte, quando comparados a épocas de parto que se iniciam em abril ou mais tarde (Murray et al., 2016).

Os agentes etiológicos mais comumente isolados em vitelos com diarreia neonatal podem ser classificados em vírus, bactérias e protozoários. Dentro dos vírus destacam-se *Rotavirus* Bovino, *Coronavirus* Bovino e BVDV. No que toca a bactérias são comumente isoladas *Salmonella enterica* serovar Typhimurium (*S. typhimurium*) e serovar Dublin (*S. dublin*), *Escherichia coli* enterotoxigénica (ETEC) positiva ao antígeno K99 e *C. perfringens*, nomeadamente dos tipos C e D. Quanto aos protozoários, o mais frequentemente isolado, *Cryptosporidium parvum* (Cho & Yoon, 2014; Sedky et al., 2025), será alvo de estudo do presente relatório.

3.2 Agente etiológico

Cryptosporidium spp. é um protozoário que parasita uma vasta gama de hospedeiros vertebrados, infectando o epitélio gastrointestinal (Ryan et al., 2021). O género *Cryptosporidium* pertence ao filo Apicomplexa, integrando a ordem Eucoccidia até 2014, quando ocorreu uma revisão da sua taxonomia realizada por Cavalier-Smith, que o reclassificou como pertencendo à ordem Gregarinia, criando uma nova subclasse Cryptogregarina (Cavalier-Smith, 2014; Ryan et al., 2021). No entanto, em 2019 esta taxonomia foi novamente alterada passando esta nova subclasse a designar-se por Cryptogregarinorida (Adl et al., 2019). Ryan et al. (2021) sugerem ainda que são necessários mais estudos para perceber onde se enquadra este género na linhagem evolutiva dos Apicomplexa.

A infecção por *Cryptosporidium* spp. ocorre através da ingestão dos respectivos oocistos, uma fase do seu desenvolvimento resistente no exterior. Cada oocisto contém quatro esporozoítos, que se libertam após a ingestão do oocisto pelo hospedeiro, devido a estímulos químicos e de temperatura ao passarem pelo estômago e intestino (Guérin & Striepen, 2020). Os esporozoítos são internalizados pelos enterócitos, preferencialmente na base das vilosidades, tendo uma localização intracelular, extracitoplasmática, formando um vacúolo parasitóforo. Dentro deste vacúolo desenvolve-se o estágio de meronte de tipo I, que contém no seu interior oito merozoítos. Os merozoítos são libertados para o lúmen intestinal onde repetem este processo de replicação, transformando-se em merontes do tipo II, que contem quatro merozoítos no seu interior (Deplazes et al., 2015).

Após a libertação dos merozoítos do tipo II, ocorre a reprodução sexuada através da formação de micro e macrogamontes (Gomes, 2008). Os microgamontes, tornam-se células multinucleadas, originando 16 microgâmetas no seu interior, por sua vez, os macrogamontes possuem apenas um núcleo (Silva, 2017).

A junção de um microgâmeta e de um macrogâmeta ocorre num processo designando por singamia, originando oocistos (Deplazes et al., 2015). Estes oocistos maturam dentro do hospedeiro podendo ser responsáveis pela autoinfecção, quando existe a libertação dos esporozoítos do seu interior para o lúmen intestinal, principalmente em hospedeiros imunocomprometidos (Tandel et al., 2019; Guérin & Striepen, 2020).

Os oocistos são infetantes a partir do momento em que são formados, pelo que alguns autores reportam que existem diferenças entre os oocistos autoinfetantes e aqueles que são excretados para o meio ambiente, nomeadamente paredes mais finas naqueles que levam à autoinfecção (Pimentel et al., 2016).

3.3 Epidemiologia

Em 2019 reconheciam-se perto de 40 espécies do género *Cryptosporidium* (Hatam-Nahavandi et al., 2019), pelo que 20 das mesmas já tinham sido isoladas em humanos, principalmente *Cryptosporidium hominis* e *Cryptosporidium parvum* (Ryan et al., 2014). Sabe-se também que os animais de produção, nomeadamente os bovinos, selvagens e

domésticos, são o principal reservatório de algumas das espécies que infetam humanos (Ryan et al., 2014; Cacciò et al., 2015).

Dentro do género *Cryptosporidium* existem quatro principais espécies que afetam os bovinos, nomeadamente *Cryptosporidium parvum*, *Cryptosporidium bovis*, *Cryptosporidium andersoni* e *Cryptosporidium ryanae* (Buchanan et al., 2025).

Existe um padrão marcado entre a idade do animal e a espécie encontrada (Díaz et al., 2021). Enquanto *C. bovis* e *C. ryanae* são maioritariamente encontrados em vitelos pós-desmame, *C. andersoni* é maioritariamente encontrado em adultos. Estas três espécies são pouco patogénicas e consideradas bem adaptadas ao hospedeiro (Díaz et al., 2021; Pinto et al., 2021). Por outro lado, *C. parvum* ocorre maioritariamente em vitelos antes do desmame, sendo o maior responsável por causar doença nestes animais (Pinto et al., 2021; Buchanan et al., 2025).

O crescente aumento da industrialização do setor pecuário e o aumento da concentração animal nas explorações tem vindo a contribuir para a crescente prevalência do agente, aumento da sua transmissão e aumento do risco de transmissão humana (Guo et al., 2022).

Uma meta-análise de 2025 estimou que a prevalência combinada mundial de *Cryptosporidium* spp. (figura 24) é de 26,5%, tendo a Europa uma prevalência estimada do agente de cerca de 33,5% (Buchanan et al., 2025).

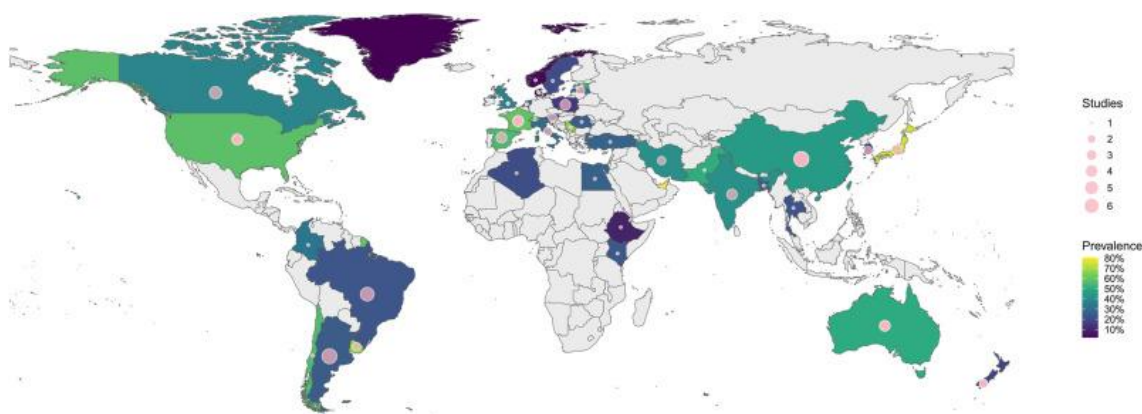


Figura 24 - Estimativa da prevalência de *Cryptosporidium* spp. em vitelos e número de estudos por país, adaptado de Buchanan et al. 2025

Um estudo de 2024, na região de Lisboa e Vale do Tejo, reporta uma prevalência de 40,4% a 67,3% de *Cryptosporidium* spp. em amostras recolhidas de vitelos com menos de 30 dias, de explorações de leite e de carne da região. Em todas foi identificado *C. parvum*,

tendo uma sido positiva para *C. bovis* (Louro et al., 2024). Por outro lado, em 2023, demonstrou-se uma prevalência de *Cryptosporidium* spp. de 2,7% em 756 amostras de carnívoros domésticos e selvagens, herbívoros silvestres e animais de produção, recolhidas em várias partes de Portugal continental (Figueiredo et al., 2023).

Entre 2016 e 2018, realizou-se a avaliação de 70 vitelos do distrito de Évora, através de testes rápidos para deteção de *C. parvum*, *E.coli*, *Rotavirus* e *Coronavirus*, resultando em 55,7% de bezerros positivos, para pelo menos um dos agentes. O autor descreve que *Cryptosporidium* spp. foi o agente mais comum nas amostras recolhidas, mas não identifica a prevalência do mesmo (Martins, 2018).

3.3.1 Transmissão e reservatórios

C. parvum é reconhecido como o principal agente de diarreia neonatal protozoária, em vitelos não desmamados, mas tem a capacidade de infetar e multiplicar-se em vitelos mais velhos e animais adultos. Este facto leva a que estes animais sejam reservatórios do agente, transmitindo-o aos jovens e humanos (Díaz et al., 2021). Os animais mais velhos e os adultos são, maioritariamente, assintomáticos, mas têm um importante papel na contaminação ambiental. Este facto tem particular importância em vacas na fase de periparto, onde se regista um aumento da excreção de oocistos (Martins, 2018).

Este aumento na excreção de oocistos pode não ser um problema em vacarias de leite, onde os vitelos são separados à nascença da mãe, mas em sistemas de produção de carne em extensivo esta excreção tem importância na contaminação ambiental. Para além disso, quanto mais tempo as vacas permanecem num ambiente contaminado mais probabilidades têm de ficar infetadas (De Waele et al., 2012).

Por outro lado, vitelos no pico da infeção podem excretar entre $1,1 \times 10^8$ (Hatam-Nahavandi et al., 2019) a 10×10^{10} (Pinto et al., 2021) oocistos nas fezes, por dia.

Estima-se que sejam necessários cerca de 5,8 a 16,6 oocistos para provocar doença em vitelos (Martins, 2018) e entre 10 a 100 oocistos para provocar doença em humanos (Hatam-Nahavandi et al., 2019).

O facto de os oocistos serem extremamente resistentes no meio ambiente, apresentando resistência aos desinfetantes comuns, como o hipoclorito, compostos fenólicos e biguaninas (clorexidina), entre outros (Smith et al., 2020), associado ao facto de perdurarem numa vasta gama de condições atmosféricas e conseguirem disseminar-se pela água e alimento dos animais, auxiliam a que este parasita seja um dos mais bem sucedidos no que toca à sua transmissão (Martins, 2018; Pinto et al., 2021).

Por fim, está ainda provado que a chuva é um dos maiores fatores que influencia positivamente a disseminação de *C. parvum*, tendo um efeito de diluição (menor carga de oocistos no local), mas compensado esse efeito com a disseminação dos oocistos numa área de pastagem maior e para cursos de água vizinhos (Pimentel et al., 2016).

3.4 Patogénese

A maior parte dos animais com criptosporidiose apresenta um quadro clínico que inclui diarreia líquida profusa, muitas vezes de cor amarelada ou amarela-bege, com odor fétido. Outros sinais clínicos incluem febre, desidratação, anorexia, perda de condição corporal, prostração, depressão e, por vezes, timpanismo (O'Donoghue, 1995). A diarreia neonatal é muitas vezes fatal, devido sobretudo à desidratação e acidose (Cho & Yoon, 2014).

Quanto às lesões encontradas aquando de necropsias a campo, as mesmas não podem ser atribuídas apenas a *Cryptosporidium* spp., pois é comum a coexistência de outros microrganismos enteropatogénicos como vírus, bactérias e outros protozoários (Heine et al., 1984).

Um estudo em vitelos gnobióticos, infetados experimentalmente com *C. parvum*, revelou que as lesões intestinais se localizavam maioritariamente no epitélio das vilosidades do intestino delgado e nas criptas do intestino delgado e grosso. Os principais achados destes estudo incluíram o encurtamento significativo das vilosidades do jejuno e ílio, bem como aprofundamento das criptas nestes segmentos intestinais, nos animais infetados (Heine et al., 1984).

Outro estudo em borregos infetados experimentalmente com *C. parvum* proveniente de vitelos com criptosporidiose, revelou à necropsia, o abomaso com coágulos de leite e intestinos distendidos, com fluido no interior. A mucosa intestinal apresentava-se

hiperémica, sem sinal de hemorragia e com conteúdo amarelo aquoso, no lúmen intestinal (Angus et al., 1982). Alterações compatíveis com enterite e colite podem por vezes ser observadas, bem como muco nas fezes (O'Donoghue, 1995).

Em 2024 concluiu-se que a expressão de determinados transportadores membranares, bem como os canais de iões e água nos enterócitos, durante a infeção por *C. parvum* são fundamentais na alteração do balanço ácido-base, do gradiente eletroquímico e da homeostase osmótica, contribuindo assim para o quadro de acidose metabólica que muitos dos animais apresentam aquando da infeção (Veshkini et al., 2024).

A invasão dos enterócitos pelo protozoário causa alteração da estrutura do citoesqueleto, culminando na perda de microvilosidades e diminuição do epitélio colunar, conduzindo a atrofia das vilosidades intestinais. Estas alterações intestinais são responsáveis por malnutrição prolongada, o que afeta, inevitavelmente, a taxa de crescimento dos sobreviventes (Cho & Yoon, 2014).

Posto isto, a infeção por *Cryptosporidium* spp. é considerada como causa de prejuízos consideráveis em animais em fase de cria.

3.5 Diagnóstico

A diarreia neonatal é uma doença multifatorial, que tem uma progressão rápida, assim sendo é necessário um diagnóstico célere, para implementação de medidas terapêuticas e de controlo, evitando a morte dos animais afetados e a disseminação do agente (Cho & Yoon, 2014).

3.5.1 Anamnese

Antes de avançar para qualquer teste complementar de diagnóstico é importante recolher uma história clínica e da exploração. Dados como data das vacinações da mães, idade dos vitelos, consumo de colostro, severidade e duração do quadro clínico são muito importantes. Pode também ser útil recolher informações sobre a exploração como protocolos de tratamento implementados, manejo higiénico e sanitário ou ainda introdução de novos animais no grupo (Sedky et al., 2025).

Um estudo encontrou como fatores predisponentes da diarreia neonatal causada por *Cryptosporidium* spp. os seguintes achados: início da diarreia há pelo menos 72 horas, nascimento nos meses de inverno, consistência pastosa das fezes e filhos de mães não vacinadas para a diarreia neonatal. Para além disso, os mesmos autores reportam ainda que *Cryptosporidium* spp. foi o agente mais identificado em sistemas de produção tradicionais, no seu estudo, tendo observado 230 explorações deste tipo (Keleş et al., 2022).

Por outro lado, a idade dos animais também pode sugerir um agente em específico, visto que se verifica uma relação entre a idade e o agente causal de diarreia em animais jovens. A idade normal para o desenvolvimento de diarreia neonatal por *Cryptosporidium* spp. é geralmente entre a primeira e a quarta semanas de vida. Posto isto, esta idade sobrepõe-se à maioria dos agentes etiológicos envolvidos na diarreia neonatal (Sedky et al., 2025).

3.5.2 Exame clínico

O exame clínico é uma parte fundamental do diagnóstico de qualquer caso de diarreia neonatal. É importante observar a severidade, duração e aspeto da diarreia, principalmente no que respeita à cor, consistência, odor, presença de sangue ou muco (Cho & Yoon, 2014; Sedky et al., 2025).

Geralmente os animais com criptosporidiose apresentam uma diarreia profusa com coloração amarela-bege (Deplazes et al., 2015). A existência de sangue nas fezes pode indicar a presença de agentes como *Salmonella* spp., *Coronavirus*, *Clostridium perfringens*, *Cryptosporidium* spp. e *E. coli* enterohemorrágica (Lee et al., 2008; Díaz et al., 2021).

O registo da temperatura retal é também importante visto que, o sinal mais preocupante nestes animais é a hipotermia, que está intimamente relacionada com a acidose e a hipoglicémia (Sedky et al., 2025).

Devem ser observados e classificados os sinais de desidratação, acidose, septicémia e endotoxémia. Os mesmos serão abordados em diversas secções adiante.

3.5.3 Exames complementares de diagnóstico

Para realizar exames complementares de diagnóstico é necessário proceder à recolha de amostras. Para o isolamento de agentes causadores de diarreia recomenda-se a recolha de fezes através de estimulação retal para recipiente estéril (Cho & Yoon, 2014), zaragatoas da ampola retal (Su et al., 2022) ou, em caso de suspeita de *C. perfringens*, recolha de intestino, fígado e linfonodos mesentéricos de animais mortos/eutanasiados recentemente (Hamouda, 2014).

A infecção por *C. parvum* pode ser diagnosticado com recurso a exames laboratoriais tais como *Enzyme-Linked Immunosorbent Assay*, PCR convencional, *real time - polymerase chain reaction*, imunocromatografia, *Loop-mediated isothermal amplification* e, ainda métodos de flutuação fecal ou esfregaço fecal, associadas à coloração de Ziehl-Neelsen modificada (Cho & Yoon, 2014; Sedky et al., 2025). *Post-mortem* podem ainda utilizar-se métodos como o esfregaço de aposição de secções da mucosa do ílio, corado com Giemsa ou cortes histológicos dessas mesmas secções, corados com Hematoxilina e Eosina (Deplazes et al., 2015). Posto isto, a criptosporidiose é uma doença multifatorial, pelo que a identificação do agente, nem sempre significa manifestações clínicas atribuídas exclusivamente ao mesmo.

Em termos de diagnósticos a campo ou com material de laboratório reduzido destacam-se como interessantes a imunocromatografia, a coloração de Ziehl-Neelsen modificada e os esfregaços de aposição. Todos os restantes métodos deverão ser realizados em laboratórios especializados e por operadores experientes (Deplazes et al., 2015; Sedky et al., 2025).

A imunocromatografia é um método que se destaca por ser barato, rápido, não necessitar de formação por parte do operador e poder ser realizado a campo. Este método é utilizado nos “testes rápidos”, podendo ser um aliado valioso, para um tratamento célere dirigido à causa. Para além disto, alguns testes rápidos comerciais não apresentam reações cruzadas entre o *Cryptosporidium* spp. e a *Eimeria* spp., o que os torna ainda mais fiáveis (Papini et al., 2018).

A utilização da coloração de Ziehl-Neelsen em esfregaços fecais ou no resultado de flutuações fecais é um método relativamente simples e barato de se realizar num pequeno laboratório, em clínicas ou hospitais. Apesar de ser extremamente específica, é pouco

sensível, devendo ser acompanhada por técnicas imunológicas ou moleculares, com boa sensibilidade para o diagnóstico de *Cryptosporidium* spp. (Omoruyi et al., 2014; Ouakli et al., 2018).

Uma das principais dificuldades do diagnóstico da criptosporidiose por métodos não moleculares ou imunológicos é o facto da excreção de oocistos ser intermitente, o que limita a sensibilidade dos mesmos (Dryden et al., 2005; Omoruyi et al., 2014).

Os esfregaços de aposição podem ser corados com coloração de Ziehl-Neelsen, Giemsa ou May-Grünwald Giemsa, sendo as duas últimas utilizadas para destacar todos os estágios de vida do parasita em esfregaços de aposição ou em cortes histológicos. Apesar da utilidade e da facilidade da aplicação da técnica, a mesma está maioritariamente descrita em humanos, embora Deplazes et al. também a descrevam associada à medicina veterinária (Dupont et al., 1996; Deplazes et al., 2015; Amarnath et al., 2019).

3.5.4 Alterações hematológicas e bioquímicas

Na realidade de Portugal existem poucos locais onde ocorre internamento ou se realizam perfis hematológicos e bioquímicos a vitelos, no entanto, é importante perceber as alterações que ocorrem nos mesmos, para aplicação de uma correta terapia de suporte.

Na maioria das vezes as alterações bioquímicas observadas estão relacionadas com a desidratação, acidose e má absorção. Verifica-se diminuição do pH sanguíneo, diminuição dos carboidratos plasmáticos, aumento das proteínas totais, aumento da albumina e diminuição da globulina (Dratwa-Chalupnik et al., 2012). Ocorre aumento da nitrogénio ureico sanguíneo, creatinina, aspartato-aminotransferase, alanina-aminotransferase, gama-glutamil transferase, fosfatase alcalina, lipase e amilase séricas (Saleh et al., 2022).

Pode ocorrer aumento dos níveis de glicose no sangue (Saleh et al., 2022), no entanto com o agravar da septicémia, endotoxémia e acidose, verifica-se hipoglicémia, estando provado que existe relação entre a mesma e a ocorrência de danos cerebrais nos vitelos sobreviventes a diarreias neonatais graves (Ider et al., 2023).

Quanto aos desequilíbrios iónicos destacam-se a hiponatremia, hipocloremia e hipercalcemia, estando esta última intimamente relacionada com o nível de acidose metabólica (Dratwa-Chalupnik et al., 2012).

Pode ainda observar-se aumento dos mediadores pró-inflamatórios como a interleucina-6 e heptoglobina, com diminuição simultânea dos níveis totais de imunoglobulina A (Saleh et al., 2022).

Relativamente às alterações hematológicas encontradas em vitelos com diarreia parasitária, destacam-se o aumento do número total de eritrócitos, da hemoglobina, do hematócrito, das plaquetas e da contagens total de leucócitos (Tothova et al., 2016; Saleh et al., 2022). Dentro das populações leucocitárias verifica-se aumento dos monócitos e neutrófilos, diminuição dos linfócitos e, ainda que parasitados, não se verificam alterações dos eosinófilos ou basófilos (Saleh et al., 2022). Por outro lado, o aumento dos linfócitos em vitelos com diarreia neonatal tem sido associada a infeção por *Rotavirus* (Barua et al., 2018).

3.6 Terapêutica

Para efeitos de organização esta secção foi dividida em duas partes. Uma relata sobre a terapia de suporte e outra sobre a terapia etiológica.

3.6.1 Terapia de suporte

A terapia de suporte visa corrigir os desequilíbrios secundários à diarreia neonatal, que muitas vezes são a verdadeira causa de morte nestes animais, nomeadamente a desidratação, acidose, desequilíbrios eletrolíticos, endotoxémia, hipoglicémia, hipotermia ou febre, como referido acima.

3.6.1.1 Fluidoterapia

Para a correta correção da desidratação, deve estimar-se o grau da mesma, baseado nos achados clínicos, para tal apresenta-se a tabela 20, na qual consta a classificação proposta inicialmente por Smith (2005), modificada posteriormente por Sedky et al. (2025).

Tabela 20 – Estimativa do grau de desidratação em vitelos com diarreia (Smith 2005; Sedky et al. 2025)

Grau de desidratação	Perda de fluidos (%)	Sinais clínicos
Ligeiro	6-8%	Enoftalmia ligeira, tempo de retração da prega de pele entre dois a quatro segundos, membranas mucosas húmidas
Moderado	8-10%	Enoftalmia moderada, tempo de retração da prega de pele entre quatro a oito segundos, membranas mucosas viscosas, letargia
Severo	10-12%	Enoftalmia marcada, não se verifica retração da prega de pele, membranas mucosas secas, sinais de choque
Muito severo	>12%	Decúbito, perda de consciência, choque

Considera-se que existe necessidade de fluidoterapia IV, quando o animal tem um grau de desidratação de 8% ou superior, quando o reflexo de sucção é fraco ou ausente ou quando existe hipomotilidade abomasal/intestinal (Meganck et al., 2014). De uma forma geral, um vitelo de 50kg de peso vivo (PV), com 8% de desidratação necessita de 3 a 5L de fluidos para reidratação (Constable et al., 2021).

A fluidoterapia deve ser administrada de forma combinada, primeiramente e para corrigir a desidratação, com uma taxa mais elevada (100-150ml/Kg PV), nas primeiras quatro a seis horas; seguida de administração de fluidos de manutenção podendo ser IV ou *Per Os* (PO), com uma administração de um volume total de 60-150ml/kg PV/24hr, nas 20 a 24 horas seguintes (Constable et al., 2021).

Para desidratações ligeiras a moderadas pode ser utilizada uma combinação de técnicas orais e IV ou apenas administração oral. Deve utilizar-se soluções de reidratação PO sozinhas ou em conjunto com a administração de pequenas quantidades de fluidos IV (Doré et al., 2019).

A via subcutânea (SC) tem uma absorção bastante lenta, pelo que não deve ser utilizada como via exclusiva para a ressuscitação de animais desidratados, podendo ter interesse apenas como suporte após reposição da volémia (Doré et al., 2019).

A colocação do cateter para a administração de produtos IV pode ser realizada na veia jugular ou na veia auricular. É ainda preciso ter em atenção que todos os fluidos administrados deverão ser aquecidos a uma temperatura de 38°C, ainda que quando atinjam o vitelo já não se encontrem a essa temperatura, em virtude de perda de calor para o ambiente. Esta prática é de extrema importância em vitelos hipotérmicos (Constable et al., 2021).

Para além do volume administrado, a escolha da solução utilizada é muito importante e deve levar em conta os desequilíbrios eletrolíticos esperados num animal com diarreia neonatal, tais como hiponatremia, hipocloremia e hipercalemia (Dratwa-Chalupnik et al., 2012). Deve ainda ter-se em conta o nível de acidose metabólica, que pode ser estimado recorrendo a diversas classificações, nomeadamente à tabela 21 apresentada abaixo, proposta por Trefz et al. (2011).

Tabela 21 – Estimativa do excesso de base (mmol/L) baseado nos sinais clínicos observados em vitelos com diarreia neonatal. Adaptado de Trefz et al. 2011 e Sedky et al. 2025

Categoria	Sinais Clínicos	Estimativa do excesso de base (mmol/L)
Postura	Estação voluntária	-2.2
	Estação estável após estimulação	0.0
	Estação estável após ser manualmente levantado	+2.8
	Estação instável, com reflexos propriocetivos	-11.7
	Estação instável, sem reflexos propriocetivos	-20.6
	Não matem a estação, decúbito esternal	-20.9
	Não matem a estação, decúbito lateral	-25.4
Comportamento	Alerta, reage a estímulos visuais e auditivos	+2.5
	Reação adequada a estímulos	+1.8
	Reação tardia a estímulos	-14.6
	Apenas reage a estímulos dolorosos	-21.0
	Sem reação, mesmo na presença de estímulos dolorosos	-25.4
Reflexo palpebral	Reflexo preservado, oclusão palpebral completa	+0.7
	Reflexo preservado, oclusão palpebral incompleta	-7.6
	Reflexo tardio, oclusão palpebral incompleta	-19.9
	Sem reflexo	-24.3
Enoftalmia	Ausente	-0.4
	Ligeira	-6.6
	Moderada	-18.8
	Severa	-14.5
Reflexo de sucção	Forte	-2.2
	Fraco	-5.4
	Ausente ou com movimentos de mastigação	-17.4

A quantidade de bicarbonato para corrigir a acidose pode ser calculada recorrendo à seguinte fórmula:

$\text{Bicarbonato (g)} = \text{PV (kg)} \times \text{Excesso de base (mmol/L)} \times 0,6 \text{ (L/kg)} \times 0,084 \text{ (g/mmol)}$

Na formula apresentada o fator de ponderação 0,6 pode necessitar de ajustes sempre que existam alterações graves da postura e estado mental do vitelo (Meganck et al., 2014).

A acidemia nestes animais é maioritariamente causada devido à hiponatremia e à acumulação de D-lactato, sendo agravada pela diminuição da filtração glomerular devido à desidratação (Constable et al., 2021).

A administração rápida de soluções de bicarbonato a 8,4%, numa quantidade entre 250 a 750 mmol têm um efeito imediato e sustentado no combate à acidose e à hipercalemia, num espaço de tempo tão rápido como uma hora após administração (Meganck et al., 2014; Trefz et al., 2015).

A administração de NaCl 0,9% (solução isotónica) tem um efeito ligeiramente acidificante, apresentando poucas vantagens na reposição da volémia de animais desidratados (Constable et al., 2021).

Por outro lado, um estudo de 2018 sugere que a utilização combinada de soluções de NaCl hipertónicas (7,2%) IV em conjunto com soluções de reidratação oral, produzem efeitos mais rápidos na reposição da volémia, quando comparados com outros métodos de fluidoterapia, em animais com acidose metabólica ligeira a moderada (Aydogdu et al., 2018).

No entanto, a utilização de soluções hipertónicas deve ser cuidada, no que toca ao seu volume e taxa de administração. Não se deve exceder um volume de 4-5ml/kg, numa taxa de 1 ml/kg/min. Uma administração mais rápida que o recomendado pode acarretar vasodilatação e diminuição da contractilidade cardíaca, resultando em colapso hemodinâmico (Constable et al., 2021).

Outra opção será o lactato de Ringer (LR), que é uma das soluções isotónicas mais utilizada com objetivo de reidratar e corrigir os desequilíbrios eletrolíticos que se verificam aquando da diarreia neonatal. No entanto, o LR é considerado um fluido pouco alcalinizante pois é necessário que ocorra a sua metabolização hepática em bicarbonato, sendo este processo mais moroso que a administração direta de fluidos com bicarbonato. Por este motivo, o LR não está recomendado em pacientes com acidemia severa (Doré et al., 2019).

A utilização de acetato de Ringer (AR) é preferível à utilização de LR, uma vez que o AR tem uma metabolização mais rápida e, portanto, produz um efeito alcalinizante mais célere, não exacerbando a acidose láctica (pelos isómeros D- e L-). Apesar desta vantagem o LR continua a ser um dos fluidos intravenosos mais utilizados para a correção de desidratação em vitelos (Aydogdu et al., 2018).

A adição de 10g de glicose por litro de fluidos administrados (20 ml de glicose 50% por litro de fluido), pode ser benéfico numa primeira abordagem ao paciente, uma vez que a hipoglicémia é comum nestes doentes. No entanto, esta prática é desaconselhada em intervenções subsequentes pois leva à diminuição da ingestão de leite voluntária (Constable et al., 2021). A utilização de quantidades superiores a 150mg/kg de glicose deve ser evitada uma vez que pode provocar glicosúria, agravando a desidratação (Meganck et al., 2014).

Em vitelos com diarreia neonatal causada por *C. parvum*, onde está indicada fluidoterapia oral, foi provado que a reidratação PO com soluções de reidratação dissolvidas em água tem melhores resultados na reposição da volémia, quando comparadas com a administração de leite ou soluções de reidratação dissolvidas em leite. No entanto, os vitelos doentes continuam a necessitar de ingerir leite (natural ou de substituição) para suprir as suas necessidades energéticas (Wenge-Dangschat et al., 2020).

Finalmente, a suplementação de eletrólitos geralmente não é necessária para o caso do Na^+ e do Cl^- , uma vez que existem em abundância nos fluidos administrados. Quanto à suplementação de K^+ , a maioria da literatura indica que existe hipercalemia, mas que se verifica uma hipocalemia geral após reidratação, sendo o aumento deste ião transitório e moderado pela acidose (Constable et al., 2021). Curiosamente, um estudo de 2018 veio colocar esta situação em dúvida tendo encontrado que a homeostase intracelular de K^+ em vitelos com diarreia aguda é semelhante a animais saudáveis, colocando-se a hipótese de que a depleção geral de potássio ocorra apenas em casos crónicos ou que não ocorra de todo (Golbeck et al., 2018).

3.6.1.2 Anti-inflamatórios

Para além da fluidoterapia, que auxilia na correção da desidratação, acidose e desequilíbrios ácido-base, que geralmente estão sempre presentes, pode existir necessidade de corrigir outras alterações como a septicémia, endotoxémia e febre.

Para o diagnóstico de endotoxémia, a campo, deve observar-se a cor e o tempo de repleção capilar (TRC), bem como o ingurgitamento dos vasos da esclera. Em casos de septicémia estes sinais também ocorrem e são geralmente acompanhados por hipópion (Sedky et al., 2025). Em animais nos quais a septicémia tenha progredido de tal forma que ocorra extensão e rigidez do pescoço ou poliartrite, o tratamento deverá ser discutido com o produtor devido ao mau prognóstico da situação (Smith et al., 2020).

Para o tratamento de suporte destes animais recomenda-se a utilização de anti-inflamatórios não esteroides (AINEs), em vez de corticosteroides. O uso de AINEs pode auxiliar no tratamento da endotoxémia e septicémia, secundárias à translocação bacteriana através do epitélio intestinal (Constable, 2009).

É importante que a terapia anti-inflamatória só seja realizada após a reidratação do animal, devido ao risco de nefrotoxicidade em presença de perfusão renal reduzida (Smith et al., 2020).

É recomendada a utilização de meloxicam (0,5mg/kg) ou de flunixinina meglumina (2,2mg/kg), visto apresentarem efeitos analgésicos, anti-inflamatórios, antipiréticos, antissecretórios e de alteração da motilidade intestinal de mecanismo desconhecido (Constable, 2009; Smith et al., 2020). De uma forma geral, animais tratados com flunixinina meglumina apresentam melhoras clínicas mais rápidas, como um reflexo de sucção mais forte (Constable, 2009).

A utilização de cetoprofeno, aspirina (ácido acetilsalicílico) ou subsalicilato de bismuto, não apresenta resultados melhores quando comparada com a utilização de meloxicam ou de flunixinina meglumina (Constable, 2009).

O uso de metamizol pode também ajudar no combate à enterite mediada pelas endotoxinas e enterotoxinas, tendo efeito anti-inflamatório, antipirético e analgésico. No entanto estudos sobre o seu uso em vitelos com diarreia de origem infecciosa são limitados (Fallon et al., 1991).

3.6.2 Terapia etiológica

Em vitelos com criptosporidiose está descrita a utilização de compostos como a halofuginona, paromomicina, azitromicina, decoquinato e lasalocid (Constable, 2009). Em humanos com criptosporidiose está descrito o uso de nitazoxanida, paromomicina e azitromicina (Chavez & White, 2018).

3.6.2.1 Halofuginona

Halofuginona é uma quinazolina, sendo o composto mais descrito na bibliografia com eficácia contra a infecção por *Cryptosporidium* spp. É reportada como um bom agente no combate a *C. parvum* no que toca à diminuição da excreção de oocistos e diminuição da prevalência de diarreia, mas apenas quando utilizada profilaticamente (Keidel & Dauschies, 2013).

Verifica-se maior eficácia quando é administrada diariamente, durante sete dias consecutivos, numa dose de 100 µg/kg, oralmente, principalmente quando o tratamento é iniciado nas primeiras 24 horas de vida (Bernal-Córdoba et al., 2025; Smith et al., 2020). Apesar disto também demonstra alguns resultados positivos quando é administrada na segunda ou terceira semanas de vida (Trotz-Williams et al., 2011).

A sua utilização após manifestações de doença demonstra uma eficácia reduzida, ainda que ocorra diminuição da excreção de oocistos e da intensidade da diarreia, mas não resulta em cura clínica (Brainard et al., 2021).

Por outro lado, a utilização da halofuginona de forma profilática parece ter melhores resultados em sistemas de produção nos quais os vitelos não são separados das mães, quando comparados com sistemas de produção leiteiros, onde os vitelos estão alojados num espaço confinado, sem acesso à mãe (Trotz-Williams et al., 2011).

Posto isto, as evidências apontam para que a halofuginona possa ser utilizada como tratamento da doença ativa, mas que o seu ponto forte seja a sua utilização profilática, administrada oralmente em sete dias consecutivos, numa dose de 0,1mg/kg (Constable, 2009; Smith et al., 2020).

3.6.2.2 Azitromicina

Azitromicina é um macrólido que tem efeito contra a infecção por *Cryptosporidium* spp. em humanos e animais. O tratamento com este antimicrobiano de animais com criptosporidiose é efetivo numa dose 1,5mg/dia (PO, sete dias consecutivos), tendo-se verificado diminuição da excreção de oocistos, melhorias clínicas e aumento de peso nos animais doentes (Elitok et al., 2005).

Apesar destes resultados promissores a utilização deste antibiótico em animais de produção tem alguns entraves, nomeadamente o seu amplo uso em infeções respiratórias em humanos e o seu custo. Assim, a azitromicina deverá ser utilizada em animais críticos, nos quais os restantes agentes terapêuticos não tenham surtido efeito (Constable, 2009).

3.6.2.3 Decoquinato

Decoquinato é uma hidroxiquinolona que parecia promissora no tratamento da criptosporidiose. Infelizmente estudos sobre o mesmo têm vindo a demonstrar repetidamente que este não surte qualquer efeito na diminuição da prevalência da doença, na diminuição da excreção de oocistos ou na severidade da doença (Constable, 2009; Smith et al., 2020).

3.6.2.4 Paromomicina

Paromomicina é um aminoglicosídeo que tem demonstrado eficácia no tratamento e prevenção da criptosporidiose. Para tratamento recomenda-se a utilização de doses de 200 mg/kg por dois dias consecutivos ou de 100 mg/kg por três dias consecutivos, tendo estas doses demonstrado eficácia em borregos com criptosporidiose tratados a campo (Viu et al., 2000).

Numa abordagem profilática em vitelos experimentalmente infetados realizou-se a administração PO de paromomicina durante 11 dias consecutivos, numa dose de 100 mg/kg, que demonstrou grande eficácia na diminuição da prevalência da doença, na

prevenção do desenvolvimento de doença clínica e na diminuição da excreção de oocistos (Fayer & Ellis, 1993).

Aquando da utilização profilática em condições reais, verificou-se uma excelente eficácia nos primeiros 15 dias de tratamento, após os quais a paromomicina foi descontinuada e surgiram casos de criptosporidiose em alguns dos animais, provavelmente devido à carga parasitária ambiental, quando os animais se encontram fora de condições laboratoriais (Grinberg et al., 2002). Ainda assim há fortes evidências que a paromomicina tenha valor terapêutico e profilático no tratamento e controlo da criptosporidiose bovina (Grinberg et al., 2002).

3.6.2.5 Lasalocid

Lasalocid é um ionóforo que demonstra atividade contra o *Cryptosporidium* spp. de forma inconsistente. Alguns autores reportam que 15 mg/kg orais podem ser eficazes para tratamento de infecções adquiridas naturalmente (Constable, 2009), enquanto outros reportam que 8 mg/kg do composto são eficazes no tratamento da doença, mas provocam toxicidade (Smith et al., 2020).

Por outro lado, há um estudo que reporta a utilização de uma terapia de três dias consecutivos com 8 mg/kg PO em vitelos com criptosporidiose. Neste obtiveram-se bons resultados e recuperação total dos animais (Sahal et al., 2005).

No entanto, não é permitido o uso veterinário do lasalocid na União Europeia, pelo que esta opção terapêutica tem pouco interesse no contexto nacional (Sahal et al., 2005; EU, 2023).

3.6.2.6 Nitazoxanida

A utilização de nitazoxanida, um derivado da nitrotiazolil-salicilamida, está aprovada para o tratamento de criptosporidiose humana. Um estudo de 2009, demonstrou que em infecções clínicas experimentais, em vitelos, por *C. parvum*, a sua administração numa dose de 1,5g bidiária (BID), durante até 13 dias consecutivos, resultou na paragem de

excreção de oocistos em 85% dos animais e diminuiu a intensidade da diarreia (Ollivett et al., 2009).

Contrariamente, outro autor reporta que a nitazoxanida não possui efeitos profiláticos benéficos, em vitelos infetados experimentalmente por *C. parvum*, quando administrada numa dose de 15mg/kg BID, tendo-se verificado efeitos secundários, nomeadamente, alterações gastrointestinais (Schnyder et al., 2009). O que pode significar a necessidade de prolongar o tratamento com doses inferiores.

3.6.2.7 Tratamentos futuros

Atualmente estão a ser investigados outros compostos que possam ser utilizados para o tratamento da criptosporidiose humana, nomeadamente itavastatina em combinação com nitazoxanida, clofazimina, indinavir e acetilspiramicina em conjunto com garlicina. Estes têm todos demonstrado potencial na inibição de infeções *in vitro* e em estudos pontuais (Chavez & White, 2018).

3.7 Prevenção e Controlo

C. parvum é um agente ubiquitário, que provoca graves prejuízos na produção de bovinos. Um animal com criptosporidiose para além de perder peso, não o recupera tão eficazmente quando comparado com animais saudáveis que nunca contraíram a doença, pelo que após seis meses, animais doentes têm em média menos 34 kg que os saudáveis. Para além deste custo direto, existem ainda despesas indiretas com a manutenção destes animais durante mais tempo até que atinjam o peso de mercado, trabalho adicional para cuidar dos doentes e despesas veterinárias (Shaw et al., 2020).

Em suma, a prevenção da doença é essencial para evitar prejuízos económicos para a exploração e prevenir a disseminação deste agente zoonótico.

3.7.1 Maneio da exploração

No que toca ao controlo e prevenção das diarreias neonatais, por *C. parvum* e por outros agentes, o maneio reprodutivo da exploração tem demonstrado grande importância (Smith et al., 2020).

São fatores de risco: épocas de parto longas, não suplementação mineral e vitamínica das mães, vacas e novilhas com baixa condição corporal ao parto, animais nascidos de partos distócicos, vitelos nascidos em alturas de condições ambientais extremas como épocas muito chuvosas ou frias e grande densidade populacional (Cho & Yoon, 2014; Meganck et al., 2014; Sanguinetti et al., 2024).

Assim as medidas de prevenção com base no maneio deverão ser focadas na diminuição da exposição ao agente etiológico e na redução da carga de oocistos no ambiente. A manutenção da higiene das áreas onde os animais se encontram confinados é também um fator muito importante, ainda que não tenha grande interesse em animais criados em regime extensivo (Cho & Yoon, 2014).

Boas práticas para a diminuição da carga infetante ambiental incluem: a separação das vacas e das novilhas gestantes, para que as novilhas possam ter uma suplementação mais adequada e de forma a que possam ser monitorizadas mais facilmente; movimentação das vacas gestantes para cercas/pastagens duas semanas antes do parto; acesso a água limpa para todos os animais incluindo os vitelos; remoção e isolamento de animais com doença crónica, vitelos fracos e vacas secas; segregação das vacas paridas de acordo com a idade dos vitelos em grupos em que a diferença de idades dos jovens não exceda as quatro semanas, estes grupos não deverão ser misturados até que todos os vitelos tenham pelo menos um mês de idade; concentração da época de partos em 60 dias ou menos; minimização dos fatores de distocia, como uma correta escolha dos touros e alimentação adequada no período peri-parto; execução de diagnósticos de gestação e manutenção de registos adequados e recentes para que todas as práticas descritas possam ser implementadas (Smith et al., 2020; Sanguinetti et al., 2024).

Todas estas boas práticas de maneio reprodutivo e das pastagens culminaram na criação de um sistema de maneio que visa a diminuição da prevalência dos agentes de diarreia neonatal – o sistema de partos de *Sandhills*. Este sistema está adaptado para uma época de partos de 60 dias, no qual as vacas gestantes são colocadas numa pastagem, ao fim de

duas semanas todos os animais ainda gestantes, são movidos para outra pastagem. Após a movimentação inicial, todas as semanas as vacas que permanecem gestantes são retiradas e colocadas em outra cerca/pasto. Ao fim de nove semanas todo o rebanho terá parido. Os grupos de vacas e vitelos vão sendo reunidos quando o vitelo mais novo do grupo completar quatro semanas de vida. Este sistema tem demonstrado excelentes resultados no manejo ambiental e sanitário da diarreia neonatal (Smith et al., 2012).

No caso das engordas, deve evitar-se a compra de animais de substituição com menos de quatro semanas de idade, visto que esta é a idade mais crítica do desenvolvimento da doença, podendo estes também agir como vetores dos diversos agentes que provocam diarreia (Smith et al., 2020).

3.7.2 Colostro

A imunidade contra *Cryptosporidium* spp. é maioritariamente mediada por células, pelo que se pensava que o consumo de colostro poderia ter efeitos reduzidos no combate à infecção pelo agente (Meganck et al., 2014).

No entanto, em 2017, um estudo revelou que a quantidade e a qualidade do colostro, ingerido pelos vitelos, tem impacto sobre a quantidade de oocistos excretados e o desenvolvimento de doença clínica. Este estudo concluiu que quando os animais consumiam uma quantidade adequada de colostro de boa qualidade, de mães que previamente tinham contactado com o agente, existia uma imunização passiva eficaz dos neonatos (Arsenopoulos et al., 2017).

Por outro lado, existem estudos sobre vacinas aplicadas às mães no último terço de gestação, com o intuito de formarem anticorpos no colostro, que comprovam que a imunidade passiva é importante no combate à doença (Maier et al., 2022).

3.7.3 Profilaxia sanitária

As boas práticas de higiene são essenciais para diminuir a carga de oocistos no ambiente, no entanto, os oocistos de *Cryptosporidium* spp. são extremamente resistentes às condições exteriores e à maioria dos desinfetantes comuns (Zahedi & Ryan, 2020).

A remoção de toda a matéria orgânica, principalmente das fezes, associada à limpeza e desinfecção com produtos que contenham peróxido de hidrogénio ou lima hidratada constitui uma das práticas mais bem sucedidas no controlo da carga parasitária ambiental (Zahedi & Ryan, 2020). Posto isto, a desinfecção como única forma de controlo do protozoário não parece ser bem sucedida, sendo geralmente necessária a associação de fármacos que levem à diminuição da excreção de oocistos (Björkman et al., 2018).

A associação de um curso profilático de halofuginona, acompanhado pela desinfecção dos espaços com p-cloro-m-cresol parece ter bons resultados, apesar disto, quando o tratamento com halofuginona é descontinuado, os animais não possuem imunidade e, portanto, são suscetíveis ao desenvolvimento de criptosporidiose clínica, o que evidencia que o contacto com o agente cria imunidade protetora nos animais que são infetados, apresentando ou não doença clínica (Keidel & Dauschies, 2013).

3.7.4 Profilaxia médica

O controlo efetivo de *C. parvum* só pode ser alcançado através da combinação de boas estratégias de manejo sanitário e de profilaxia médica.

A vacinação contra os agentes mais comuns de diarreia neonatal, como *E. coli*, *Rotavirus* e *Coronavirus* parece ter um impacto positivo na diminuição de excreção de oocistos de *C. parvum* pelos vitelos, no entanto, esta situação pode apenas refletir uma qualidade superior de manejo em rebanhos vacinados (Meganck et al., 2014). Por outro lado, a identificação de *Cryptosporidium* spp. é mais comum quando associada a outros agentes como *Rotavirus*, *Coronavirus* e ETEC, sendo a infeção por estes considerada como um fator de risco para o desenvolvimento de criptosporidiose (Brainard et al., 2020; Conrady et al., 2021).

Têm sido estudadas diversas vacinas envolvendo as proteínas Gp40, P23 e oocistos mortos ou inativados. A P23 é uma glicoproteína de superfície que se encontra nos oocistos, merozoítos e esporozoítos (Mira et al., 2025), enquanto a Gp40 é uma glicoproteína de superfície semelhante à mucina, utilizada pelo protozoário para ligação às células epiteliais intestinais (Bhalchandra et al., 2023). Testou-se a aplicação destas

vacinas nos vitelos e nas mães antes do parto, tendo a maioria demonstrado bons resultados (Maier et al., 2022).

Em 2023 foi aprovada a primeira vacina contra o *C. parvum* na Europa. Disponibilizada pela farmacêutica *MSD Animal Health*[®], trata-se de uma vacina que induz a produção de anticorpos anti-Gp40 com passagem via colostro, sendo essencial a sua ingestão por parte do vitelo (MSD Animal Health, 2023b).

Esta vacina é ativa contra os estados de esporozoítos, trofozoítos, merozoítos e merontes, permitindo a redução da utilização de antimicrobianos no combate à criptosporidiose. Esta pode ser administrada no mesmo momento que as restantes vacinas da farmacêutica para proteção contra os diversos agentes de diarreia neonatal (MSD Animal Health, 2023a).

Para a sua colocação no mercado Europeu em 2023, esta vacina apenas tinha sido testada em animais de produção leiteira, no entanto, estudos recentes comprovaram a sua eficácia em animais num regime de produção de carne, em que os vitelos permanecem com a mãe. Obtiveram-se excelentes resultados nos parâmetros da excreção de oocistos, manifestação de doença clínica e severidade da doença (Reijnders et al., 2025).

Em Timmermans et al (2024), encontraram uma excelente correlação entre a vacinação de vacas no último trimestre de gestação e a titulação de anticorpos no colostro e soro dos vitelos. Quando comparados ao grupo de controlo, os animais vacinados demonstraram quadros clínicos menos severos e aumento do ganho de peso. Verificou-se ainda uma ausência de mortalidade atribuída à doença no grupo de animais vacinados (Timmermans et al., 2024).

Estudos recentes demonstraram que a incidência de diarreia neonatal pelo agente, em explorações que praticam a vacinação é de menos quatro vezes, quando comparada com animais de explorações onde não se pratica a vacinação. Os episódios de criptosporidiose, em animais filhos de mães vacinadas, são de menor duração e de severidade mais ligeira (Vertenten et al., 2026).

Apesar dos bons resultados apresentados pela vacina, o manejo da alimentação dos vitelos, principalmente em vacarias de leite, poderá ser difícil, uma vez que deverão receber

colostro e leite de transição de uma vaca vacinada, nos primeiros cinco dias de vida, ou uma mistura destes com colostro e leite de substituição (MSD Animal Health, 2023a).

3.8 Implicações na Saúde Pública

3.8.1 Carácter zoonótico

C. parvum é um agente zoonótico, sendo responsável por até 45% dos casos de criptosporidiose humana em todo o mundo. Diversos animais, não só os bovinos são reservatórios deste agente, que tem a capacidade de sobreviver em diversas condições (Ibrahim et al., 2016).

Os oocistos de *Cryptosporidium* spp. excretados por bovinos, ou outros reservatórios do microrganismo, contaminam não só as pastagens como também os cursos de água diretamente ou pela ação de vetores, como as aves migratórias e aquáticas (Wells et al., 2019).

Um estudo de 2023, sobre protozoários gastrointestinais em Portugal, identificou os matadouros como uma interface de risco para a aquisição de doenças protozoárias zoonóticas, incluindo a criptosporidiose (Gomes-Gonçalves et al., 2023).

Apesar dos animais de produção serem os principais implicados na disseminação dos agentes, os cães, principalmente em zonas urbanas, agem como reservatórios assintomáticos deste protozoário, tendo um papel importante na contaminação ambiental urbana com oocistos de *Cryptosporidium* spp. (Wójcik-Fatla et al., 2020).

Em 2013, um estudo sobre um surto de criptosporidiose humana em estudantes veterinários revelou que o contacto com vitelos e borregos recém-nascidos, doentes ou saudáveis, é o principal fator de risco para a aquisição de doença neste grupo populacional. De facto os autores consideram que mesmo com a devida utilização de equipamento de proteção individual, a criptosporidiose é um risco ocupacional da área médico-veterinária (Benschop et al., 2017).

Para além disso, os produtores também estão incluídos no grupo de risco para aquisição da doença, juntamente com as crianças e os doentes imunodeprimidos (Preiser et al., 2003).

Em 2011, outro estudo em estudantes de Medicina Veterinária na Nova Zelândia reportou que os estudantes que utilizavam corticosteroides inaláveis para o tratamento de doenças respiratórias tinham maior risco de demonstrar doença clínica quando infetados por *C. parvum*, mesmo não sendo considerados imunodeprimidos (Grinberg et al., 2011).

3.8.2 Resistência aos antimicrobianos

Com o crescente problema das resistências aos antimicrobianos, a utilização destes de forma profilática e metafilática, no controlo das diarreias neonatais, deve ser evitada, sendo apenas justificável quando existem surtos por *E. coli* e durante um curto período de tempo (Meganck et al., 2014).

A vacinação é uma importante estratégia de controlo, associada ao manejo e desinfecção das instalações para prevenir a criptosporidiose e evitar a utilização de antibióticos em larga escala, como a paromomicina (Reijnders et al., 2025).

Para além disso, os médicos veterinários assistentes das explorações têm um papel essencial, na redução da utilização dos antibióticos através de práticas como: administração de doses corretas; seleção do antimicrobiano com o espectro apropriado; realização de testes de sensibilidade aos antimicrobianos (TSA); utilização de protocolos que obtenham doses terapêuticas no local da infeção; duração do tratamento apropriada; minimização das práticas que contribuam para a propagação dos genes de resistência; prescrição conservadora de antimicrobianos (Constable, 2009).

Um inquérito realizado em Itália, em 2004, reporta que o uso de fluoroquinolonas, pelos médicos veterinários para o tratamento de diarreia neonatal em vitelos, ainda que esta família de antibióticos não seja a primeira abordagem para tal, pode dever-se a vários fatores como contenção da disseminação do agente e inexistência de boas medidas de controlo, como boa higiene, correto manejo, nutrição adequada e/ou vacinação para os agentes de diarreia neonatal (Busani et al., 2004).

A falta destas bases de prevenção contribui em grande parte para a crescente resistência microbiana observada nos agentes de diarreia neonatal como *S. Typhimurium* e *E. coli* (Busani et al., 2004).

4. Casos clínicos

4.1 Caso clínico I

No dia 12 de Dezembro de 2025, os serviços de urgência da Vetheavy – Serviços de Sanidade e Reprodução Animal, foram contactados por um produtor que reportava um caso de um bezerro de 10 dias de idade, caído com diarreia.

Esta exploração funcionava com um regime de três vacadas diferentes, duas de vacas adultas com épocas de parto alternadas (Outono-Inverno e Primavera-Verão) e uma de novilhas. Todos os animais eram cruzados de limousine, sendo utilizados touros de raça pura (limousine) para as cobrições. O regime de produção era extensivo, com suplementação alimentar para todos os animais, sempre que necessário através de alimento concentrado e fibroso, bem como suplementação mineral através de blocos minerais.

Anteriormente a este caso, já tinham sido tratados cerca de 15 animais provenientes da mesma vacada (adultos com época de partos Outono-Inverno), com diarreia neonatal, estando já identificados na exploração, como agentes causais: *E. coli* e *Cryptosporidium* spp. Os animais previamente intervencionados tinham sensivelmente a mesma idade e apresentação clínica que o caso descrito.

O responsável referiu que o animal se encontrava caído a campo, prostrado e com diarreia já há dois dias. No dia anterior, ainda mantinha a estação e acompanhava a mãe, mas com sinais compatíveis com ataxia. O animal foi prontamente trazido para o monte, local mais quente e abrigado, onde foi abordado pela equipa veterinária, tendo ficado separado da mãe.

Foi realizado um exame de estado geral que revelou uma desidratação entre 10% a 12%, temperatura de 39,2°C, reflexo de sucção ausente, vasos da esclera normais (não ingurgitados), flancos vazios e desconforto abdominal. Apresentava TRC e TRPC aumentados (superiores a 2s), enoftalmia severa, 116 batimentos por minuto e 58 respirações por minuto. O vitelo apresentava diarreia líquida, de coloração amarela-acinzentada, com laivos de sangue (figura 25). Foram recolhidas amostras de fezes para realização de teste rápido. O peso estimado do animal foi de 50kg para o animal.



Figura 25 - Diarreia líquida amarela-acinzentada com laivos de sangue

A abordagem terapêutica focou-se sobretudo na correção da desidratação e acidose, através da administração de NaCl 0,9% (figura 26), bicarbonato de sódio 8,4% (*Braun*[®]) e de uma solução de vitaminas IV (*Duphalyte*[®]), diluída no NaCl administrado. Foi realizada fluidoterapia PO com cerca de um litro de água, no qual foi diluída uma saqueta de *Diaproof Pro*[®] (*Virbac*[®]), uma solução que regula o trânsito intestinal e protege a mucosa (*Virbac*, 2017).



Figura 26 - Fluidoterapia em vitelo desidratado

Foi administrado metamizol (Vetalgin[®]) IV, na dose descrita na bula (20 a 40mg/kg). Este AINE foi administrado com o intuito analgésico e antipirético, uma vez que a temperatura retal do vitelo se encontrava perto do limiar da febre.

Como antibioterapia optou-se por utilizar Sulfadoxina + Trimetoprim (Gorban[®]) IM, na dose de 15mg/kg. A escolha do antibiótico foi realizada empiricamente, baseando-se nos resultados positivos, com recuperação total, de outros vitelos com diarreia neonatal, na mesma vacada.

As amostras de fezes recolhidas foram utilizadas para realização de teste rápido de antigénio. O kit utilizado foi o Rainbow Calf Scours 7[®], que testa sete agentes comuns, causadores de diarreia neonatal, como *Rotavirus*, *Coronavirus*, *Cryptosporidium* spp., *C. perfringens* e *E. coli* (F5, F41 e CS31A). O teste apresentou-se positivo exclusivamente para *Cryptosporidium* spp.

No seguimento deste resultado, foi dada a indicação para administração de paromomicina (Parofor Crypto[®]), numa dose de 35.000UI/kg oral, por sete dias consecutivos.

No dia seguinte, a veterinária responsável pelo caso voltou novamente à exploração, pelo que realizou o acompanhamento deste paciente. O animal apresentava melhorias significativas, sendo já capaz de manter a estação e a marcha, não apresentado ataxia. Foi solicitado ao proprietário que prendesse a mãe, para que o vitelo pudesse mamar e a veterinária observasse o seu comportamento. O animal alimentou-se sem dificuldades, tendo sido dada a indicação para que este voltasse para junto da vacada, devendo repetir a administração de Parofor Crypto[®], por mais cinco dias.

Os resultados do teste rápido foram discutidos com o produtor, tendo sido explicada a importância do isolamento das mães e dos vitelos doentes da restante vacada, sendo esta situação de difícil execução por parte do responsável. No entanto, o mesmo demonstrou-se disponível para aplicar medidas profiláticas como a administração de paromomicina ou halofuginona, nos sete primeiros dias após o nascimento, tendo também demonstrado interesse em realizar a vacinação contra o agente, na próxima época de partos, uma vez que já vacina as mães para *E. coli*, *Rotavirus* e *Coronavirus* (Bovilis Rotavec Corona[®]).

4.2 Caso clínico II

No dia 29 de Outubro de 2025, os serviços de urgência da Vetheavy foram contactados pelo vaqueiro de uma exploração, reportando vários casos de animais com diarreia, encontrando-se um deles caído a campo.

Nesta exploração os surtos de diarreia neonatal eram comuns, pelo que até à data já tinham sido intervencionados 11 animais e posteriormente foram intencionados mais 16. Entre os animais tratados anterior e posteriormente a idade variou entre os seis dias até um mês e meio, pelo que a apresentação clínica dos vários vitelos intervencionados foi variável com a idade, sendo os casos heterogéneos, provavelmente devido ao envolvimento de vários agentes causais, identificados na exploração.

Os animais encontravam-se num único grupo, vacas adultas e vitelos, com uma única época de partos, entre os meses de outubro e janeiro. A vacada era constituída por animais cruzados de limousine, sendo também utilizados touros cruzados da mesma raça. O regime de produção era extensivo com suplementação alimentar, com alimento concentrado, apenas para os jovens, através de comedouros seletivos.

Chegados ao local, a equipa de urgências deslocou-se ao campo, onde o animal se encontrava, tendo sido realizado um exame físico, com os seguintes achados: temperatura retal de 40,3°C, desidratação entre 8% a 10%, enoftalmia moderada (figura 27), ingurgitação dos vasos da esclera, reflexo de sucção diminuído, prostração com decúbito lateral, desconforto abdominal, diarreia líquida esbranquiçada (figura 28), TRPC e TRC aumentados (superiores a 2s), frequência cardíaca de 132 batimentos por minuto, frequência respiratória 60 respirações por minuto e extremidades quentes. O animal tinha nove dias de idade, tendo sido estimado um peso de 60kgs. O vaqueiro referiu ainda que no dia anterior, o animal parecia “mais abatido”, tendo dificuldade em acompanhar a mãe.



Figura 27 - Enoftalmia moderada, indicativa de desidratação moderada a severa



Figura 28 - Diarreia líquida esbranquiçada

Posto isto, foi administrado NaCl 0,9%, com intuito de corrigir a desidratação. Foram administrados carprofeno SC (Rimadyl[®]) e metamizol IV (Vetalgina[®]), com efeito analgésico, antipirético e anti-endotóxico, utilizando-se as doses descritas nas respectivas bulas. Não foi realizada fluidoterapia oral, pois o vitelo apresentava alguma repleção do flanco.

Foi administrado paromomicina (Paroform Crypto[®]), na dose de 35.000UI/kg PO, com indicação para repetir durante sete dias consecutivos. Foi também administrado um suplemento oral – CRYPTO CALF[®] - numa dose de 50ml para repetir no dia seguintes, que contem extratos naturais e carvão ativado, retendo água e adsorvendo toxinas.

Através de testes rápidos anteriores já tinham sido detetados na exploração, agentes como *Cryptosporidium* spp., *Rotavirus*, *E. coli* F41 e *C. perfringens*, no entanto devido ao estado grave e prognóstico reservado do animal, foram recolhidas novas amostras. O teste rápido de escolha foi o Rainbow Calf Scours 7[®], anteriormente descrito, tendo ocorrido apenas um resultado positivo para *Cryptosporidium* spp.

Como este agente já estava identificado na exploração e já tinham sido dadas indicações de manejo e profilaxia para o mesmo, foi apenas reforçada a importância das mesmas junto do responsável.

No dia seguinte, o vaqueiro foi contactado telefonicamente para se realizar o seguimento do caso tendo o animal apresentado ligeiras melhorias. O responsável negou necessidade de acompanhamento posterior.

4.3 Discussão

Os casos apresentados representam duas abordagens a casos de criptosporidiose. No caso I, o animal provinha de uma exploração organizada em três vacadas, que realizava profilaxia contra os agentes de diarreia neonatal. Nesta exploração já tinham ocorrido casos de diarreia neonatal, mas este caso não estava inserido num surto ativo da doença. O animal apresentava-se normotérmico, desidratado e com acidose. No caso II, o vitelo provinha de uma exploração com um único grupo de animais, onde não se realizava qualquer profilaxia médica para a diarreia neonatal, estando o caso descrito inserido num surto ativo. Este apresentava febre, desidratação e acidose.

Em ambos os casos descritos, foi identificada infeção por *Cryptosporidium* spp., sendo este um agente comum de diarreia neonatal. De facto, um estudo no noroeste de Espanha revelou uma prevalência do agente em vitelos diarreicos de 53,7%, sendo 98,0% destes casos atribuídos a *C. parvum* (López-Novo et al., 2025). Recentemente, avaliou-se a percentagem de infeção por *Cryptosporidium* spp. na região do Alentejo Central e Litoral, tendo-se verificado resultados positivos em 63,6% das explorações analisadas (n=22), ainda assim o número poderá ser maior, uma vez que a excreção de oocistos é intermitente e o método de diagnóstico foi o esfregaço fecal corado pela técnica de Ziehl-Neelsen modificada (Saramago, 2019). Posto isto, os estudos sobre o agente no contexto de explorações extensivas, no Alentejo, são escassos.

Em ambos os casos reportados o método de diagnóstico foi o teste rápido Rainbow Calf Scours 7[®], apresentando este teste uma sensibilidade diagnóstica para o *Cryptosporidium* spp. de 94,1% e uma especificidade de 95,5%, determinada pelo fabricante, em comparação com o diagnóstico por coloração de Ziehl-Neelsen modificada (*gold standart*). Apresenta ainda uma concordância de 89%, com o método de diagnóstico de referência, evidenciado pelo teste KAPPA (Bio-X DIAGNOSTICS, 2025). O fabricante indica uma prevalência de *C. parvum*, em França, de cerca de 45% (n=155), durante a investigação da aplicação do teste rápido (Bio-X DIAGNOSTICS, 2025). A farmacêutica

MSD Animal Health® encontrou uma prevalência semelhante do agente (33%), na Inglaterra (MSD Animal Health, 2020).

Por outro lado, devido ao crescente número de microrganismos que apresentam resistência aos antimicrobianos, recomenda-se, sempre que possível, a identificação laboratorial e o respetivo TSA, de forma a conseguir um uso racional destas moléculas (Busani et al., 2004).

Nas duas explorações de onde são provenientes os casos estavam já sinalizados os agentes causadores de diarreia neonatal, tendo existido surtos de diarreia em ambas as explorações.

Na exploração do caso I os agentes de diarreia neonatal identificados eram unicamente *E. coli* (F41) e *Cryptosporidium* spp., os surtos prévios de diarreia que ocorreram eram uniformes relativamente à apresentação clínica e idade dos animais afetados. Apesar disto, não foi identificado um surto ativo de diarreia no momento da intervenção. O produtor já estava alertado para as questões de manejo e sanidade a aplicar, em caso de surto ou casos de diarreia neonatal isolados.

A aplicação de teste rápido neste animal foi motivada, em grande parte, pelo estado grave que o mesmo apresentava. O resultado positivo para o *Cryptosporidium* spp. permitiu um direcionamento da terapia etiológica, apesar de se ter administrado um antibiótico com espectro contra *E. coli*, pela debilidade do animal e perigo de posterior coinfeção pela *E. coli* já identificada.

A administração de paromomicina neste caso é indispensável. Apesar da bula do medicamento referir uma terapêutica de sete dias de antibiótico (DGAMV, 2024), os fatores logísticos da produção em extensivo nem sempre o permitem. Outra opção terapêutica seria a aplicação de halofuginona, no entanto estudos *in vitro* reportam melhor eficácia por parte da paromomicina (Whitta et al., 2024), que foi o fármaco eleito em ambos os casos descritos.

Dado o estado debilitado em que se encontrava o animal do caso I, o prognóstico era reservado a mau, tendo o produtor sido informado que as primeiras 24 horas seriam críticas para a sobrevivência do animal. Nesta situação seria desejável que o animal continuasse a receber fluidos para suprir as perdas e a manutenção, mas tal não foi

possível por questões logísticas e económicas. Apesar disto, a recuperação do vitelo foi boa, pelo que a visita no dia seguinte confirmou que o animal estaria capaz de regressar para junto da mãe.

Idealmente, este animal seria mantido sob observação durante mais tempo, no entanto existe o risco de rejeição por parte da mãe se o mesmo for mantido durante muito tempo afastado, o que se torna um problema nas explorações em extensivo. Pelo que esta situação constitui um fator de stress não só para o vitelo, como também para a mãe (Engmann, 2018).

No caso II a situação clínica era ligeiramente diferente, com um vitelo doente, inserido num surto ativo de diarreia neonatal, numa exploração onde as condições de manejo sanitário já tinham sido identificadas como não sendo as mais corretas. Não se praticava vacinação para os agentes de diarreia neonatal como, por exemplo, *Coronavirus*, *E. coli* e *Rotavirus*. Estavam já identificados, na exploração, *Cryptosporidium* spp., *Rotavirus*, *E. coli* F41 e *C. perfringens*, pelo mesmo teste rápido utilizado no caso I.

Os casos reportados de outros vitelos com diarreia aquando da intervenção do vitelo do caso II, eram de apresentação heterogénea quanto à idade (variável entre seis dias a seis semanas), aspeto das fezes (variações de cor e textura) e quanto à gravidade (casos ligeiros a severos). Posto isto, verificou-se a necessidade de conhecer o agente envolvido neste caso para melhor direccionar a terapêutica.

Estando já identificadas limitações económicas no tratamento dos vitelos desta exploração, optou-se pela administração de dois AINEs em simultâneo, um de curta ação IV (metamizol) e outro de longa ação SC (carprofeno), uma vez que era comum os vitelos desta exploração não serem novamente vistos por um Médico Veterinário. Apesar de não existirem estudos específicos sobre a ação destes dois AINEs em conjunto a maioria dos autores relata que se deve preferir a administração de AINEs à de corticosteroides (Constable et al., 2016; Smith et al., 2020), dando preferência aos fármacos seletivos. A utilização de metamizol pode complementar o uso do carprofeno, devido à sua ação rápida, tempo de semi-vida curto (cerca de oito horas) e excelente ação analgésica (Metzner et al., 2020).

De uma forma geral, a administração de fluidos deveria ter sido continuada não tendo sido possível devido a limitações económicas. Idealmente os animais provenientes do surto, intervencionados ou não, deveriam ter sido isolados, o que também não foi possível devido a limitações logísticas e de recursos humanos. Visto que o prognóstico do animal era reservado e não se verificaram as melhoras esperadas, o animal deveria ter sido novamente intervencionado para verificar a necessidade de alterar a medicação e de administrar novamente fluidos, no dia seguinte.

Em ambos os casos procedeu-se à correção da acidose, sendo esta alteração tipicamente observada em vitelos diarreicos, apresentando uma correlação com a desidratação do animal, no entanto ambas as condições deverão ser avaliadas separadamente (Trefz et al., 2012). Sendo esta uma alteração comum nos casos de diarreia neonatal, é imperativa a sua avaliação e correção, como parte de uma terapêutica de suporte completa (Dillane et al., 2020). No caso II, não se recorreu ao bicarbonato de sódio como agente alcalinizante, mas deveria ter sido avaliada a necessidade da sua administração, no dia seguinte à intervenção original, o que não se verificou.

Em síntese, os dois casos reportados demonstram a variedade de apresentações da criptosporidiose clínica, bem como diversas formas de abordagem à mesma, tendo sido implementada em ambas, como tratamento etiológico, a paromomicina. Apesar disto as limitações inerentes a um sistema de produção extensivo dificultam o manejo e controlo desta doença. De outra forma, as limitações económicas de alguns produtores implicam por vezes uma fluidoterapia e um seguimento dos casos insuficiente.

5. Conclusão

O estágio curricular na área da clínica de ruminantes demonstrou-se uma etapa fundamental do percurso académico, culminando no presente relatório de estágio, organizado em três partes. Uma primeira sobre a casuística encontrada, uma segunda sobre a criptosporidiose em vitelos e uma terceira que inclui a descrição de dois casos de criptosporidiose acompanhados.

O tema principal deste relatório foi escolhido devido ao elevado número de animais diagnosticados com este protozoário e intervencionados durante o período de estágio. A revisão bibliográfica permitiu uma aprendizagem mais profunda, direcionada a este agente, bem como a compreensão das limitações da sua terapêutica, prevenção e controlo. Julgo serem necessários mais estudos, principalmente nas áreas da epidemiologia e da terapêutica, permitindo avaliar a verdadeira prevalência deste e de outros agentes de diarreia neonatal, principalmente em regime extensivo e de forma que se possa introduzir no mercado, um fármaco anticriptosporidial, com facilidade de aplicação neste mesmo sistema de produção.

Por outro lado, o estágio curricular foi bastante positivo, permitindo uma associação entre a teoria adquirida ao longo do curso e a prática clínica, de animais em regime extensivo. Esta realidade, tão comum no Alentejo, tem os seus desafios próprios, nomeadamente, no manejo dos animais, na implementação de terapêuticas prolongadas e na capacidade de transmitir corretamente a mensagem aos produtores.

Por fim, faço um balanço positivo deste período, tendo sido possível a aquisição de competências práticas, que complementam e consolidam o conhecimento anteriormente obtido.

6. Bibliografia

- Adl, S. M., Bass, D., Lane, C. E., Lukeš, J., Schoch, C. L., Smirnov, A., Agatha, S., Berney, C., Brown, M. W., Burki, F., Cárdenas, P., Čepička, I., Chistyakova, L., del Campo, J., Dunthorn, M., Edvardsen, B., Eglit, Y., Guillou, L., Hampl, V., Heiss, A. A., Hoppenrath, M., James, T. Y., Karnkowska, A., Karpov, S., Kim, E., Kolisko, M., Kudryavtsev, A., Lahr, D. J. G., Lara, E., Le Gall, L., Lynn, D. H., Mann, D. G., Massana, R., Mitchell, E. A. D., Morrow, C., Park, J. S., Pawlowski, J. W., Powell, M. J., Richter, D. J., Rueckert, S., Shadwick, L., Shimano, S., Spiegel, F. W., Torruella, G., Youssef, N., Zlatogursky, V., & Zhang, Q. (2019). Revisions to the Classification, Nomenclature, and Diversity of Eukaryotes. *Journal of Eukaryotic Microbiology*, 66(1), 4–119. <https://doi.org/10.1111/jeu.12691>
- Aduugna, S. A., Kiteessa, J. D., Feyissa, C. T., & Adem, S. A. (2022). Review on a cesarean section in the cow: Its incision approaches, relative advantage, and disadvantages. *Veterinary Medicine and Science*, 8(4), 1626–1631. <https://doi.org/10.1002/vms3.808>
- Amarnath, S., El Imad, C. T., Ebare, K., Wu, H., & Mulrooney, S. (2019). An Unconventional Diagnostic Method for Cryptosporidial Enteritis in a Healthy Host: Never Call It Quits! *Case Reports in Gastroenterology*, 13(3), 526–531. <https://doi.org/10.1159/000504956>
- Angus, K. W., Tzipori, S., & Gray, E. W. (1982). Intestinal lesions in specific-pathogen-free lambs associated with a cryptosporidium from calves with diarrhea. *Veterinary Pathology*, 19(1), 67–78. <https://doi.org/10.1177/030098588201900110>
- Arsenopoulos, K., Theodoridis, A., & Papadopoulos, E. (2017). Effect of colostrum quantity and quality on neonatal calf diarrhoea due to *Cryptosporidium* spp. Infection. *Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases*, 53, 50–55. <https://doi.org/10.1016/j.cimid.2017.07.005>
- Aydogdu, U., Yildiz, R., Guzelbektes, H., Naseri, A., Akyuz, E., & Sen, I. (2018). Effect of combinations of intravenous small-volume hypertonic sodium chloride, acetate Ringer, sodium bicarbonate, and lactate Ringer solutions along with oral fluid on the treatment of calf diarrhea. *Polish Journal of Veterinary Sciences*, 21(2), 273–280. <https://doi.org/10.24425/119048>

Barros, S. C., Henriques, A. M., Ramos, F., Luís, T., Fagulha, T., Magalhães, A., Caetano, I., Abade dos Santos, F., Correia, F. O., Santana, C. C., Duarte, A., Villalba, R., & Duarte, M. D. (2024). Emergence of Bluetongue Virus Serotype 3 in Portugal (2024). *Viruses*, 16(12), 1845. <https://doi.org/10.3390/v16121845>

Barua, S., Rakib, T. M., Das, S., Masuduzzaman, M., Hossain, M., & Chowdhury, S. (2018). *Hematological and Serological Changes in Neonatal Diarrheic Calves Infected with Bovine Rotavirus*. 2.

Beef Reproduction Task Force. (2026). *Cow Protocols/Fixed-time*. <https://beefrepro.org/cow-protocol-fixed-time-ai/>

Benschop, J., Booker, C. M., Shadbolt, T., & Weston, J. F. (2017). A Retrospective Cohort Study of an Outbreak of Cryptosporidiosis among Veterinary Students. *Veterinary Sciences*, 4(2), 29. <https://doi.org/10.3390/vetsci4020029>

Berchtold, J. (2009). Treatment of Calf Diarrhea: Intravenous Fluid Therapy. *The Veterinary Clinics of North America. Food Animal Practice*, 25(1), 73–99. <https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2008.10.001>

Bernal-Córdoba, C., Branco-Lopes, R., Alonso-López, Y., Minjee-Lee, C., Pérez-Solano, D., Fausak, E. D., V. Pereira, R., & Silva-del-Río, N. (2025). Antimicrobial drugs used in the prevention and control of protozoal and bacterial calf diarrhea: A scoping review. *Preventive Veterinary Medicine*, 241, 106543. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2025.106543>

Bhalchandra, S., Gevers, K., Heimbürg-Molinaro, J., van Roosmalen, M., Coppens, I., Cummings, R. D., & Ward, H. D. (2023). Identification of the glycopeptide epitope recognized by a protective *Cryptosporidium* monoclonal antibody. *Infection and Immunity*, 91(10), e00275-23. <https://doi.org/10.1128/iai.00275-23>

Bio-X DIAGNOSTICS. (2025). *Rainbow Calf Scours*.

Björkman, C., von Brömssen, C., Troell, K., & Svensson, C. (2018). Disinfection with hydrated lime may help manage cryptosporidiosis in calves. *Veterinary Parasitology*, 264, 58–63. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2018.11.004>

- Brainard, J., Hammer, C. C., Hunter, P. R., Katzer, F., Hurle, G., & Tyler, K. (2021). Efficacy of halofuginone products to prevent or treat cryptosporidiosis in bovine calves: A systematic review and meta-analyses. *Parasitology*, 148(4), 408–419. <https://doi.org/10.1017/S0031182020002267>
- Brainard, J., Hooper, L., McFarlane, S., Hammer, C. C., Hunter, P. R., & Tyler, K. (2020). Systematic review of modifiable risk factors shows little evidential support for most current practices in *Cryptosporidium* management in bovine calves. *Parasitology Research*, 119(11), 3571–3584. <https://doi.org/10.1007/s00436-020-06890-2>
- Buchanan, R., Wieckowski, P., Matechou, E., Katzer, F., Tsaousis, A. D., & Farré, M. (2025). Global prevalence of *Cryptosporidium* infections in cattle: A meta-analysis. *Current Research in Parasitology & Vector-Borne Diseases*, 7, 100264. <https://doi.org/10.1016/j.crpvbd.2025.100264>
- Buergelt, C. D., Clark, E. G., & Del Piero, F. (2017). *Bovine pathology: A text and color atlas*. CABI.
- Busani, L., Graziani, C., Binkin, N., Franco, A., Di Egidio, A., & Battisti, A. (2004). Survey of the knowledge, attitudes and practice of Italian beef and dairy cattle veterinarians concerning the use of antibiotics. *Veterinary Record*, 155(23), 733–738. <https://doi.org/10.1136/vr.155.23.733>
- Bushra, M., Shahardar, R. A., Allaie, I. M., & Wani, Z. A. (2019). Efficacy of closantel, fenbendazole and ivermectin against GI helminths of cattle in central Kashmir. *Journal of Parasitic Diseases: Official Organ of the Indian Society for Parasitology*, 43(2), 289–293. <https://doi.org/10.1007/s12639-019-01091-w>
- Cacciò, S. M., de Waele, V., & Widmer, G. (2015). Geographical segregation of *Cryptosporidium parvum* multilocus genotypes in Europe. *Infection, Genetics and Evolution*, 31, 245–249. <https://doi.org/10.1016/j.meegid.2015.02.008>
- Cavalier-Smith, T. (2014). Gregarine site-heterogeneous 18S rDNA trees, revision of gregarine higher classification, and the evolutionary diversification of Sporozoa. *European Journal of Protistology*, 50(5), 472–495. <https://doi.org/10.1016/j.ejop.2014.07.002>

- Chagas, A. C. de S., Tupy, O., dos Santos, I. B., & Esteves, S. N. (2022). Economic impact of gastrointestinal nematodes in Morada Nova sheep in Brazil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária / Brazilian Journal of Veterinary Parasitology*, 31(3), e008722. <https://doi.org/10.1590/S1984-29612022044>
- Chavez, M. A., & White, A. C. (2018). Novel treatment strategies and drugs in development for cryptosporidiosis. *Expert Review of Anti-Infective Therapy*, 16(8), 655–661. <https://doi.org/10.1080/14787210.2018.1500457>
- Cho, Y.-I., & Yoon, K.-J. (2014). An overview of calf diarrhea—Infectious etiology, diagnosis, and intervention. *Journal of Veterinary Science*, 15(1), 1–17. <https://doi.org/10.4142/jvs.2014.15.1.1>
- Conrady, B., Brunauer, M., Roch, F.-F., Conrady, B., Brunauer, M., & Roch, F.-F. (2021). Cryptosporidium spp. Infections in Combination with Other Enteric Pathogens in the Global Calf Population. *Animals*, 11(6). <https://doi.org/10.3390/ani11061786>
- Constable, P. D. (2009). Treatment of Calf Diarrhea: Antimicrobial and Ancillary Treatments. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 25(1), 101–120. <https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2008.10.012>
- Constable, P. D., Hinchcliff, K. W., Done, S. H., & Gruenberg, W. (2016). *Veterinary Medicine: A textbook of the diseases of cattle, horses, sheep, pigs and goats*. Elsevier Health Sciences.
- Constable, P. D., Trefz, F. M., Sen, I., Berchtold, J., Nouri, M., Smith, G., & Grünberg, W. (2021). Intravenous and Oral Fluid Therapy in Neonatal Calves With Diarrhea or Sepsis and in Adult Cattle. *Frontiers in Veterinary Science*, 7. <https://doi.org/10.3389/fvets.2020.603358>
- De Waele, V., Berzano, M., Speybroeck, N., Berkvens, D., Mulcahy, G. M., & Murphy, T. M. (2012). Peri-parturient rise of *Cryptosporidium* oocysts in cows: New insights provided by duplex quantitative real-time PCR. *Veterinary Parasitology*, 189(2), 366–368. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2012.05.002>
- Deplazes, P., Eckert, J., & Mathis, A. (2015). *Parasitology in Veterinary Medicine*.

DGAMV. (2024). *Parofofor crypto 140.000 ui_ml solução oral para bovinos pré-ruminantes.*

DGAV. (2010). *IDENTIFICAÇÃO ELECTRONICA (IE) DE OVINOS E CAPRINOS.* <https://www.dgav.pt/wp-content/uploads/2025/01/IDENTIFICACAO-ELECTRONICA-DE-OVINOS-E-CAPRINOS-v.2.pdf>

DGAV. (2017). *SINVERMIN 28,5 mg/ml suspensão oral para ovinos e caprinos.*

DGAV. (2020). *Identificação Eletrónica de Bovinos.* <https://www.dgav.pt/wp-content/uploads/2021/01/Nota-informativa-identificacao-eletronica-de-bovinos-1.pdf>

DGAV. (2023a). *PROGRAMA DE ERRADICAÇÃO DA BRUCELOSE DOS OVINOS E CAPRINOS.* https://www.dgav.pt/wp-content/uploads/2026/01/PT_Programa_Ov_Cap_brucelose_2024_2026_pt.pdf

DGAV. (2023b). *PROGRAMAS DE ERRADICAÇÃO PARA DOENÇAS DE CATEGORIA B E C DOS ANIMAIS TERRESTRES, BASEADOS NA ATRIBUIÇÃO DO ESTATUTO DE INDEMNE DE DOENÇA AO NÍVEL DO ESTABELECIMENTO.* https://www.dgav.pt/wp-content/uploads/2026/01/PT_Programa_Bov-brucelose_2024_2026_pt.pdf

Díaz, P., Navarro, E., Remesar, S., García-Dios, D., Martínez-Calabuig, N., Prieto, A., López-Lorenzo, G., López, C. M., Panadero, R., Fernández, G., Díez-Baños, P., & Morrondo, P. (2021). The Age-Related Cryptosporidium Species Distribution in Asymptomatic Cattle from North-Western Spain. *Animals*, 11(2), 256. <https://doi.org/10.3390/ani11020256>

Dillane, P., Krump, L., Kennedy, E., Sayers, R. G., & Sayers, G. P. (2020). Determining the predictive capability of a Clinical Assessment Scoring Chart to differentiate severity of the clinical consequences of neonatal calf diarrhea relative to gold-standard blood gas analysis. *PLoS ONE*, 15(4), e0230708. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0230708>

Doré, V., Foster, D. M., Ru, H., & Smith, G. W. (2019). Comparison of oral, intravenous, and subcutaneous fluid therapy for resuscitation of calves with diarrhea. *Journal of Dairy Science*, 102(12), 11337–11348. <https://doi.org/10.3168/jds.2019-16970>

- Dratwa-Chalupnik, A., Herosimczyk, A., Lepczyński, A., & Skrzypczak, W. (2012). Calves with diarrhea and a water-electrolyte balance. *Medycyna weterynaryjna*, 68, 5–8.
- Dryden, M. W., Payne, P. A., Ridley, R., & Smith, V. (2005). Comparison of common fecal flotation techniques for the recovery of parasite eggs and oocysts. *Veterinary Therapeutics: Research in Applied Veterinary Medicine*, 6(1), 15–28.
- Dupont, C., Bougnoux, M.-E., Turner, L., Rouveix, E., & Dorra, M. (1996). Microbiological findings about pulmonary cryptosporidiosis in two AIDS patients. *Journal of clinical microbiology*, 34, 227–229. <https://doi.org/10.1128/JCM.34.1.227-229.1996>
- Elitok, B., Elitok, O. M., & Pulat, H. (2005). Efficacy of azithromycin dihydrate in treatment of cryptosporidiosis in naturally infected dairy calves. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 19(4), 590–593. [https://doi.org/10.1892/0891-6640\(2005\)19\[590:eoadit\]2.0.co;2](https://doi.org/10.1892/0891-6640(2005)19[590:eoadit]2.0.co;2)
- Ellis, W. A. (2015). Animal leptospirosis. *Current Topics in Microbiology and Immunology*, 387. https://doi.org/10.1007/978-3-662-45059-8_6
- Engmann, O. (2018). Dairy cows – an opportunity in the research field of non-genetic inheritance? *Environmental Epigenetics*, 4(2). <https://doi.org/10.1093/eep/dvy014>
- EU. (2023). *Suspensão da autorização da utilização de lasalocida A de sódio*. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32023R1172>
- Fallon, R. J., Quirke, J. F., Limper, J., Justus, C., & Larkin, H. (1991). The effects of Buscopan compositum on calf nutritional diarrhoea. *Veterinary Research Communications*, 15(6), 475–482. <https://doi.org/10.1007/BF00346547>
- Fayer, R., & Ellis, W. (1993). Paromomycin Is Effective as Prophylaxis for Cryptosporidiosis in Dairy Calves. *The Journal of Parasitology*, 79(5), 771–774. <https://doi.org/10.2307/3283619>
- Figueiredo, A. M., Köster, P. C., Dashti, A., Torres, R. T., Fonseca, C., Mysterud, A., Bailo, B., Carvalho, J., Ferreira, E., Hipólito, D., Fernandes, J., Lino, A., Palmeira, J. D., Sarmiento, P., Neves, N., Carrapato, C., Calero-Bernal, R., & Carmena, D. (2023). Molecular Detection and Distribution of *Giardia duodenalis* and *Cryptosporidium* spp.

Infections in Wild and Domestic Animals in Portugal. *Transboundary and Emerging Diseases*, 2023(1), 5849842. <https://doi.org/10.1155/2023/5849842>

Fonseca, G., Fonseca, A. P., & Brito, N. V. e. (2012). *MANUAL DE APOIO TESTES DE PRE-MOVIMENTACAO EM TERRITORIO NACIONAL*. <https://www.dgav.pt/wp-content/uploads/2021/07/MANUAL-DE-APOIO-TESTES-DE-PRE-MOVIMENTACAO-EM-TERRITORIO-NACIONAL-PETB-PEBB-09082012.pdf>

Golbeck, L., Cohrs, I., Leonhard-Marek, S., & Grünberg, W. (2018). Effect of dehydration and acidemia on the potassium content of muscle tissue and erythrocytes in calves with neonatal diarrhea. *Journal of Dairy Science*, 101(10), 9339–9349. <https://doi.org/10.3168/jds.2018-14790>

Gomes, M. J. S. da S. (2008). *Coccidioses em vitelos na região de Montemor-o-Velho*. Faculdade de Medicina Veterinária.

Gomes-Gonçalves, S., Palmeira, J. D., Ferreira, H., Santos-Silva, S., & Mesquita, J. R. (2023). Occurrence and Phylogenetic Analysis of Zoonotic Enteropathogenic Protist Parasites in Asymptomatic Domestic Ruminants from Portugal. *Pathogens*, 12(11), 1341. <https://doi.org/10.3390/pathogens12111341>

Griffin, D. (2012). Field necropsy of cattle and diagnostic sample submission. *The Veterinary Clinics of North America. Food Animal Practice*, 28(3), 391–405. <https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2012.07.006>

Grinberg, A., Markovics, A., Galindez, J., Lopez-Villalobos, N., Kosak, A., & Tranquillo, V. M. (2002). Controlling the onset of natural cryptosporidiosis in calves with paromomycin sulphate. *Veterinary Record*, 151(20), 606–608. <https://doi.org/10.1136/vr.151.20.606>

Grinberg, A., Pomroy, W. E., Squires, R. A., Scuffham, A., Pita, A., & Kwan, E. (2011). Retrospective cohort study of an outbreak of cryptosporidiosis caused by a rare *Cryptosporidium parvum* subgenotype. *Epidemiology & Infection*, 139(10), 1542–1550. <https://doi.org/10.1017/S0950268810002499>

- Guérin, A., & Striepen, B. (2020). The Biology of the Intestinal Intracellular Parasite *Cryptosporidium*. *Cell Host & Microbe*, 28(4), 509–515. <https://doi.org/10.1016/j.chom.2020.09.007>
- Guo, Y., Ryan, U., Feng, Y., & Xiao, L. (2022). Association of Common Zoonotic Pathogens With Concentrated Animal Feeding Operations. *Frontiers in Microbiology*, 12. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2021.810142>
- Hamouda, M. (2014). Implication of *Clostridium perfringens* type A in Young Calves. *Research Journal for Veterinary Practitioners*, 2(1), 9–12. <https://doi.org/10.14737/journal.rjvp/2014/2.1.9.12>
- Hatam-Nahavandi, K., Ahmadpour, E., Carmena, D., Spotin, A., Bangoura, B., & Xiao, L. (2019). *Cryptosporidium* infections in terrestrial ungulates with focus on livestock: A systematic review and meta-analysis. *Parasites & Vectors*, 12(1), 453. <https://doi.org/10.1186/s13071-019-3704-4>
- Heine, J., Pohlenz, J. F., Moon, H. W., & Woode, G. N. (1984). Enteric lesions and diarrhea in gnotobiotic calves monoinfected with *Cryptosporidium* species. *The Journal of Infectious Diseases*, 150(5), 768–775. <https://doi.org/10.1093/infdis/150.5.768>
- Ibrahim, M. A., Abdel-Ghany, A. E., Abdel-Latef, G. K., Abdel-Aziz, S. A., & Aboelhadid, S. M. (2016). Epidemiology and public health significance of *Cryptosporidium* isolated from cattle, buffaloes, and humans in Egypt. *Parasitology Research*, 115(6), 2439–2448. <https://doi.org/10.1007/s00436-016-4996-3>
- Ider, M., Naseri, A., Ok, M., Erturk, A., Durgut, M. K., & Iyigun, S. S. (2023). Surveilling brain damage using brain biomarkers in hypoglycemic neonatal calves with diarrhea. *Frontiers in Veterinary Science*, 10, 1240846. <https://doi.org/10.3389/fvets.2023.1240846>
- Johnson-Arbor, K. (2022). Ivermectin: A mini-review. *Clinical Toxicology*, 60(5), 571–575. <https://doi.org/10.1080/15563650.2022.2043338>
- Keidel, J., & Dauschies, A. (2013). Integration of halofuginone lactate treatment and disinfection with p-chloro-m-cresol to control natural cryptosporidiosis in calves. *Veterinary Parasitology*, 196(3), 321–326. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2013.03.003>

- Keleş, İ., EkiNci, G., Tüfekçi, E., ÇiTil, M., Güneş, V., Aslan, Ö., Onmaz, A. C., Karaca BekdiK, İ., Varol, K., & DeniZ, Ö. (2022). Neonatal İshalli Buzağlarda Etiyolojik ve Predispoze Faktörler: 270 Olgu Serisinde Klinik Bir Çalışma. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*. <https://doi.org/10.9775/kvfd.2021.26981>
- Lee, J. H., Hur, J., & Stein, B. D. (2008). Occurrence and characteristics of enterohemorrhagic *Escherichia coli* O26 and O111 in calves associated with diarrhea. *Veterinary Journal*, 176(2), 205–209. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2007.02.007>
- Lifschitz, A., Lanusse, C., & Alvarez, L. (2017). Host pharmacokinetics and drug accumulation of anthelmintics within target helminth parasites of ruminants. *New Zealand Veterinary Journal*, 65(4), 176–184. <https://doi.org/10.1080/00480169.2017.1317222>
- López-Novo, C., Couso-Pérez, S., Prieto, A., Díaz-Cao, J. M., García-Dios, D., López-Lorenzo, G., Remesar, S., Ares-Mazás, E., López, C., Morrondo, P., Gómez-Couso, H., & Díaz, P. (2025). Prevalence of *Cryptosporidium parvum*, *Giardia duodenalis* and *Eimeria* spp. in diarrhoeic suckling calves from north-western Spain and analysis of their interactions. *International Journal of Veterinary Science and Medicine*, 13(1), 1–14. <https://doi.org/10.1080/23144599.2024.2447172>
- Louro, M., Bexiga, R., da Fonseca, I. P., & Gomes, J. (2024). Detection and molecular characterization of *Cryptosporidium* spp. in dairy calves in Lisbon and Tagus Valley, Portugal. *Veterinary Parasitology: Regional Studies and Reports*, 47, 100964. <https://doi.org/10.1016/j.vprsr.2023.100964>
- Lu, Q., Sun, Y., Ares, I., Anadón, A., Martínez, M., Martínez-Larrañaga, M.-R., Yuan, Z., Wang, X., & Martínez, M.-A. (2019). Deltamethrin toxicity: A review of oxidative stress and metabolism. *Environmental Research*, 170, 260–281. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2018.12.045>
- Maier, G. U., Breitenbuecher, J., Gomez, J. P., Samah, F., Fausak, E., & Van Noord, M. (2022). Vaccination for the Prevention of Neonatal Calf Diarrhea in Cow-Calf Operations: A Scoping Review. *Veterinary and Animal Science*, 15, 100238. <https://doi.org/10.1016/j.vas.2022.100238>

Makoschey, B., Franken, P., Mars, M., Dubois, E., Schroeder, C., Thiry, J., Alvarez, M., Krzysztof, R., Cavarani, S., Arnaiz, I., Houtain, J.-Y., Barták, P., Brownlie, J., Wolf, G., Meyer, G., Klees, W., Beer, M., Moennig, V., & Thiry, E. (2010). IBR and BVD control: The key to successful herd management. *Berliner und Münchener tierärztliche Wochenschrift*, 123, 519–521, 516.

Malone, E. (2022). *Bovine castration*. <https://open.lib.umn.edu/largeanimalsurgery/chapter/fa-castration/>

Martins, R. (2018). Cryptosporidium Um desafio constante. *Revista Limousine*, 26, 86–88.

Meganck, V., Hoflack, G., & 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), 75. <https://doi.org/10.1186/s13028-014-0075-x>

Metzner, M., Behrendt-Wippermann, M., Baumgartner, C., Feist, M., von Thaden, A., Rieger, A., & Knubben-Schweizer, G. (2020). Use of metamizole as an additional analgesic during umbilical surgery in calves. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, 47(5), 710–719. <https://doi.org/10.1016/j.vaa.2019.10.013>

Mira, A., Garro, C. J., de Alba, P., Monti, D., Lang, M. C., Vivas, A., Medina, E., Franco, J. C., Gutierrez, Á., Schnittger, L., Wigdorovitz, A., Parreño, V., & Bok, M. (2025). P23-Specific IgY Significantly Reduces Diarrhea and Oocyst Shedding in Calves Experimentally Infected with *Cryptosporidium parvum*. *Vaccines*, 13(2), 162. <https://doi.org/10.3390/vaccines13020162>

MSD Animal Health. (2020). *CRYPTOSPORIDIOSIS PLANNER*. https://www.msd-animal-health-hub.co.uk/sites/default/files/content/media/bovilis_cryptium_5_point_plan_july_2024.pdf

MSD Animal Health. (2023a). Bovilis Cryptium—Isto muda tudo. *MSD Saúde Animal Portugal*. <https://www.msd-animal-health.pt/bovilis-cryptium/>

MSD Animal Health. (2023b). *Bovilis Cryptium*.

- Murray, C. F., Fick, L. J., Pajor, E. A., Barkema, H. W., Jelinski, M. D., & Windeyer, M. C. (2016). Calf management practices and associations with herd-level morbidity and mortality on beef cow-calf operations. *Animal*, *10*(3), 468–477. <https://doi.org/10.1017/S1751731115002062>
- O'Donoghue, P. J. (1995). Cryptosporidium and cryptosporidiosis in man and animals. *International Journal for Parasitology*, *25*(2), 139–195. [https://doi.org/10.1016/0020-7519\(94\)E0059-V](https://doi.org/10.1016/0020-7519(94)E0059-V)
- Ollivett, T. L., Nydam, D. V., Bowman, D. D., Zambriski, J. A., Bellosa, M. L., Linden, T. C., & Divers, T. J. (2009). Effect of nitazoxanide on cryptosporidiosis in experimentally infected neonatal dairy calves. *Journal of Dairy Science*, *92*(4), 1643–1648. <https://doi.org/10.3168/jds.2008-1474>
- Omoruyi, B. E., Nwodo, U. U., Udem, C. S., Okonkwo, F. O., Omoruyi, B. E., Nwodo, U. U., Udem, C. S., & Okonkwo, F. O. (2014). Comparative Diagnostic Techniques for Cryptosporidium Infection. *Molecules*, *19*(2), 2674–2683. <https://doi.org/10.3390/molecules19022674>
- Ouakli, N., Belkhiri, A., de Lucio, A., Köster, P. C., Djoudi, M., Dadda, A., Khelef, D., Kaidi, R., & Carmena, D. (2018). *Cryptosporidium*-associated diarrhoea in neonatal calves in Algeria. *Veterinary Parasitology: Regional Studies and Reports*, *12*, 78–84. <https://doi.org/10.1016/j.vprsr.2018.02.005>
- Papini, R., Bonelli, F., Montagnani, M., & Sgorbini, M. (2018). Evaluation of three commercial rapid kits to detect *Cryptosporidium parvum* in diarrhoeic calf stool. *Italian Journal of Animal Science*, *17*(4), 1059–1064. <https://doi.org/10.1080/1828051X.2018.1452055>
- Parkinson, T. J., Noakes, D. E., & Vermunt, J. J. (2019). Maternal Dystocia: Causes and Treatment. In *Veterinary Reproduction and Obstetrics* (pp. 236–249). W.B. Saunders. <https://doi.org/10.1016/B978-0-7020-7233-8.00013-6>
- Philippe, P., Alzieu, J. P., Taylor, M. A., & Dorchies, Ph. (2014). Comparative efficacy of diclazuril (Vecoxan®) and toltrazuril (Baycox bovis®) against natural infections of *Eimeria bovis* and *Eimeria zuernii* in French calves. *Veterinary Parasitology*, *206*(3), 129–137. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2014.10.003>

- Pimentel, R. M., Gold, D., Zuckerman, U., & Kurzbaum, E. (2016). Environmental Aspects of Cryptosporidium. *Journal of Veterinary Medicine and Research*, 3(2), 1–7. <https://doi.org/10.47739/2378-931X/1048>
- Pinto, P., Ribeiro, C. A., Hoque, S., Hammouma, O., Leruste, H., Détriché, S., Canniere, E., Daandels, Y., Dellevoet, M., Roemen, J., Barbier Bourgeois, A., Kváč, M., Follet, J., & Tsaousis, A. D. (2021). Cross-Border Investigations on the Prevalence and Transmission Dynamics of Cryptosporidium Species in Dairy Cattle Farms in Western Mainland Europe. *Microorganisms*, 9(11), 2394. <https://doi.org/10.3390/microorganisms9112394>
- Preiser, G., Preiser, L., & Madeo, L. (2003). An outbreak of cryptosporidiosis among veterinary science students who work with calves. *Journal of American College Health: J of ACH*, 51(5), 213–215. <https://doi.org/10.1080/07448480309596353>
- Pugh, D. G., Baird, A. N., Edmondson, M. A., & Passler, T. (Eds.). (2020). *Sheep, goat, and cervid medicine* (Third edition). Elsevier.
- Reichen, C., Beirão, B. C. B., & Monteiro, A. L. G. (2025). Contagious ecthyma in small ruminants: From etiology to vaccine challenges - a review. *Veterinary Research Communications*, 49(2), 115. <https://doi.org/10.1007/s11259-025-10677-0>
- Reijnders, M., van Roosmalen, M., Holtslag, H., Arts, S., Pel, S., Dufé, D., Kaashoek, M., Vertenten, G., van Werven, T., Sietsma, S., Roy, C., & Herman, N. (2025). The Evaluation of the Efficacy of a Novel Subunit Vaccine in the Prevention of Cryptosporidium parvum-Caused Diarrhoea in Neonatal Calves. *Animals: an Open Access Journal from MDPI*, 15(2), 132. <https://doi.org/10.3390/ani15020132>
- Ryan, U., Fayer, R., & Xiao, L. (2014). Cryptosporidium species in humans and animals: Current understanding and research needs. *Parasitology*, 141(13), 1667–1685. <https://doi.org/10.1017/S0031182014001085>
- Ryan, U. M., Feng, Y., Fayer, R., & Xiao, L. (2021). Taxonomy and molecular epidemiology of Cryptosporidium and Giardia—A 50 year perspective (1971-2021). *International Journal for Parasitology*, 51(13–14), 1099–1119. <https://doi.org/10.1016/j.ijpara.2021.08.007>

- Sahal, M., Karaer, Z., Yasa Duru, S., Cizmeci, S., & Tanyel, B. (2005). [Cryptosporidiosis in newborn calves in Ankara region: Clinical, haematological findings and treatment with Lasalocid-NA]. *DTW. Deutsche tierärztliche Wochenschrift*, 112(6), 203–208, 210.
- Saleh, N., Allam, T., Nayel, M., Ahmed, R., & Elkhatam, A. (2022). Hematological, Serum Biochemical and Parasitological investigation of calf diarrhea. *Journal of Current Veterinary Research*, 4(1), 58–68. <https://doi.org/10.21608/jcvr.2022.240868>
- Sanguinetti, V. M., Strong, K., Agbese, S. P., Adams, C., Campbell, J., Checkley, S. L., Ganshorn, H., & Windeyer, M. C. (2024). A systematic review of disease control strategies in beef cow–calf herds, part 2: Prewaned calf morbidity and mortality associated with neonatal calf diarrhea and bovine respiratory disease. *Animal Health Research Reviews*, 25, e1. <https://doi.org/10.1017/S1466252325000039>
- Saramago, J. M. G. (2019). *CONTRIBUIÇÃO PARA A DETERMINAÇÃO DE INFEÇÃO POR Cryptosporidium spp. EM VITELOS DE EXPLORAÇÕES DE CARNE DAS SUB-REGIÕES DO ALENTEJO CENTRAL E LITORAL*. UNIVERSIDADE DE LISBOA FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA.
- Schnyder, M., Kohler, L., Hemphill, A., & Deplazes, P. (2009). Prophylactic and therapeutic efficacy of nitazoxanide against *Cryptosporidium parvum* in experimentally challenged neonatal calves. *Veterinary Parasitology*, 160(1–2), 149–154. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2008.10.094>
- Sedky, D., Ghazy, A. A., & Abou-Zeina, H. A. A. (2025). Advances in diagnosis of diseases causing diarrhea in newborn calves. *Veterinary Research Communications*, 49(5), 293. <https://doi.org/10.1007/s11259-025-10855-0>
- Selim, A., Marzok, M., Alkashif, K., Kandeel, M., Salem, M., & Sayed-Ahmed, M. Z. (2023). Bluetongue virus infection in cattle: Serosurvey and its associated risk factors. *Tropical Animal Health and Production*, 55(5), 285. <https://doi.org/10.1007/s11250-023-03701-5>
- Senger, P. L. (2012). *Pathways to pregnancy & parturition* (3. ed). Current Conceptions.

- Shaw, H. J., Innes, E. A., Morrison, L. J., Katzer, F., & Wells, B. (2020). Long-term production effects of clinical cryptosporidiosis in neonatal calves. *International Journal for Parasitology*, 50(5), 371–376. <https://doi.org/10.1016/j.ijpara.2020.03.002>
- Silva, I. C. de M. E. da. (2017). *Deteção e caracterização genética de Cryptosporidium spp. Em águas superficiais e em animais do Jardim Zoológico de Lisboa*. UNIVERSIDADE DE LISBOA FACULDADE DE CIÊNCIAS DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA VEGETAL.
- Smail, N. L., Adnane, M., Wagener, K., Drillich, M., & Chapwanya, A. (2025). Roadmap to Dystocia Management—Guiding Obstetric Interventions in Cattle. *Life*, 15(3), 457. <https://doi.org/10.3390/life15030457>
- Smith, B. P., Metre, D. C. V., & Pusterla, N. (2020). *Large Animal Internal Medicine* (6th edition). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/C2016-0-01788-6>
- Smith, D. R., Grotelueschen, D., Knott, T., & Ensley, S. (2012, março 29). *Managing to Prevent Calf Scours: The Sandhills Calving System*. <https://www.slideserve.com/benicio/managing-to-prevent-calf-scours-the-sandhills-calving-system>
- Sohm, C., Steiner, J., Jöbstl, J., Wittek, T., Firth, C., Steinparzer, R., & Desvars-Larrive, A. (2023). A systematic review on leptospirosis in cattle: A European perspective. *One Health*, 17, 100608. <https://doi.org/10.1016/j.onehlt.2023.100608>
- Stämpfli, H. R. (2024). *Overview of Clostridial Diseases in Animals*.
- StIKo Vet. (2025). Leitlinie zur Impfung von Rindern und kleinen Wiederkäuern – eine Zusammenfassung. *Tierärztliche Praxis Ausgabe G: Großtiere / Nutztiere*, 53, 180–190. <https://doi.org/10.1055/a-2556-7199>
- Stilwell, G. (2013). *Clínica de Bovinos*. Publicações Ciência e Vida, LDA.
- Strydom, T., Lavan, R. P., Torres, S., & Heaney, K. (2023). The Economic Impact of Parasitism from Nematodes, Trematodes and Ticks on Beef Cattle Production. *Animals : an Open Access Journal from MDPI*, 13(10), 1599. <https://doi.org/10.3390/ani13101599>

- Strydom, T., Lavan, R. P., Torres, S., & Pinilla, J. C. (2025). The economic impact of endo- and ectoparasites in dairy cattle. *Parasites & Vectors*, 18, 495. <https://doi.org/10.1186/s13071-025-07064-8>
- Su, W., Du, Y., Lian, F., Wu, H., Zhang, X., Yang, W., Duan, Y., Pan, Y., Liu, W., Wu, A., Zhao, B., Wu, C., & Wu, S. (2022). Standards for Collection, Preservation, and Transportation of Fecal Samples in TCM Clinical Trials. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*, 12. <https://doi.org/10.3389/fcimb.2022.783682>
- Tandel, J., English, E. D., Sateriale, A., Gullicksrud, J. A., Beiting, D. P., Sullivan, M. C., Pinkston, B., & Striepen, B. (2019). Life cycle progression and sexual development of the apicomplexan parasite *Cryptosporidium parvum*. *Nature Microbiology*, 4(12), 2226–2236. <https://doi.org/10.1038/s41564-019-0539-x>
- Timmermans, M., Hubers, W., Schroer, D., Gevers, K., Segers, R. P., Niessen, R., & van Roosmalen, M. H. (2024). The first commercially approved efficacious cryptosporidium vaccine protecting New-Born calves from severe diarrhea. *Veterinary Vaccine*, 3(1), 100054. <https://doi.org/10.1016/j.vetvac.2024.100054>
- Tothova, C., Nagy, O., & Kovac, G. (2016). Serum proteins and their diagnostic utility in veterinary medicine: A review. *Veterinárni Medicina*, 61(9), 475–496. <https://doi.org/10.17221/19/2016-VETMED>
- Trefz, F. m., Lorch, A., Feist, M., Sauter-Louis, C., & Lorenz, I. (2012). Metabolic Acidosis in Neonatal Calf Diarrhea—Clinical Findings and Theoretical Assessment of a Simple Treatment Protocol. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 26(1), 162–170. <https://doi.org/10.1111/j.1939-1676.2011.00848.x>
- Trefz, F. M., Lorch, A., Zitzl, J., Kutschke, A., Knubben-Schweizer, G., & Lorenz, I. (2015). Effects of alkalization and rehydration on plasma potassium concentrations in neonatal calves with diarrhea. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 29(2), 696–704. <https://doi.org/10.1111/jvim.12537>
- Trotz-Williams, L. A., Jarvie, B. D., Peregrine, A. S., Duffield, T. F., & Leslie, K. E. (2011). Efficacy of halofuginone lactate in the prevention of cryptosporidiosis in dairy calves. *Veterinary Record*, 168(19), 509–509. <https://doi.org/10.1136/vr.d1492>

- Vercruysse, J., Charlier, J., Dijk, J. V., Morgan, E. R., Geary, T., Samson-Himmelstjerna, G. von, & Claerebout, E. (2018). Control of helminth ruminant infections by 2030. *Parasitology*, 145(13), 1655–1664. <https://doi.org/10.1017/S003118201700227X>
- Vertenten, G., Merigot, A., Guindre, J., Cazan, C. D., Pagot, E., & Bourel-Conroy, C. (2026). *Maternal Cryptosporidium parvum Gp40 Vaccination in Limousin Calves: Field Safety, Performance Outcomes, and Risk Factors for Neonatal Diarrhea* (SSRN Scholarly Paper N.º 6646752). Social Science Research Network. <https://doi.org/10.2139/ssrn.6646752>
- Veshkini, A., Kühn, C., Dengler, F., Bachmann, L., Liermann, W., Helm, C., Ulrich, R., Delling, C., & Hammon, H. M. (2024). Cryptosporidium parvum infection alters the intestinal mucosa transcriptome in neonatal calves: Impacts on epithelial barriers and transcellular transport systems. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*, 14, 1495309. <https://doi.org/10.3389/fcimb.2024.1495309>
- Virbac. (2017). *DIAPROOF PRO para estabilização do equilíbrio hídrico e electrolítico*. <https://pt.virbac.com/os-nossos-produtos/alimentos-complementares/diaproof-pro.html>
- Viu, M., Quílez, J., Sánchez-Acedo, C., del Cacho, E., & López-Bernad, F. (2000). Field trial on the therapeutic efficacy of paromomycin on natural Cryptosporidium parvum infections in lambs. *Veterinary Parasitology*, 90(3), 163–170. [https://doi.org/10.1016/s0304-4017\(00\)00241-7](https://doi.org/10.1016/s0304-4017(00)00241-7)
- Wells, B., Paton, C., Bacchetti, R., Shaw, H., Stewart, W., Plowman, J., Katzer, F., & Innes, E. A. (2019). Cryptosporidium Prevalence in Calves and Geese Co-Grazing on Four Livestock Farms Surrounding Two Reservoirs Supplying Public Water to Mainland Orkney, Scotland. *Microorganisms*, 7(11), 513. <https://doi.org/10.3390/microorganisms7110513>
- Wenge-Dangschat, J., Steinhöfel, I., Coenen, M., Tuchscherer, A., Hammon, H. M., & Bachmann, L. (2020). Changes in fluid and acid-base status of diarrheic calves on different oral rehydration regimens. *Journal of Dairy Science*, 103(11), 10446–10458. <https://doi.org/10.3168/jds.2020-18245>
- Whitta, S. T. G., Lamont, B., Suwanarusk, R., Russell, B. M., & Muhsin-Sharafaldine, M.-R. (2024). Comparative efficacy and safety of anti-cryptosporidial agents: An in vitro

study on nitazoxanide, halofuginone lactate, KDU731, and paromomycin against *Cryptosporidium parvum*. *Frontiers in Microbiology*, 15, 1463457. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2024.1463457>

Wójcik-Fatla, A., Sroka, J., Zając, V., Sawczyn-Domańska, A., Kloc, A., Zwoliński, J., Kłapeć, T., Studzińska, M. B., Chmura, R., & Dutkiewicz, J. (2020). Potential sources of infection with selected zoonotic agents in the veterinary work environment—Pilot studies. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine: AAEM*, 27(1), 146–150. <https://doi.org/10.26444/aaem/115363>

Zahedi, A., & Ryan, U. (2020). *Cryptosporidium*—An update with an emphasis on foodborne and waterborne transmission. *Research in Veterinary Science*, 132, 500–512. <https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2020.08.002>

Zhao, D., & Rustum, A. M. (2024). Identification of major degradation products of Clorsulon drug substance including its degradation pathways by high resolution mass spectrometry and NMR. *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis*, 246, 116214. <https://doi.org/10.1016/j.jpba.2024.116214>

Zientara, S., & Sánchez-Vizcaíno, J. M. (2013). Control of bluetongue in Europe. *Veterinary Microbiology*, 165(1), 33–37. <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2013.01.010>