



**Universidade de Évora - Escola de Ciências e Tecnologia**

**Mestrado Integrado em Medicina Veterinária**

Relatório de Estágio

## **Clínica de Espécies Pecuárias**

Júlia Cristina Joice do Carmo Guerra

Orientador(es) | Margarida P. Simoes  
Rita Payan-Carreira  
Francisco Maria da Câmara Santa Bárbara e Silva

Évora 2024

---

---

---

---



**Universidade de Évora - Escola de Ciências e Tecnologia**

**Mestrado Integrado em Medicina Veterinária**

Relatório de Estágio

## **Clínica de Espécies Pecuárias**

Júlia Cristina Joice do Carmo Guerra

Orientador(es) | Margarida P. Simoes  
Rita Payan-Carreira  
Francisco Maria da Câmara Santa Bárbara e Silva

Évora 2024

---

---

---

---



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 | Fábio Alexandre Abade dos Santos (Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária (INIAV)) (Arguente)  
Margarida P. Simoes (Universidade de Évora) (Orientador)

## **Resumo**

O presente relatório tem por base as atividades desenvolvidas no estágio curricular do Mestrado Integrado em Medicina Veterinária da Universidade de Évora. Encontra-se dividido em duas partes, a primeira relata a casuística acompanhada; a segunda corresponde à monografia que tem como tema a Doença Hemorrágica Epizoótica (DHE) em bovinos. É uma doença de etiologia viral (género *Orbivirus*), afeta ruminantes domésticos e cervídeos. A transmissão é vetorial, sendo os culicídeos o vetor competente. Reconhecem-se 7 serotipos de vDHE (vDHE 1,2,4,5,6,7 e 8), com capacidade para desenvolver doença de progressão distinta. Atualmente, distribuída mundialmente. Não é uma zoonose, mas é de declaração obrigatória (nível internacional e nacional). Os surtos de DHE estão frequentemente associados a perdas económicas tornando-se fundamental a identificação precoce de animais infetados, evitando assim a expansão da doença.

**Palavras-Chave:** espécies pecuárias; Doença Hemorrágica Epizoótica; clínica; medicina interna; medicina preventiva

## **Abstract**

### **Livestock Clinic**

This report is based on the activities carried out during the curricular internship for the Integrated Master's Degree in Veterinary Medicine at the University of Évora. It is divided into two parts: the first reports on the casuistry monitored; the second corresponds to the monograph on Epizootic Haemorrhagic Disease (EHD) in cattle. It is a disease of viral aetiology (genus *Orbivirus*) that affects domestic ruminants and cervids. Transmission is vector-borne, with *Culicoides* (biting midges) being the competent vector. There are 7 recognised serotypes of vDHE (vDHE 1,2,4,5,6,7, and 8), with the capacity to develop different disease progressions. It is currently distributed worldwide. It is not a zoonosis, but it is a notifiable disease (internationally and nationally). Outbreaks of EHD are often associated with economic losses, making it essential to identify infected animals at an early stage, thus preventing the spread of the disease.

**Keywords:** livestock species; Epizootic Haemorrhagic Disease; clinic; internal medicine; preventive medicine

## Índice

Índice Figuras .....	V
Índice Gráficos .....	V
Índice Tabelas .....	V
Lista de abreviaturas e siglas .....	VII
Introdução.....	1
Parte I – Relatório de atividades .....	2
1. Caracterização da área geográfica em que decorreu o estágio .....	2
1.1. Ovinos .....	4
1.2. Bovinos .....	4
1.3. Suínos e Caprinos .....	5
2. Atividades desenvolvidas no decurso do estágio curricular.....	6
2.1. Medicina de Populações.....	6
2.2. Intervenção Profilática Facultativa - Vacinação e desparasitação .....	17
3. Acompanhamento reprodutivo .....	18
3.1. Diagnóstico de gestação.....	19
3.2. Exame andrológico em bovinos.....	20
4. Clínica .....	21
4.1. Diarreia Neonatal .....	22
5. Sistema reprodutor .....	28
5.1. Retenção Membranas fetais .....	29
6. Sistema Respiratório .....	31
6.1. Doenças Pulmonares em Pequenos Ruminantes.....	31
7. Sistema oftalmológico .....	33
8. Sistema Dermatológico (Pele e Anexos) .....	35
8.1. Dermatite Interdigital em bovinos.....	35
9. Toxicologia clínica .....	36
9.1. Intoxicação por taninos .....	36
Parte II.....	39
1. Estado da Arte.....	39
1.1. Aspetos históricos.....	40
1.2. A situação epidemiológica em Portugal .....	43
2. Dados Epidemiológicos.....	48
2.1. Distribuição Geográfica e Ocorrência .....	48
3. Etiologia e Patogénese.....	49
3.1. Caracterização do vírus .....	49

3.2.	Hospedeiros e vetores competentes .....	51
3.3.	Transmissão e patogenia.....	53
3.4	Fatores que influenciam a transmissão .....	56
3.4.1	Fatores de Risco.....	57
4.	Aspetos clínicos.....	57
5.	Diagnóstico.....	59
5.1.	Necrópsia e Diagnóstico anatomopatológico .....	59
5.2.	Diagnóstico Laboratorial.....	62
5.2.1.	Testes de Diagnóstico: disponibilidade e limitações .....	62
6.	Tratamento .....	66
7.	Medidas de Prevenção e Controlo.....	67
7.1.	Vacinação .....	67
7.2.	Controlo de Vetores.....	69
7.3.	Medidas de Biossegurança .....	71
7.3.1.	Medidas de biossegurança – explorações agropecuárias .....	71
7.3.2.	Medidas de biossegurança – veículos.....	72
7.3.3.	Medidas de biossegurança – pessoas em laboratório .....	72
7.3.4.	Medidas de biossegurança – ruminantes selvagens.....	72
7.4.	Implementação de estratégias e medidas regulamentares.....	73
8.	Impacto Económico .....	75
9.	Perspetivas futuras.....	76
	Conclusão .....	78

## Índice Figuras

Figura 1 - Distritos identificados como indemne de brucelose bovina em Portugal .....	11
Figura 2 - Região dos Açores, região indemne de <i>B. melitensis</i> .....	11
Figura 3 - Mapa de distribuição de vDHE no mundo (A) e na Europa (B) .....	42
Figura 4 - Mapa ilustrativo do território nacional sujeito a medidas restritivas após notificação do foco de DHE em Badajoz em 2022 .....	43
Figura 5 - Mapa ilustrativo da zona afetada por DHE em janeiro de 2024 .....	45
Figura 6 - Mapa ilustrativo da situação epidemiológica em Portugal .....	46
Figura 7 - Hiperémia e hemorragias na laringe e mucosa traqueal .....	60
Figura 8 - Hemorragia no pericárdio (esq.) e endocárdio (dir.) .....	61

## Índice Gráficos

Gráfico 1 - Número de animais de produção existentes no Alentejo em 2022.....	3
Gráfico 2 - Número de explorações existentes no Alentejo em 2022 .....	3

## Índice Tabelas

Tabela 1 - Número de procedimentos realizados no âmbito dos Sistemas de Epidemiovigilância .....	6
Tabela 2 - Interpretação dos resultados da prova da IDTC .....	12
Tabela 3- Número de procedimentos realizados na área do acompanhamento reprodutivo.....	18
Tabela 4- Número de procedimentos realizados na área da clínica médica .....	22
Tabela 5 - Número de procedimentos realizados na área de gastroenterologia .....	22
Tabela 6 - Número de procedimentos realizados na área do sistema reprodutor .....	28
Tabela 7 - Número de procedimentos realizados na área do sistema respiratório.....	31
Tabela 8- Número de procedimentos realizados na área do sistema dermatológico (pele e anexos).....	35
Tabela 9- Número de procedimentos realizados na área de toxicologia clínica.....	36
Tabela 10 – Lista de concelhos e zonas afetadas por DHE e casos de doença notificados à DGAV, no período de julho de 2023 a janeiro de 2024 .....	44

Tabela 11 - Informação por distrito, 06/setembro/2024.....	47
Tabela 12 - Sumário das características das proteínas estruturais e não estruturais ..	50
Tabela 13 - Tabela resumo - método analítico para detecção do agente.....	64
Tabela 14 – Tabela resumo - método analítico para detecção da resposta imunitária...	66
Tabela 15 - Inseticidas autorizados para instalações pecuárias e repelentes de insetos para animais autorizados para uso veterinário.....	70

## Lista de abreviaturas e siglas

AINE's – anti-inflamatórios não esteroides

BVD – Diarreia Viral Bovina

CDFA - California Department of Food and Agriculture

CAP - Confederação dos Agricultores de Portugal

COPRAPEC – Laboratório Veterinário Montemor-o-Novo

CPEA – Centro Paulista de estudos agropecuários

DGAV – Direção Geral de Alimentação e Veterinária

DHE – Doença Hemorrágica Epizoótica (EHD – Epizootic Hemorrhagic Disease – designação em Inglês)

DSAVR – Direções De Serviços Regionais De Alimentação E Veterinária

ELIKA - Elikagaien Segurta sunerako Euskal Fundazioa

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations

IBR – Rinotraqueíte infecciosa bovina

IEP – Intervalo entre partos

IDTC - intradermotuberculinização comparada

IM - intramuscular

INE – Instituto Nacional de Estatística

IV – endovenosa

MS – matéria seca

PV – peso vivo

RMF – retenção membranas fetais

T.P.M – teste de pré-movimentação

TD – taxa de desmame

TF – taxa de fertilidade

TG – taxa de gestação

TSA – Teste de sensibilidade antimicrobiana

vDHE – vírus da Doença Hemorrágica Epizoótica (EHDV – designação em Inglês)

WOAH – World Organisation for Animal Health (OMSA – Organização Mundial de Saúde Animal - designação em Português)

## **Introdução**

O presente relatório tem por base o estágio curricular do Mestrado Integrado em Medicina Veterinária da Universidade de Évora, decorreu entre o mês de outubro de 2023 e janeiro do ano corrente na empresa veterinária Multivet em Évora, sendo a sua área de atuação sobretudo direcionada à clínica de ruminantes. O objetivo central da realização do estágio curricular foi desenvolver competências no âmbito da prática clínica de animais de produção, consolidando os conhecimentos obtidos no decorrer do curso.

O relatório encontra-se dividido em duas partes fundamentais. A primeira relata a casuística acompanhada, dando destaque a alguns temas considerados pertinentes para a prática clínica; a segunda parte corresponde à monografia que tem como tema central a doença hemorrágica epizoótica em bovinos.

Apesar de não ter acompanhado qualquer caso clínico desta afeção, uma vez que o meu estágio curricular se realizou em contexto de campo na região do Alentejo, considerei pertinente abordar este tema por se tratar de uma infeção viral emergente. Com esta monografia pretendeu-se fornecer uma visão abrangente sobre a afeção causada por este vírus, os seus hospedeiros, abordando a sua etiologia, modo de transmissão, sintomatologia associada, meios de diagnóstico disponíveis e estratégias de controlo e prevenção atualmente disponíveis.

Além dos impactos diretos que tem associados à saúde e bem-estar animal, esta afeção está associada a um elevado impacto económico. As perdas, estão essencialmente associadas às restrições comerciais impostas devido aos surtos, à mortalidade, à redução de produtividade, bem como aos custos derivados do tratamento veterinário.

## Parte I – Relatório de atividades

### 1. Caracterização da área geográfica em que decorreu o estágio

O estágio decorreu na região do Alentejo, mais concretamente no distrito de Évora, o qual corresponde à localização da maioria das explorações visitadas. Este distrito está inserido na sub-região do Alentejo central, com uma área territorial aproximadamente de 7.671,12 km<sup>2</sup>. O Alentejo é uma região predominantemente rural, sendo uma parte significativa do seu território representada por terras agrícolas com sistemas de produção em regime extensivo.

O Montado, é uma das paisagens mais simbólicas do território alentejano, representando um modelo de exploração do solo que caracteriza o Sul de Portugal, combina a floresta de sobreiros e azinheiras com a agricultura e a produção de gado (Correia, 2023). É, assim, considerado um sistema agro-silvo-pastoril, criado pelo homem, no qual os frutos das árvores são o principal recurso alimentar que oferece (CCDRalentejo, 2023). Enquanto sistema produtivo, é um ecossistema único e multifatorial, que combina árvores e pastagens espontâneas e/ou melhoradas; a diversidade de vegetação é particularmente rica em especial junto de pedras e ribeiros (Oliveira, 2023). É uma mais valia no equilíbrio da vida do mundo rural, uma vez que oferece condições de bem-estar animal distintas. Além da diversidade de alimento disponível proporciona, ainda, zonas de proteção como a copa das árvores, que são especialmente importantes no clima mediterrâneo que se caracteriza por períodos de temperatura alta e de chuva intensa (Sociedade Portuguesa de Ecologia (Soc Port Eco), 2023).

Para além de contribuir para a prevenção da desertificação, o Montado, contribui para diminuir a escassez de água, pois ao permitir que a água da chuva se infiltre no solo, reabastece os lençóis freáticos (Correia, 2023).

Segundo Palma (2021), exerce igualmente um efeito positivo na qualidade das linhas de água uma vez que atua como barreira à poluição e dificulta o arrastamento de compostos pelas chuvas. Por outro lado, o Montado, sendo composto por árvores adaptadas ao ambiente Mediterrânico, pastagens biodiversas, manchas de mato nos taludes e áreas com pedras, representa um sistema (silvopastoril) de maior resiliência a pragas e doenças (Correia, 2023).

Os gráficos 1 e 2 detalham o número de animais e o número de explorações contabilizados no Alentejo no ano de 2022, sendo os dados disponíveis à data da realização deste relatório (DGAV, 2022). No ano de 2022, de acordo com os dados

atualmente disponíveis na DGAV, a produção de ovinos representou a maior fatia da produção de gado a nível do Alentejo (DGAV, 2022).

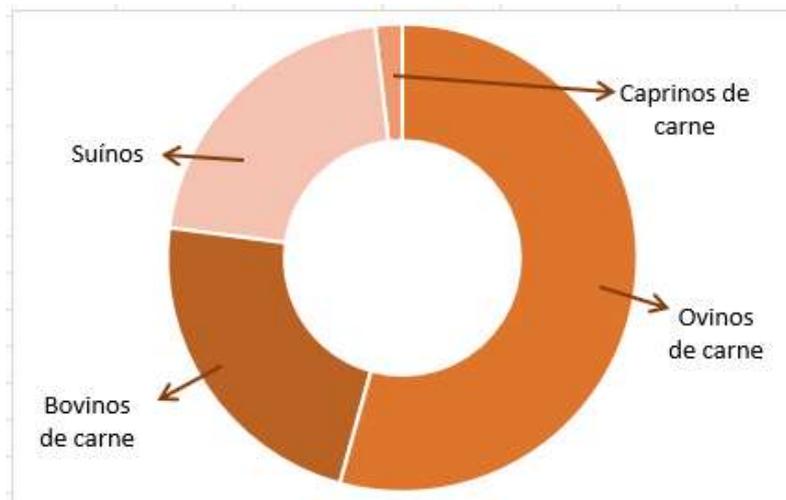


Gráfico 1 - Número de animais de produção existentes no Alentejo em 2022

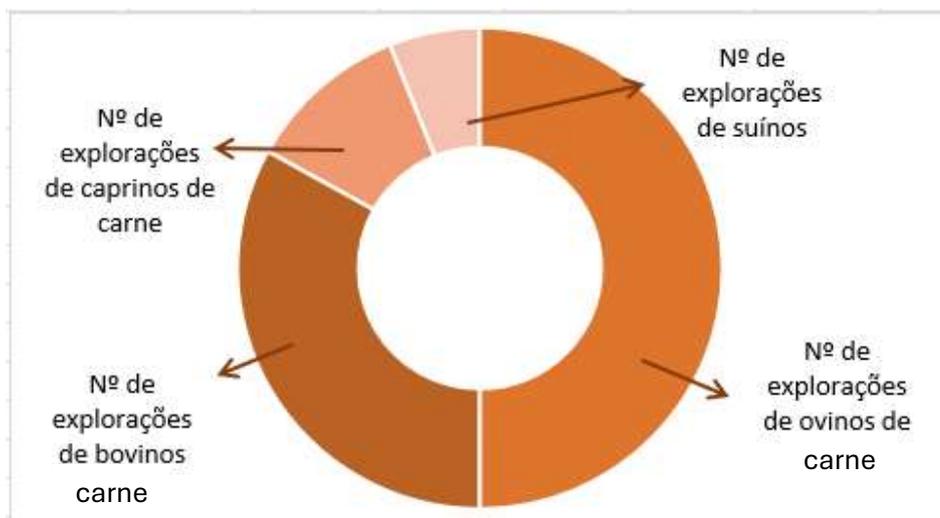


Gráfico 2 - Número de explorações existentes no Alentejo em 2022

### **1.1. Ovinos**

A produção de ovinos é provavelmente das mais antigas do mundo (Tibério & Diniz, 2024). Tradicionalmente, os ovinos sempre representaram uma espécie com grande utilidade para o homem uma vez que são fonte de carne, leite, lã e peles (Rocha e Silva et al., 2018).

O modo de produção, a nível global, continua a ser caracterizado sobretudo por sistemas pouco intensivos e na maioria das vezes recorre-se ao pastoreio com fonte de alimento. Em Portugal, a maioria dos efetivos são constituídos por animais de aptidão de carne, criados em sistemas extensivo e em regime de pastoreio (Rocha e Silva et al., 2018). Caracterizam-se por serem animais com grande capacidade de adaptação o que lhes permite utilizar terras marginais, com solo mais pobres e de menor aptidão agrícola (Rocha e Silva et al., 2018).

A produção de ovinos e caprinos em Portugal tem sofrido algumas quebras no decorrer dos últimos 18 anos, é um setor com alguma expressão sobretudo no Alentejo, Centro e Norte (Gabinete de Planeamento, Políticas e Administração Geral, 2020). De acordo com Instituto Nacional de Estatística-INE (2023), em 2022 a produção nacional da carne de ovino registou um decréscimo de 7,1% quando comparado com o ano anterior. Esta situação tem sido agravada pelos custos associados aos fatores de produção (ração, combustíveis, sementes, fertilizantes, energia) que sofreram aumentos significativos, nomeadamente entre o primeiro trimestre de 2021 e o primeiro trimestre de 2022. Em Portugal, registou-se um aumento anual associado aos fatores de produção de mais de 33,63%, superior à média europeia de 27,4%. Em particular, os fertilizantes sofreram um aumento de 96,2%, enquanto a energia 55,6% e a alimentação animal de mais 22,9%.

Os produtores enfrentaram ainda outro desafio, a escassez hídrica para abeberamento de animais (Garrido, 2022).

### **1.2. Bovinos**

Atualmente, apenas existem cerca de um terço das explorações que existiam há 20 anos. Contudo, as explorações que existem hoje em dia têm uma dimensão média superior, quer no que diz respeito ao número do efetivo animal, como no que respeita à dimensão da superfície de área agrícola (Agrogarante, 2022). Através da análise do gráfico (gráfico 1), podemos perceber que os bovinos são a segunda espécie mais produzida na região alentejana. A produção de bovinos de carne em Portugal corresponde a sector de elevada importância na conjuntura agroalimentar portuguesa

(Agrogarante, 2022). Também a produção de bovinos tem sido ameaçada com a seca com características mais gravosas na atualidade, obrigando os produtores a fazer um esforço acrescido de modo a colmatar as dificuldades sentidas associadas à escassez alimentar, o que se traduz num elevado impacto económico. Tal como os ovinos, também os bovinos tiram partido do sistema de montado, quando incluídos num sistema bem organizado.

A produção de carne de bovino, contrariando a tendência registada nos ovinos, apresentou um aumento de 0,8% em 2022 quando comparado com o ano anterior (INE, 2023). Porém, o saldo da balança comercial da carne de bovino continua a ter resultados negativos uma vez que Portugal continua longe da meta de ser autossuficiente na produção deste tipo de carne (Agrogarante, 2022). Em particular, os bovinos são uma espécie que se alimenta das pastagens existentes e em períodos de escassez alimentar o produtor recorre ao uso de outro tipo de alimento, tal como feno ou fenosilagem (também de produção reduzida no nosso território).

### **1.3. Suínos e Caprinos**

A produção da carne de suíno registou um decréscimo de 2,0% em 2022 face ao ano de 2021, contrariamente à produção de caprino que registou um aumento na ordem dos 4,9% (INE, 2023). A produção de porco alentejano está historicamente ligada ao Montado (Freitas, 2011). Segundo Charneca (2023) constitui-se como produção sustentável, uma vez que tira proveito dos recursos alimentares renováveis e preserva o sistema de montado não interferindo com a sua biodiversidade nem com a regeneração do coberto arbóreo.

A alimentação dos suínos é essencialmente composta por pastoreio nos campos num regime de extensivo, em montado de azinheiras e sobreiros (CCDRalentejo, 2023). O montado de sobre e azinho, é rico em bolota, um recurso natural alimentar que representa uma fonte energética imprescindível ao desenvolvimento e acabamento do porco alentejano (Freitas, 2011).

## 2. Atividades desenvolvidas no decurso do estágio curricular

As atividades desenvolvidas no decorrer do período de estágio serão descritas sumariamente, atendendo a casuística da assistência clínica, com predomínio da clínica de espécies pecuárias. Em termos quantitativos, no que respeita à espécie animal, o maior número de intervenções foi registado em ovinos (n= 5055), de seguida em bovinos (n= 2135), e em percentagens menos significativas em suínos (n= 182), e por fim em caprinos (n= 35). Quanto à área clínica, este relatório encontra-se organizado em duas áreas distintas, as quais englobam a medicina de populações e a medicina clínica.

### 2.1. Medicina de Populações

A área onde se registou o maior número de intervenções foi na área de Medicina de Populações (n=7407) (tabela 1), reforçando assim a importância da implementação de sistemas de epidemiovigilância para se obter sistemas de produção fortemente eficientes e sustentáveis (Laanena et al., 2014). A medicina preventiva é um dos fatores chave da estratégia para se alcançar um bom estado de saúde e sustentabilidade na produção pecuária (Renault et al., 2017). A crescente aposta da medicina preventiva na pecuária deu uma importância vital à biossegurança nas explorações pecuárias através da implementação de medidas sanitárias destinadas à prevenção e proteção dos efetivos, prevenindo a introdução de patógenos e reduzindo a disseminação de doenças infecciosas (Renault et al., 2017).

*Tabela 1 - Número de procedimentos realizados no âmbito dos Sistemas de Epidemiovigilância*

Espécie	Intervenção	N	Sub-total	%
Bovinos	Saneamento/rastreio	600	2135	28,82
	Vacinação e desparasitação	1341		
	T.P.M's	194		
Ovinos	Saneamento/rastreio	1131	5055	68,25
	Vacinação e desparasitação	3924		
Caprinos	Saneamento/rastreio	35	35	0,47
	Vacinação e desparasitação	35		
Suínos	Saneamento/rastreio	82	182	2,46
	Vacinação e desparasitação	100		
Total			7407	100

O Médico Veterinário desempenha um papel de relevo na saúde pública, enquanto agente, mas também enquanto defensor, não só da saúde animal, mas também do bem-estar animal.

Segundo Freixo (2020, pág. 1) “*As doenças não respeitam fronteiras quer entre países, quer entre espécies*”. Sobretudo quando reconhecemos que estamos perante agentes zoonóticos com capacidade de afetar espécies distintas, bem como quando temos em conta que um surto provocado por um determinado agente pode disseminar-se pelo Mundo (especialmente quando consideramos o constante movimento do Homem). Cerca de 60% do total dos agentes de doenças infecciosas humanas identificados têm origem em animais, nos quais estão incluídos os agentes da Brucelose, Salmonelose e Raiva. A maioria das doenças infecciosas que estão a surgir ou a reemergir em humanos são zoonóticas, como é exemplo a gripe aviária de elevada patogenicidade (Ghai & Behravesh, 2024). A abordagem às doenças zoonóticas deve ser uma abordagem voltada para o conceito *One Health*, para a prevenção, deteção e resposta eficazes (Ghai & Behravesh, 2024).

A medicina preventiva é considerada um pilar quando implementada como prática integrada e colaborativa *One Health*, uma vez que previne o aparecimento de doenças nos animais e, conseqüentemente, noutros seres vivos (Gomes, 2021), promove o bem-estar animal, tem baixo impacto ecológico e favorece o potencial económico de quem deles depende. Segundo a DGAV (2017), as ações de profilaxia médica e sanitária que integram os planos de erradicação e vigilância das doenças dos grandes ruminantes incluem o rastreio de Tuberculose, Brucelose e Leucose Bovina Enzoótica, as quais foram acompanhadas durante a realização do estágio curricular. No decorrer destas ações de saneamento foram realizadas vacinações, desparasitações, bem como colheitas de amostras de sangue para posterior envio para laboratório (para rastreio nos referidos planos de vigilância e erradicação).

### 2.1.1. *Brucelose*

A brucelose é uma doença bacteriana com distribuição mundial (Khurana et al. 2021); a implementação de campanhas de prevenção e medidas de controlo da sua disseminação é crucial para a sua erradicação. O agente etiológico é um coccobacilo gram-negativo podendo os agentes causadores de doença ser *Brucella abortus*, *Brucella melitensis* e *Brucella suis* (OIE, 2016). Em Portugal, a brucelose, é uma das zoonoses com maior relevância (Romero, 2018), sendo a infeção dominante nos pequenos ruminantes, causada por *Brucella melitensis*. Está associada a um elevado

impacto negativo na produtividade e permanece endémica até aos dias de hoje (Romero, 2018). Por outro lado, a brucelose bovina é maioritariamente causada por *B. abortus*, menos frequentemente por *B. melitensis* e raramente por *B. suis* (Martins et al., 2009). Entre animais, a transmissão ocorre sobretudo através das mucosas da orofaringe, trato respiratório superior, conjuntiva e trato genital (DGAV, s/d). A brucelose provoca aborto, nados-mortos e o nascimento de crias com fraca condição, enquanto nos machos pode causar orquiepididimite (Rossetti et al., 2022).

Para o homem, o risco de contrair a doença está associado ao consumo de leite cru proveniente de animais infetados ou de produtos lácteos como o queijo não curado produzido a partir de leite não pasteurizado/fervido (DGAV, 2019c). É também considerada uma doença profissional (DGAV, 2023), uma vez que ocorre sobretudo associada a determinados grupos profissionais considerados de risco por executarem tarefas que os expõem, frequentemente, ao contacto com esta bactéria. São exemplos os trabalhadores de matadouro, médicos veterinários e tratadores de animais (DGAV, 2019b).

É uma patologia de declaração obrigatória, pertencendo ao quadro nosológico anexo ao Decreto-Lei n.º 39209, de 13 de maio de 1953 (DGAV, 2019c). Em matéria de Legislação Nacional, ao abrigo do disposto nas alíneas b), c), d) e e) do artigo 9º da Lei n.º 81/20, de 21 de agosto no respeito ao homem esta patologia também é de declaração obrigatória (Decreto-Lei n.º 15385-A/2016).

#### Planos Oficiais (**Planos de Vigilância, Controlo e Erradicação**)

Em Portugal, o programa de erradicação da brucelose está implementado para bovinos (DGAV, 2019b) e pequenos ruminantes (DGAV, 2019c) desde 1991. Têm como objetivo alcançar o estatuto indemne de doença em todas as regiões de Portugal. Estão incluídos no programa destinados a bovinos todos os animais com mais de 12 meses de idade, exceto os machos de engorda provenientes de efetivos isolados e oficialmente indemnes de brucelose e que não sejam utilizados para reprodução, mas que se destinem a abate (DGAV, 2019b). O programa destinado aos pequenos ruminantes é aplicado a todos os ovinos e caprinos com idade superior a 6 meses ou com mais de 3 meses se forem animais vacinados, a exceção são os animais de engorda originários de rebanhos oficialmente isentos de doenças, desde que não se destinem a fins reprodutivos e tenham como destino final o abate (DGAV, 2019c).

As provas oficiais de diagnóstico de brucelose, tanto em bovinos como pequenos ruminantes no âmbito do programa de vigilância plurianual (Plano Nacional Erradicação Nacional 2020-2024), são a prova serológica de Rosa Bengala (RB) como prova de

rastreio, e a prova de fixação do complemento (FC) como prova de confirmação (DGAV, 2019c). Um animal é considerado positivo quando apresenta uma reação positiva na prova de rastreio (valor FC  $\geq$  20 UI/mL), com possível isolamento microbiológico é então confirmada a infecção (DGAV, 2020). A idade a partir da qual se realizará a colheita de sangue para testagem dos animais é determinada pelo estatuto sanitário do efetivo e pela espécie em causa:

- Efetivos classificados como B2 – todos bovinos com idade superior a 6 meses devem ser testados
- Efetivos oficialmente livres de brucelose – a idade dos bovinos a serem testados é determinada tendo em conta os indicadores epidemiológicos da região (DGAV, 2019b).

No que diz respeito aos pequenos ruminantes, o rastreio é obrigatório para todos os animais com idade superior a 6 meses ou em animais com 18 meses após a vacinação com Rev1 (DGAV, 2019c). O Decreto-Lei n.º 244/2000, de 27 setembro define as normas relativas à classificação sanitária dos efetivos bovinos, ovinos e caprinos. Quanto à classificação sanitária das explorações, estas podem ser classificadas em B2 (não livre de brucelose); em B3 (livre de brucelose) e B4 (oficialmente livre de brucelose). Perante resultados positivos numa exploração, dá-se a suspensão do estatuto sanitário (classificação da exploração como B4S) e a restrição à circulação de animais e os seus respetivos produtos, ficando a exploração em sequestro (DGAV, 2019c).

A vacinação é uma medida essencial no controlo da doença, fazendo por isso parte do programa de erradicação nacional, pois confere proteção aos animais, diminui a disseminação do agente *Brucella spp.* no ambiente e ainda reduz o número de abortos e o número de abate por motivos de saúde (DGAV, 2019c). A vacina contra *B. melitensis* recomendada para pequenos ruminantes é a serotipo-variante Rev.1. É realizada exclusivamente por via conjuntival, estando proibida a vacinação por via subcutânea (DGAV, 2019c). É administrada a animais jovens, com idades compreendidas entre os 3 e os 6 meses de idade, oriundos de rebanhos infetados ou não infetados, que apresentem bom desenvolvimento, e sem sinais evidentes de condição débil que pode resultar de condições como infecção parasitária, condição corporal diminuída. Sorologicamente estes animais têm de ser negativos para brucelose, sendo as amostras recolhidas no momento da vacinação (DGAV, 2019c). Os animais adultos apenas podem ser vacinados em condições determinadas pela DGAV, mediante realização de avaliação de risco (DGAV, 2019c). As fêmeas gestantes em particular, representam um grupo de alto risco uma vez que a vacinação pode induzir aborto (Oslen, 2013).

No que respeita à espécie bovina, também a vacina é vista como uma ferramenta útil. A vacinação é feita com recurso a vacina liofilizada contendo a serotipo-variante RB51 de *Brucella abortus*. Neste protocolo vacinal estão contemplados bovinos jovens e/ou fêmeas adultas, os bovinos machos não são vacinados. A vacina apenas pode ser administrada após a determinação de um protocolo entre os serviços veterinários oficiais e o agricultor com a participação dos veterinários privados da OPP, na qual se estabelecem as medidas a implementar para controlar a infeção no rebanho (DGAV, 2019b). Tal como acontece na espécie ovina, também nos bovinos, qualquer vacina viva contra brucella, se for administrada durante o período da gestação pode causar aborto e pode ser excretada no leite (Martins et al., 2009).

Ainda que a erradicação já tenha sido alcançada em algumas regiões, a brucelose ainda permanece endémica em algumas regiões geográficas, continuando a ser uma problemática ainda presente nos nossos dias (Rossetti et al., 2022).

Atualmente, os distritos identificados como indemnes de brucelose bovina correspondem a todos os distritos da região do Algarve e os distritos de Aveiro, Viseu, Guarda, Coimbra, Leiria e Castelo Branco (figura 1), bem como seis das ilhas da região autónoma dos Açores (ilhas do Corvo, Faial, Flores, Graciosa, Pico e Santa Maria) (DGAV, 2019b).



Figura 1 - Distritos identificados como indemne de brucelose bovina em Portugal, adaptado de DGAV 2019b

Quanto à situação epidemiologia de brucelose nos pequenos ruminantes, a região autónoma dos Açores (figura 2) está oficialmente indemne de *B. melitensis* tendo em vigor um programa de vigilância. Com exceção da região do norte de Portugal continental, as restantes regiões encontram-se abaixo do 1% de prevalência no rebanho (DGAV, 2019c).

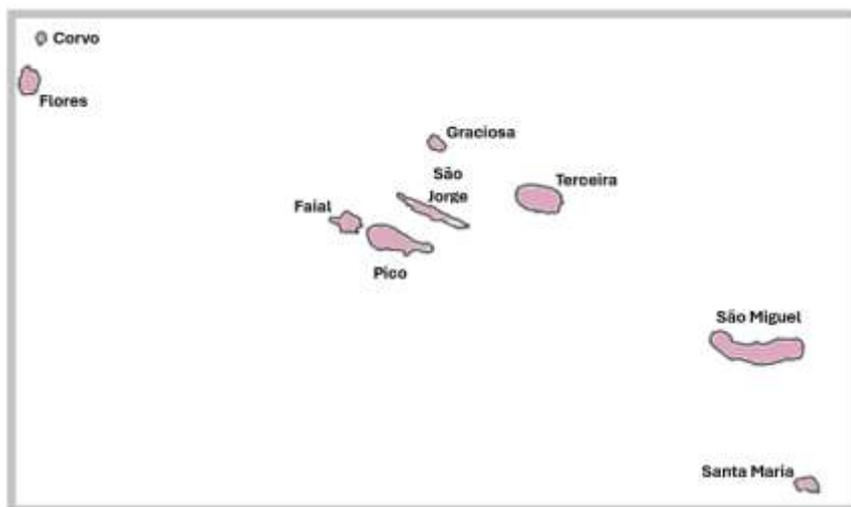


Figura 2 - Região dos Açores, região indemne de *B. melitensis*, adaptado de DGAV 2019c

### 2.1.2. Programa nacional de erradicação da tuberculose bovina

A tuberculose bovina é provocada por agentes do complexo *Mycobacterium tuberculosis*, na maioria dos casos por *Mycobacterium bovis*. É uma doença zoonótica, sendo os bovinos os principais agentes de transmissão para o homem (Blanco et al., 2022). É ainda reconhecida a participação de outras espécies como hospedeiros de manutenção, como o javali e os cervídeos.

Em Portugal, o programa de erradicação foi implementado em 1991, baseado na aplicação do teste intradérmico de tuberculização comparada (IDTC) (DGAV, 2019a). Esta prova é baseada na avaliação da resposta à inoculação de tuberculina bovina e tuberculina aviária, via intradérmica, na região cervical no terço médio da tábua do pescoço (COPRAPEC, 2013), sendo expressamente proibido realizar qualquer tratamento dessensibilizante, imunoprolifático e terapêutico aos animais (DGAV, 2019a).

Antes da inoculação, é realizada a tricotomia da zona, e depois de limpa a região, faz-se uma prega de pele que será medida com recurso ao cutímetro. São então inoculadas, uma dose de tuberculina bovina e uma dose de tuberculina aviária, em pontos distintos com uma distância de cerca de 12 a 15 cm entre si (Santos, 2020). A espessura da prega é novamente medida, 72 horas após a inoculação, em ambos os locais de inoculação (Santos, 2020). A diferença de espessura entre os dois momentos de medição dá o resultado da prova (COPRAPEC, 2013), e é feita a interpretação dos resultados (tabela 2):

Tabela 2 - Interpretação dos resultados da prova da IDTC, adaptado de DGAV (2017)

Interpretação da IDTC	
Negativa	Reação bovina negativa ou reação bovina positiva ou duvidosa, mas igual ou inferior a uma reação aviária positiva ou duvidosa e ausência de sinais clínicos nos dois casos;
Duvidosa	Reação bovina positiva ou duvidosa e superior em 1 a 4 mm à reação e ausência de sinais clínicos;
Positiva	Reação positiva superior em mais de 4 mm à reação aviária ou presença de sinais clínicos (maior ou igual a 5 mm). Os sinais clínicos que podem estar presentes são: edema difuso ou extenso, exsudado, necrose, dor ou reação inflamatória dos canais linfáticos da região ou dos gânglios.

Sempre que houver um resultado duvidoso, o animal será submetido a uma nova avaliação após um período mínimo de 42 dias. Os animais com resultados positivos são sujeitos a abate sanitário.

### *2.1.3. Testes de pré-movimentação*

A deteção continuada de doenças como a tuberculose e a brucelose pode ser um impedimento à livre circulação de animais, pelo que é fundamental que se desenvolvam esforços no sentido de uniformizar o estatuto sanitário dos efetivos. (DGAV, 2012). Os testes de pré-movimentação (T.P.M) são um procedimento obrigatório, e consistem na realização de testes oficiais de deteção de brucelose e tuberculose apenas em bovinos. São efetuados a bovinos, com idade superior a 12 meses de idade nos 30 dias que antecedem a sua movimentação (COPRAPEC, 2013). Relativamente ao despiste de brucelose, os animais só podem sair da exploração se o resultado dos testes de diagnóstico for negativo (COPRAPEC, 2013).

O T.P.M deve ser efetuado sempre que o animal tenha como destino explorações pecuárias ou cuja atividade produtiva da exploração de destino inclua reprodução; se o animal é sujeito a transporte para centros de recolha, feiras, mercados, exposições, concursos pecuários e leilões de gado, pois são locais em que se prevê o agrupamento de animais originários de diferentes explorações; e quando necessário repovoamento de efetivos anteriormente sujeitos a abate sanitário (DGAV, 2012).

### *2.1.4. Plano de controlo da Febre Catarral Ovina*

A febre catarral ovina, ou língua azul, é uma doença epizootica de etiologia viral que afeta ruminantes, sendo transmitida por vetores. Trata-se de uma doença de notificação obrigatória tanto a nível nacional (DGAV, 2024) como internacional (OMSA-WOAH). Esta doença acarreta grandes perdas económicas, pois não só está associada a taxas de mortalidade e morbilidade elevadas, como ainda se acompanha da restrição à circulação dos animais quando ocorrem surtos, diminuindo o comércio animal (Rojas et al., 2019).

Em Portugal, as regiões autónomas da Madeira e dos Açores constituem atualmente zonas livres de língua azul. No que diz respeito a Portugal continental, a região do Algarve é afetada pelos serotipos 1 e 4, enquanto nas regiões Norte, Lisboa e Vale do Tejo e Alentejo foram registadas infeções pelo serotipo 4 (DGAV, 2024). Por

consequente, como estratégia a nível nacional, foi implementada em julho de 2023 a vacinação obrigatória dos efetivos ovinos reprodutores e dos jovens que se destinem a reprodução, assim como a vacinação dos bovinos. O objetivo é atingir uma elevada cobertura do efetivo nacional continental, promovendo a imunidade populacional (DGAV, 2024). Foram determinadas duas áreas de vacinação obrigatória (DGAV, 2024):

- Região do Algarve para os serotipos 1 e 4;
- Toda a região do Alentejo para o serotipo 4.

É obrigatório que o efetivo ovino existente em explorações de reprodução no território nacional continental seja vacinado contra o serotipo 1, devendo esta vacinação incidir sobre animais com mais de 3 meses de idade, mediante a primovacinação ou revacinação anual com vacina inativada (DGAV, 2024). É, ainda, obrigatória a vacinação dos efetivos bovinos no território nacional continental contra o serotipo 1 e 4. Os bovinos, podem ser vacinados a partir dos dois meses de idade, através da primovacinação (2 doses da vacina – 1ª inoculação + reforço) ou revacinação anual com recurso a vacina inativada (DGAV, 2024).

#### 2.1.5. *Plano de erradicação de Aujeszky*

A doença de Aujeszky (DA), também conhecida por Pseudo-Raiva, tem como hospedeiros naturais o porco doméstico e o javali. Define-se por ser uma doença infetocontagiosa que tem como agente etiológico Suid Herpesvirus (SHV-1). Este herpesvirus pertence à subfamília *Alphaherpesvirinae* e à família *Herpesviridae* (WOAH, 2024).

A transmissão geralmente ocorre entre suínos por via respiratória e oral, ainda que a transmissão venérea também possa ocorrer (Spickler, 2024). Pode infetar uma variedade de mamíferos nos quais se inclui cães, gatos, bovinos, ovinos, coelhos, raposas, visons, mas não é considerada uma zoonose (WOAH, 2024).

O Plano de Controlo e Erradicação da Doença de Aujeszky (PCEDA) tem como objetivo central a erradicação da doença, na área de Portugal continental. O programa integra as seguintes medidas:

- Rastreio dos animais através da realização de teste serológicos, aplicados em todas as explorações com animais reprodutores e em animais de engorda em explorações sem animais de reprodução. Os controlos serológicos são realizados

nas explorações de engorda e nos matadouros para confirmar a avaliação epidemiológica realizada nas explorações.

- Classificação sanitária de todos os efetivos suínos, tendo por base a avaliação epidemiológica realizada através de amostras sorológicas;
- A administração de vacinas, aplicadas a reprodutores (a cada 4 meses) e a animais de engorda (dupla vacinação entre 10 e 12 semanas e 4 semanas depois; animais com idade superior a 8 meses os reforços vacinais são administrados a cada 4 meses até ao abate);

Para o diagnóstico usam-se testes ELISA para deteção de anticorpos contra as glicoproteínas gE e gB do vírus da doença de Aujeszky. O tipo de rastreio sorológico, a periodicidade com que é realizado e os respetivos regimes de amostragem, variam de acordo com a presença ou não de reprodutores na exploração e a classificação sanitária dos efetivos em análise (DGAV, 2020).

A vacinação é realizada em exclusivo com vacinas gE deletadas (gE-) para permitir distinguir os animais vacinados (método DIVA - Differentiating Infected from Vaccinated Animals). Os esquemas vacinais são determinados considerando a classe de suínos a serem vacinados e a classificação sanitária da exploração (DGAV, 2020). Animais reprodutores em explorações positivas (A2A) são vacinados com vacinas vivas em excipientes oleosos (DGAV, 2020).

Os efetivos suínos podem ser classificados em diferentes estatutos sanitários (DGAV, 2020): A1 – estatuto sanitário desconhecido; A2 – efetivo positivo à Doença de Aujeszky; A2A – efetivo positivo à Doença de Aujeszky com infeção ativa; A2NA – efetivo positivo à Doença de Aujeszky com infeção não ativa; A3 – efetivo em saneamento; A4 – efetivo indemne; A4S – efetivo indemne suspenso; A5 – efetivo oficialmente indemne; A5S – efetivo oficialmente indemne suspenso.

#### *2.1.6. Identificação animal*

A identificação dos animais numa exploração é fundamental para garantir uma adequada gestão do efetivo ao longo de toda a cadeia de produção (MSD, 2023), sendo também fulcral para uma adequada implementação de medidas sanitárias na população e a rastreabilidade dos animais ao longo da cadeia alimentar (Romero, 2018). Esta última vantagem é uma importante mais-valia do ponto de vista da saúde pública,

permitindo seguir os produtos obtidos a partir de cada animal desde o seu local de produção até ao consumidor final (MSD, 2023).

O Sistema Nacional de Informação e Registo Animal (SNIRA) contempla uma variedade de procedimentos e documentos relacionados com a identificação, registo e circulação de animais (Portal da Agricultura, 2021). Para os bovinos, o SNIRA inclui os seguintes elementos: meios de identificação oficiais para marcação individual dos animais; criação de uma base de dados nacional; emissão de passaportes individuais; e registo de existências e deslocações (DGAV, 2021). Todos os bovinos devem estar identificados com um número único de identificação, atribuído ao animal e a preservar durante toda a sua vida. A identificação será colocada no animal através de três metodologias distintas: duas marcas auriculares convencionais, uma marca auricular convencional e um sistema de identificação eletrónico em formato de bolo reticular, ou marca auricular eletrónica (DGAV, 2021). É obrigatório proceder à identificação dos bovinos até aos 20 dias de vida do animal, e o seu nascimento e identificação devem ser comunicados à base de dados do SNIRA, num período máximo de 7 dias a contar da data de identificação. Após a identificação e o registo do nascimento, a entidade competente, quando solicitado pelo produtor, emite o documento de identificação individual - o passaporte de bovino - através da base de dados SNIRA. De igual modo, é obrigatório comunicar a morte ou o desaparecimento de um animal da exploração (DGAV, 2021). O passaporte bovino inclui informações como a identidade do animal, registo da exploração atual e das explorações onde esteve anteriormente, bem como o estatuto sanitário do efetivo (DGAV, 2021). Este documento é obrigatório, atualmente, para trocas intracomunitárias ou exportações, podendo ser emitido apenas com este intuito. Sempre que um bovino é deslocado de uma exploração para outra, ou tem como destino o abate em matadouro, deverá fazer-se acompanhar deste documento de identificação, caso exista, e de uma guia de circulação (DGAV, 2021).

No que diz respeito aos ovinos e caprinos, a identificação oficial é composta pela marcação dos animais através de um meio de identificação convencional (marca auricular) e um meio de identificação (bolo reticular eletrónico ou marca auricular eletrónica) (Confederação dos Agricultores de Portugal (CAP), 2021). Os animais devem ser identificados individualmente até aos 6 meses de idade, e sempre antes de deixarem a exploração onde nasceram. Animais que se destinem a trocas comerciais intracomunitárias ou países terceiros são identificados individualmente na exploração de origem (CAP, 2021). Após a identificação individual, tal como acontece com os bovinos o detentor deve comunicar ao SNIRA o número de identificação oficial, a

espécie, a raça, o sexo, o ano e o mês de nascimento e a data de identificação (CAP, 2021).

## **2.2. Intervenção Profilática Facultativa - Vacinação e desparasitação**

Com frequência, as intervenções de profilaxia facultativa, como a vacinação e desparasitação, realizam-se, tanto nos bovinos como em pequenos ruminantes, em simultâneo com as ações de rastreio obrigatórias, aproveitando o facto de os animais estarem a ser manipulados.

### *2.2.1. Vacinação*

Dentro das práticas de Medicina Preventiva realizadas durante o estágio, o procedimento profilático mais frequente foi a vacinação, geralmente realizado em simultâneo com ações de desparasitação. A desparasitação prévia em ruminantes pode melhorar, potencialmente, a resposta imunitária às vacinações subsequentes, uma vez que a resposta à vacinação pode ser influenciada pela infeção concomitante ou anterior por parasitas (Wait et al., 2020).

O objetivo de vacinar é prevenir a ocorrência e a disseminação de doenças, assegurando que os animais se mantêm saudáveis e minimizando as perdas económicas associadas a perdas por potenciais doenças (Souza et al., 2009). A vacinação é uma ferramenta fundamental em saúde pública e procura melhorar a qualidade de vida dos animais (Wait et al., 2020). O protocolo vacinal deve ser adaptado às necessidades individuais de cada exploração e tendo em atenção o contexto epidemiológico. A maioria dos procedimentos vacinais em bovinos visam a prevenção de clostridioses, uma das principais preocupações e parte dos protocolos vacinais de cariz facultativo. Segundo Lobato et al (2013), as bactérias do género *Clostridium* são microorganismos gram-positivos e anaeróbios, que originam intoxicações (clostridioses), de difícil erradicação, constituindo uma das principais enfermidades nos animais domésticos, principalmente de ruminantes.

### *2.2.2. Desparasitação*

O parasitismo é muitas vezes acompanhado por perdas económicas, quer pelas consequências diretas associadas à mortalidade, às perdas na produção, ou à rejeição de carcaça ou vísceras em matadouro, quer pelas consequências indiretas, nas quais

se incluem os custos com o tratamento, medidas de controlo e manejo (Timóteo, 2018). Mesmo em níveis relativamente baixos, os parasitas podem causar quebras no desempenho e rentabilidade do efetivo (Andresen, 2018). Por isso, a implementação de um programa de controlo parasitário é uma peça fundamental na saúde do efetivo, sendo fundamental para maximizar a saúde e a produção animal.

Destaca-se a importância deste programa profilático quando articulado e pensado com base nos resultados obtidos de uma vigilância adequada da carga parasitária, que é conseguido através da implementação de contagens periódicas de ovos e formas larvares/parasitárias nas fezes (Wray et al., 2022). A desparasitação estratégica e direcionada com base na realização repetida de coprologias de rotina, onde se identifica não só o parasita para que seja selecionado o princípio ativo mais apropriado, mas também que animais apresentam cargas parasitárias elevadas que justifique realmente a administração do anti-helmíntico, auxiliando na diminuição da resistência aos antiparasitários (Way et al., 2022).

### 3. Acompanhamento reprodutivo

A implementação de um manejo reprodutivo adequado tem vários benefícios sejam estes económicos ou de bem-estar animal, para além de fomentar a eficiência reprodutiva (Statham, 2023).

A eficiência reprodutiva do efetivo é um fator-chave da sustentabilidade produtiva, económica e ambiental dos efetivos de bovinos de carne (Randi & Lonergan, 2019). Alcançar níveis de reprodução eficientes é um dos objetivos centrais na produção pecuária, pois influencia diretamente não só a produtividade do efetivo, mas também a qualidade dos produtos finais obtidos, bem como os custos associados à produção. No entanto, só é possível obter resultados positivos se o produtor cuidar da saúde reprodutiva da sua vacada (CPEA, 2023). A tabela que se segue (tabela 3) sumariza os procedimentos realizados no âmbito do acompanhamento reprodutivo. O procedimento com maior expressão foi o diagnóstico de gestação em bovinos.

*Tabela 3- Número de procedimentos realizados na área do acompanhamento reprodutivo*

<b>N</b>	Bovinos	Ovinos	N	%
Diagnóstico de gestação	371	—	371	78,44
Exames Andrológicos	10	42	52	10,99
Protocolos de sincronização	50	—	50	10,57
Total (n)	431	42	473	100

### **3.1. Diagnóstico de gestação**

O diagnóstico de gestação é um ponto crucial do manejo reprodutivo em explorações pecuárias produtivas e eficientes. Os métodos de diagnóstico de gestação podem ser classificados em dois tipos: direto e indireto. Os métodos diretos incluem palpação transrectal e ecografia, enquanto os métodos indiretos consistem na medição de hormonas endócrinas (progesterona) e proteínas características (glicoproteínas) da gestação, em períodos específicos. Os métodos diretos são considerados métodos de eleição para a obtenção de um diagnóstico precoce e preciso. A ecografia permite, sobretudo, um diagnóstico mais precoce que a palpação transrectal (Bekele et al., 2016). Os métodos de diagnóstico de gestação disponíveis para pequenos ruminantes são vários. Os mais simples são também os menos confiáveis e eficientes, sendo exemplos o retorno ao cio ou a espera pela época de parição. Como um dos métodos mais confiáveis, podemos mencionar a ecografia (Roberts, 2022).

A implementação de um programa de diagnóstico de gestação na exploração de bovinos permite não só a deteção de vacas gestantes como sustenta a tomada de decisão do produtor em relação ao manejo para que possa aumentar a eficiência reprodutiva do efetivo (Pohler et al., 2016). Quando executado por um técnico experiente, a ecografia permite realizar o diagnóstico no dia 26 da gestação em novilhas e em vacas no dia 28 (Fontes et al., 2022), com uma precisão de cerca de 99% (Bekele et al., 2016).

A ecografia, pode ser realizada via transabdominal e transrectal. Esta última via permite observar a vesícula embrionária desde os 12 dias de gestação através da via transrectal em modo B com recurso à sonda linear. No entanto, devido à possibilidade de ocorrer falsos negativos o procedimento deve ser repetido a partir dos 24 dias de gestação (Sacoto et al., 2018). Ao estimar de forma mais precisa os dias de gestação, a ecografia permite ao produtor agrupar as ovelhas por data prevista para o parto. Outra vantagem, é o facto de permitir determinar o número de fetos, dando ao produtor informações importantes para ajustar o manejo nutricional prevenindo situações de toxemia de gestação comum no período peri-parto (Roberts, 2022).

Durante o período de estágio, em ambas as espécies, o método de diagnóstico de gestação mais utilizado foi o de ecografia transrectal. É um método complementar valioso também para a avaliação da saúde reprodutiva das fêmeas, pois permite observar os órgãos reprodutivos internos, e a identificação de várias estruturas importantes para a função reprodutiva, como folículos, corpos lúteos entre outros aspetos ligados à ovulação (CPEA, 2023).

### **3.2. Exame andrológico em bovinos**

O exame andrológico corresponde a uma avaliação periódica que têm como objetivo primordial obter informações sobre possíveis alterações do aparelho reprodutor, patologias e avaliação do sémen com o intuito de estimar o potencial reprodutivo (Pinto et al., 2023). A sua realização permite classificar os animais em níveis de fertilidade, auxilia na seleção de machos jovens, é possível diagnosticar patologias no sistema reprodutivo, capacidade touro: vaca, verificar a qualidade do sémen. Desta forma, a avaliação andrológica garante a eficiência reprodutiva do efetivo e melhoramento genético do rebanho (Pinto et al., 2023).

O exame compreende as seguintes etapas: exame clínico geral, exame dos órgãos externos, colheita e avaliação de sémen (Pinto et al., 2023).

- Exame clínico – observa-se o estado geral de saúde, histórico do animal (Pinto et al., 2023). Também devem ser incluídas avaliações semiológicas como: auscultação cardíaca, pulmonar e intestinal; avaliação da coloração das mucosas; avaliação dos linfonodos (Galvão & Ramalho, 2022).

- Exame das estruturas reprodutivas externas (testículos, pênis, prepúcio) por inspeção e palpação (Pinto et al., 2023). Avaliar aspetos como dimensão, consistência, simetria, mobilidade e sensibilidade (Galvão & Carvalho, 2022).

Também os órgãos genitais externos devem ser incluídos nesta avaliação, a qual pode ser efetuada por palpação transrectal ou com recurso ao ecógrafo. No caso particular da espécie bovina as estruturas que serão alvo de avaliação são: a próstata, as glândulas bulbouretrais (palpáveis apenas quando alteradas), glândulas vesiculares e ampolas (Pinto et al., 2023). Antes de iniciar a avaliação destas estruturas deve ser feita uma limpeza completa das fezes que possam estar no reto (Alexander, 2021). No que diz respeito à etapa final do exame, a colheita e avaliação do sémen, a eletroejaculação, é um método amplamente utilizado para a recolha de sémen em touros. É considerado um método fiável, rápido e eficiente (Alexander, 2021). A avaliação do sémen, deve ser realizada imediatamente após a colheita da amostra (Galvão & Carvalho, 2022), e compõe-se por avaliação, macroscópica e microscópica. A primeira consiste na observação direta através do tubo de colheita onde se avaliam parâmetros como o volume, cor e concentração. Por outro lado, na avaliação microscópica são observadas as características do ejaculado como motilidade massal e individual e morfologia dos espermatozoides (Galvão & Ramalho, 2022).

A proporção mínima aceitável de espermatozoides morfologicamente normais é de 70%. Perante percentagens abaixo deste limite é esperado que a fertilidade esteja

comprometida e assim o animal não possa ser classificado como potencial reprodutor satisfatório (Palmer, 2021). De salientar, o sémen de bovino é especialmente sensível ao frio, sendo o declínio da motilidade espermática a consequência mais evidente (Palmer, 2021). No final do exame andrológico, com base nos resultados obtidos no exame clínico geral em conjugação com os resultados do exame detalhado do sistema genital, das análises da amostra de sémen é emitido um parecer técnico referente à condição reprodutiva do animal naquele momento. O animal pode ser classificado como apto, inapto ou questionável. Quando classificado como apto ou satisfatório é significado que o animal atingiu ou ultrapassou o limite mínimo recomendado para a circunferência escrotal, motilidade e morfologia espermáticas e não apresentaram qualquer característica física anormal ou razão que possa comprometer o seu desempenho reprodutivo. Quando classificados como inaptos ou insatisfatórios, o animal não atingiu o limite mínimo recomendado em uma ou mais características e é pouco provável que haja melhoria na classificação. Nesta classificação também se incluem animais com defeitos genéticos ou problemas irreversíveis que podem comprometer a sua aptidão como reprodutor (Barbosa et al., 2005).

Durante o período de estágio o método utilizado em todas as situações foi a eletroejaculação. Este exame foi sobretudo solicitado pelos produtores antes de realizarem atos de compra e venda de reprodutores e pontualmente para determinar o potencial reprodutivo do touro antes de ser colocado com a vacada.

#### **4. Clínica**

A clínica médica encontra-se discriminada segundo sete especialidades (tabela 4), em função dos sistemas fisiológicos em se verificou um maior número de ocorrências, nomeadamente na área clínica de gastroenterologia e ginecologia e obstetrícia, ambas com um total de 29 casos (26,9%). Na área médica de dermatologia (pele e anexos) também se registou um número considerável de casos (n=13; 12%), tal como na área de oftalmologia (n=10; 9,3%). Quanto às afeções do sistema respiratório (n=13; 12%), registou-se um maior número de casos em bovinos (n=8) que em ovinos (n=5). Na área de hematologia, apenas foram observados bovinos (n=2). No total, os bovinos foram a espécie onde se registou um maior de intervenções.

Tabela 4- Número de procedimentos realizados na área da clínica médica

Sistema Fisiológico	Bovinos	Ovinos	n	%
Gastrointestinal	28	1	29	26,9
Reprodutivo	21	8	29	26,9
Dermatologia (Pele e anexos)	12	1	13	12,0
Respiratório	8	5	13	12,0
Oftalmológico	10	0	10	9,3
Metabólico/ sistêmico	7	5	12	11,1
Hematológico	2	0	2	1,8
Total (n)	88	20	108	100

Durante o período de estágio, a assistência a situações clínicas com origem no sistema gastrointestinal foram das mais frequentes (tabela 5); dentro destas, a diarreia neonatal foi a afeção que se destacou (n=20), representando 68,9 % do total.

Tabela 5 - Número de procedimentos realizados na área de gastroenterologia

N	Bovinos	Ovinos	n	%
Diarreia neonatal	20	0	20	68,9
Deslocamento abomaso	1	0	1	3,5
Timpanismo gasoso	2	0	2	6,9
Impactação	2	0	2	6,9
Diarreia em adultos	1	1	2	6,9
Prolapso rectal	2	0	2	6,9
Total (n)	28	1	29	100

Legenda: N – Número de procedimentos

#### 4.1. Diarreia Neonatal

O período neonatal representa um período de elevado risco pela possibilidade de coinfeções e comorbilidades potenciadas, estando por isso associado a um aumento da mortalidade, sobretudo pela imaturidade do sistema imunitário do recém-nascido, mas também porque os principais perigos são de origem infecciosa, podendo originar infeções entéricas (Mee, 2023).

A diarreia neonatal em vitelos, caracteriza-se por ser um grave problema de saúde a nível global, tendo como consequência doença e mortes significativas (Jessop et al., 2024). Esta afeção pode ter como agentes causais agentes infecciosos, como vírus, bactérias e protozoários; no entanto, na maioria dos casos a sua etiologia é multifatorial, podendo estar envolvidos vários agentes enteropatogénicos em simultâneo (Jessop et al., 2024). Esta afeção é uma das principais causas de mortalidade e morbidade, sendo responsável por mais de 50% do número total de mortes em vitelos. Por conseguinte,

acarreta perdas económicas e de produção (Jessop et al., 2024). A nível económico, as perdas estão associadas sobretudo à perda de animais, mas também aos custos associados ao tratamento e ao atraso no desenvolvimento nas etapas posteriores de vida, apesar de recuperarem (Sezer & Akgul, 2022).

Considera-se que os principais agentes causais das diarreias neonatais são o rotavírus bovino, o coronavírus bovino, *Salmonella spp.*, *Escherichia coli (E. coli)*, *Clostridium perfringens* tipo C e *Cryptosporidium parvum*. Porém, os agentes enteropatogénicos que estão envolvidos na diarreia neonatal em vitelos podem também ser encontrados em vitelos saudáveis, o que indica que a presença dos mesmos nem sempre é indicativo de doença (Jessop et al. 2024). A diarreia neonatal em vitelos pode ter diferentes apresentações clínicas, que podem variar desde a diarreia ligeira sem sinais clínicos sistémicos associados, até uma diarreia aguda profusa associada a desidratação rápida, grave desequilíbrio ácido-base e eletrolítico, podendo mesmo por vezes ocorrer morte em apenas 12 horas (Grunberg, 2021). Não é possível realizar um diagnóstico etiológico definitivo da diarreia apenas a partir das evidências clínicas (Grunberg, 2021). No entanto, a história clínica, as características da diarreia e a idade do animal são parâmetros que auxiliam a obtenção do diagnóstico presuntivo. Estes dados permitem incluir ou excluir agentes infecciosos da lista de potenciais diagnósticos definitivos. O diagnóstico etiológico é sobretudo importante porque contribui para determinar protocolos terapêuticos e preventivos adequados às particulares da exploração (Maier & Gomez, 2022). A identificação do agente é crucial, pois alguns têm potencial zoonótico (Grunberg, 2021), como por exemplo *Cryptosporidium parvum* e *S. typhimurium*, que podem provocar doença grave no homem, em particular em indivíduos imunocomprometidos. Estes organismos estão habitualmente presentes no intestino do vitelo na forma de infeções subclínicas, tornando-os potenciais veículos de transmissão ao homem, a quem provocam diarreia. Torna-se, assim, evidente a importância da implementação de procedimentos de higiene pessoal aquando da manipulação destes animais (Grunberg, 2021).

No que diz respeito ao diagnóstico, estão disponíveis no mercado kits de testes rápidos, que usam o método de cromatografia imunológica, e que são utilizados especialmente em contexto ambulatorio (Grunberg, 2021). A nível laboratorial, a pesquisa de agentes patogénicos (antigénio) pode ser realizada através de cultura de fezes, ELISA, teste de aglutinação (formato de imunodiagnóstico), e/ou PCR convencional e PCR em tempo real (pela amplificação de fragmento genético do agente em pesquisa) (Maier & Gomez, 2022). O exame post mortem pode orientar o diagnóstico, pela observação de lesões

na mucosa intestinal e da existência de enteropatógenos, como os agentes de criptosporidiose (Grunberg, 2021).

Quanto ao tratamento, o primeiro passo é realizar o exame físico para que se possam determinar as necessidades terapêuticas (Gunn et al., 2015). A prioridade é dada à correção da desidratação, hipoglicemia, acidose e desequilíbrio eletrolítico. Recorre-se à fluidoterapia para manter o equilíbrio de fluidos e eletrólitos, restaurar o volume sanguíneo e a perfusão tecidual. Quando a desidratação atinge percentagens de até 8%, a administração de fluidos poderá ser efetuada por via oral, sendo a intenção restabelecer a hidratação, corrigir a acidose metabólica, e reverter a hiperclorémia relativa e a hiponatremia (Gomes et al., 2021). Se a desidratação exceder os 8% e o animal apresentar depressão, anorexia por um período superior a 24 horas, hipotermia, dificuldade de se manter em estação, choque hipovolémico e um desequilíbrio eletrolíticos e ácido-base marcado, está recomendada a administração de fluidoterapia por via endovenosa (IV) (Gomes et al., 2021).

A terapêutica médica foca-se na prevenção e tratamento da bacteremia e septicemia, na diminuição do número de bactéria coliformes no abomaso e intestino delgado, e em proporcionar analgesia. Estas metas podem ser alcançadas com recurso à administração de antimicrobianos e anti-inflamatórios (Gomes et al., 2021). Os antimicrobianos são sobretudo utilizados quando os animais apresentam sinais clínicos sistémicos como desidratação, letargia, inapetência, piroxia ou fezes com sangue e presença de muco (Gomes et al., 2021). A utilização de antimicrobianos torna-se especialmente importante quando a infeção é provocada por *E. coli*. e *Salmonella spp.* (Gomes et al., 2021). Porém, a escolha do antimicrobiano deve ser baseada no resultado do teste de sensibilidade antimicrobiana (TSA). Através deste teste, é possível determinar a classe de antibiótico adequado para o agente identificado, além de permitir definir o perfil da bactéria, que irá auxiliar na implementação de medidas profiláticas contra a resistência antimicrobiana (Macedo et al., 2023). O tratamento também deve incluir o uso de anti-inflamatórios não esteroides (AINES), como o meloxicam e flunixinina meglumina. O uso deste tipo de fármacos ajuda na redução da inflamação intestinal, contribuindo na redução da endotoxemia e septicemia resultantes da deslocação de bactérias pelo epitélio intestinal, e na redução das cólicas, toxicidade e dor abdominal, pelo seu efeito analgésico (Gomes et al., 2021). A inclusão de AINES na terapêutica permite uma recuperação mais rápida dos animais, que apresentam melhores ganhos de peso no período de convalescença (Grunberg, 2021). No entanto, estes devem ser usados com precaução em animais desidratados, uma vez que há risco de ocorrer lesão renal (Gomes et al., 2021).

Quando o agente causal é viral, o tratamento baseia-se em terapêutica de suporte e no controlo da sintomatologia, já que não existe terapêutica direcionada para estes agentes (Gomes et al., 2021). Os fármacos com ação antiespasmódica não devem ser incluídos no tratamento uma vez que estaríamos a inibir um mecanismo de eliminação de toxinas e bactérias que se encontram no lúmen intestinal (Gomes et al., 2021).

A gestão sanitária, mais uma vez, tem aqui um papel de destaque. Apesar da natureza complexa desta afeção, o impacto negativo pode ser minimizado através da adoção de determinadas medidas preventivas:

- A vacinação das vacas no final da gestação resulta num aumento de imunoglobulina no colostro direcionadas contra alguns dos agentes causais desta afeção como rotavírus, coronavírus ou *E. coli* enterotoxigénica. A vacinação deve ser realizada 2 a 6 semanas antes do parto, para estimular a produção de anticorpos contra patógenos específicos do complexo da diarreia neonatal, que serão posteriormente passados ao vitelo através do colostro (Gunberg, 2021).
- Medidas de biossegurança, como condições de higiene do material e instalações; quando o parto ocorre em zonas limpas e secas há redução da exposição a agentes patogénicos ambientais infecciosos que podem dar origem a diarreia (California Department of Food and Agriculture (CDFA), 2022).
- Maneio nutricional adequado – durante o período da gestação, uma nutrição adequada influencia de forma positiva a saúde futura dos vitelos. As carências de macro e micronutrientes da vaca estão diretamente associadas a uma diminuição da produção de leite e a partos distócicos, estando estas condições associadas a uma probabilidade elevada de falha de transferência de imunidade passiva (CDFA, 2022)
- Ingestão adequada de colostro – a ingestão de colostro é essencial na prevenção de doenças como a diarreia neonatal (CDFA, 2022)
- Reduzir os estímulos de stress ambiental (CDFA, 2022).

A título de exemplo, durante o estágio curricular, numa das chamadas de urgência a uma exploração com diarreia neonatal, foi feito um pedido para diagnóstico laboratorial, pois esta exploração tinha historial de casos de diarreia neonatal. Foram realizados testes para *Cryptosporidium parvum*, *E.coli*, Rotavírus e Coronavírus, tendo o resultado sido positivo para *C. parvum*. Segundo o descrito na bibliografia, as consequências da apresentação clínica do parasita resultam em disbiose que provoca nos vitelos diminuição do apetite podendo evoluir para anorexia, diarreia, má absorção, tenesmo,

letargia e desidratação. Podem, ainda, ser observadas grandes quantidades de muco e estrias de sangue nas fezes em consequência da destruição das vilosidades intestinais (Flores, 2021). Os animais observados apresentavam sintomatologia correspondente à descrita: estavam prostrados, desidratados, apresentavam diarreia aquosa e profusa, de aspeto característico deste agente, com cor amarelada e por vezes acinzentada (Cantor & Springer, 2023).

*Cryptosporidium sp.* são protozoários, ubiqüitários com capacidade de parasitar um vasto número de espécies animais, incluindo mamíferos, aves, répteis e peixes (Martins, 2018). É um agente com potencial zoonótico, podendo os animais transmitirem este parasita ao homem, embora também possa ocorrer transmissão através da água (Martins, 2018). A criptosporidiose em vitelos com menos de 1 mês de idade é cada vez mais relevante, sendo endémica em todo o mundo. O agente *Cryptosporidium parvum* está frequentemente envolvido nas diarreias neonatais em vitelos com idades compreendidas entre os cinco dias e as quatro semanas de idade (Martins, 2018), é o agente causal em 80% dos casos de diarreia neonatal (Flores, 2021). Tem como consequências atrasos de crescimento, perda de peso ou, em casos de maior gravidade, estar associado a casos de morte (Martins, 2018). O que dificulta a sua erradicação das explorações, são aspetos como (Martins, 2018; Cantor & Springer, 2023):

- Autoinfeção – o parasita também se reproduz no intestino, reinfectando o vitelo através da infeção das células vizinhas, dando início ao ciclo reprodutivo novamente;
- Resistência dos oocistos no ambiente;
- Infeção subclínica em animais adultos e em vitelos mais velhos;
- As progenitoras transmitem oocistos para os vitelos, sobretudo durante e após o parto, em que se observa um aumento da excreção das formas infetantes;
- Vitelos são fonte de transmissão para outros vitelos, mas também para animais adultos;
- Água – via de transmissão importante, uma vez que este parasita prospera em ambientes húmidos, assim uma forma de reduzir a carga parasitária é remover frequentemente as camas que possam estar conspurcadas;
- Resistência aos fármacos;
- Fomites (presentes em instrumentos por exemplo);

- O homem também pode ser considerado um vetor passivo (mecânico);
- Não existe vacina disponível.

Ainda assim, existem algumas medidas preventivas que podem ser aplicadas (Martins, 2018; Thomson et al., 2017; Cantor & Springer, 2023):

- Garantir uma adequada ingestão de colostro, que favorece uma diminuição da sintomatologia e reduz a excreção de oocistos; os anticorpos IgG transferidos através do colostro para os vitelos tem impacto na suscetibilidade ao parasita.

- Implementar um manejo apropriado – separar animais tratados da restante vacada; rotação de cercas – uma cerca destinada às vacas paridas onde devem permanecer cerca de 4 semanas e outra para vitelos e vacas até à desmama, com esta medida há uma redução dos animais do efetivo que irão ingerir oocistos;

- Implementar ações de higienização – comedouros, bebedouros. Utilizar substâncias terapêuticas com resultado efetivo na eliminação de oocistos. A higienização deve ser realizada com recurso a um desinfetante indicado, devem ser utilizadas soluções à base de cloro e iodo, de peróxido de hidrogénio ou peróxido de hidrogénio a 3% (seguro para vitelos). Uma vez que este parasita pode sobreviver em temperaturas extremamente frias e quentes, assim utilizar água quente e de seguida secar também pode ser uma medida eficaz de reduzir a contaminação ambiental uma vez que os oocistos são sensíveis a temperaturas extremas (até -20°C e até 60°C) e dessecação.

- Medidas sanitárias profiláticas – vacinação do efetivo para outros agentes que estão normalmente envolvidos na diarreia neonatal, aumentando assim a imunidade do efetivo e reduzindo a possibilidade de infeções mistas.

Quanto ao tratamento instituído nos casos acompanhados em estágio, o objetivo primordial era o de corrigir a desidratação e acidose, que são causa frequente de morte nestas situações. Uma vez que, por norma, estes animais se encontram hipotérmicos era administrada fluidoterapia endovenosa (IV), recorrendo a fluídos isotónicos como o NaCl 0,9% e o Lactato de Ringer, previamente aquecidos para minimizar o choque térmico. Para restabelecer o equilíbrio ácido-base, era administrado bicarbonato de sódio a 8,4%, via IV. Para além da fluidoterapia endovenosa, os vitelos eram entubados (sonda gástrica) para administração complementar de fluidoterapia oral, composta por uma mistura de uma saqueta de Benfital plus® diluída em água também aquecida. O Benfital plus® é um suplemento dietético utilizado na estabilização do equilíbrio hídrico

e eletrolítico, que tem na sua composição glucose anidra, polpa de citrinos desidratada, lecitina de soja, cloreto de sódio, bicarbonato de sódio, dióxido de silício, levedura inativada, cloreto de potássio, citrato (tri)sódico, acetato sódico, glicina, goma xantina, etoxiquina.

Quanto aos restantes fármacos utilizados, por via endovenosa foram administrados: Duphalyte® (suplemento nutricional para restabelecer o equilíbrio hídrico, vitamínico e mineral) e Catosal® (complexo vitamínico, composto por butafosfan e cianocobalamina-vitamina B12, na dose de 5,0 a 12,0 mL). Como antibioterapia, era administrado Gabbrocol® (sulfato de paromomicina) via IM, e Shotapen® constituído por uma mistura de Penicilina G procaína, Penicilina G benzatina e Dihidroestreptomicina, na dose de 5 a 10ml PV, por via IM. A terapia anti-inflamatória não esteroide (AINE) utilizada era Rimadyl® (carprofeno), administrada via SC 1ml/20kg de PV. Este é o protocolo-base adotado pela clínica. No entanto o mesmo era adaptado a cada animal em particular, mediante a realização de exame físico detalhado e condições clínicas específicas de cada caso.

## 5. Sistema reprodutor

Ainda que os casos clínicos relativos ao sistema reprodutor se tenham concentrado sobretudo na ocorrência de partos distócicos (tabela 6), para efeitos deste relatório considere mais relevante fazer uma breve descrição sobre a retenção de membranas fetais.

Nesta área clínica que foram realizadas 29 intervenções, das quais 27,6% corresponderam a partos distócicos em bovinos. A retenção de membranas fetais foi a segunda intervenção mais registada, tendo sido prestados cuidados tanto a bovinos como a ovinos.

*Tabela 6 - Número de procedimentos realizados na área do sistema reprodutor*

N	Bovinos	Ovinos	N	%
Distócia resolvida por manipulação	8	0	8	27,6
Distócia resolvida por cesariana	4	0	4	13,8
Prolapso uterino	3	2	5	17,2
Retenção membranas fetais	4	3	7	24,1
Prolapso vaginal	0	1	1	3,5
Metrite	1	1	2	6,9
Endometrite	1	1	2	6,9
Total (n)	21	8	29	100

Legenda: N – Número de procedimentos

### **5.1. Retenção Membranas fetais**

A retenção das membranas fetais (RMF) pode ser descrita como a ausência de separação e/ou falha na expulsão de membranas fetais ao parto (Geise & Bastos, 2009). É considerado um distúrbio relativamente frequente em bovinos, ao qual estão associadas perdas económicas significativas, devido a perdas de produção e aos custos relacionados com o tratamento (são animais propensos a desenvolver afeções secundárias como metrite puerperal, cetose ou deslocamento de abomaso a longo prazo). Estes distúrbios reprodutivos aumentam consideravelmente o risco de refugo do animal ou morte (Eppe et al., 2021).

A maioria dos estudos definem que a expulsão das membranas fetais deve ocorrer num período de 12 a 24 horas após o parto (Magata et al., 2021). Considera-se que ocorre retenção das membranas fetais quando a expulsão não ocorre nas 24 horas seguintes ao parto (Barragane et al., 2021). As membranas em decomposição retidas no útero constituem um meio favorável ao crescimento de microrganismos que ultrapassam a capacidade de controlo das defesas imunitárias locais, favorecendo o desenvolvimento de inflamação uterina (metrite e endometrite), que se pode acompanhar de febre, redução da ingestão de alimentos e perda de condição corporal (Raro & Ngou, 2021). Tem, também, consequências negativas na eficiência reprodutiva subsequente, pois atrasa a involução uterina, afetando negativamente a fertilidade no pós-parto (Raro & Ngou, 2021), aumenta os “dias abertos” em cerca de 3 semanas, influenciando o número de dias para a primeira inseminação (Simões & Stilwell, 2021).

Atualmente, existem várias abordagens corretivas possíveis, nas quais estão incluídas: dequitação (que tem caído em desuso); terapia com uso de antibióticos intrauterinos; antibioterapia sistémica e tratamento hormonal (Eppe, et al., 2021). No que respeita à prática da dequitação, existem alguns pontos negativos associados à remoção manual da placenta que levam a recomendar evitar-se a realização deste procedimento (Simões e Stilwell, 2021). A referir:

- Há, um elevado risco de ocorrer hemorragia uterina de dimensões que comprometem a sobrevivência do animal.
- Pode ocorrer a formação de hematomas, como resultado da força de tração exercida para que ocorra a separação mecânica dos cotilédones fetais.
- Pode ainda comprometer a capacidade de fagocitose dos leucócitos que resulta frequentemente numa elevada carga bacteriana e numa metrite ou endometriose tóxica grave.

- Caso não tenha havido separação completa dos cotilédones e carúnculas, pode não ocorrer a remoção total da placenta.

Por conseguinte, está aconselhada a permanência das membranas retidas no interior da cavidade uterina até que se complete a deiscência dos cotilédones e ocorra a sua expulsão natural. Pode ser feita uma tração suave, nos primeiros dias após o parto, tentando eventualmente extrair a placenta livre.

Quanto ao uso de antimicrobianos intrauterinos estes podem interferir no processo de necrose responsável pela separação das membranas, pelo que o seu uso não trará benefícios. A situação pode agravar-se pela ocorrência de infeção iatrogénica. Por isso, o uso deste tipo de fármacos apenas está recomendado quando o animal apresentar sinais de metrite ou bacteriemia/toxemia e se observa temperatura retal superior a 39,5°C, um corrimento uterino fétido, perda de apetite, e redução da produção de leite. Neste caso a terapia antimicrobiana sistémica justifica-se devido à infeção bacteriana do útero (Simões & Stilwell, 2021). Quanto aos fármacos utilizados, a escolha deve recair sobre antimicrobianos de largo espectro, como são exemplo oxitetraciclina ou cefalosporina, que devem ser administrados durante um período de 3 a 5 dias. Caso seja necessário, o protocolo pode ser repetido até que o animal recupere na totalidade e/ou que ocorra a expulsão completa da placenta (Simões & Stilwell, 2021). Segundo Eppe et al. (2021), cefalosporina é das moléculas mais utilizada. O seu uso deveria estar restrito a situações em que se justifique a sua utilização, pelo que deveria recorrer-se a um antibiograma uma vez que uso indiscriminado de antibióticos potencia o desenvolvimento e resistência de bactérias aos mesmos.

A resistência aos antimicrobianos é um problema cada vez mais presente nos nossos dias, estando a tornar-se num problema grave de saúde pública (Silva et al., 2020). A utilização indiscriminada de antibióticos na saúde animal tem contribuído para a seleção de estirpes bacterianas cada vez mais resistentes, que adquirem mecanismos de resistência que favorecem a capacidade de adaptação das populações bacterianas (Silva et al., 2020).

Ao longo do estágio, em todas as situações que se apresentaram, o procedimento era iniciado com realização de palpação vaginal com recurso a luva de palpação. Foi sempre respeitado o princípio de apenas exercer uma ligeira força de tração e não realizar dequitação manual, respeitando-se a anatomia das estruturas e evitando provocar o seu traumatismo. Quanto à terapêutica instituída, depois de avaliada a situação, por norma era administrado oxicina (Facilpart ©) por via IM, oxitetraciclina (Oxymycin ©)

por via IM e meloxicam (Animeloxan ©) por via IM. Os fármacos utilizados podiam variar de acordo com a sintomatologia apresentada pelo animal.

## 6. Sistema Respiratório

A Broncopneumonia e a Pneumonia foram as afeções observadas com maior frequência (n=9 e n= 3, respetivamente, correspondendo à totalidade dos casos neste sistema (tabela 7). Foram observados tanto em bovinos como em ovinos, e quer em animais jovens como em adultos.

Tabela 7 - Número de procedimentos realizados na área do sistema respiratório

N	Bovinos	Ovinos	N	%
Broncopneumonia em jovens	3	1	4	30,7
Pneumonia em jovens	0	1	1	7,7
Broncopneumonia em adulto	2	3	5	38,5
Pneumonia em adulto	2	0	2	15,4
Laringite	1	0	1	7,7
Total (n)	8	5	13	100

Legenda: N – Número de procedimentos

### 6.1. Doenças Pulmonares em Pequenos Ruminantes

As doenças pulmonares representam uma das principais causas de doença em pequenos ruminantes, e resultam da interação entre hospedeiro-patógeno-ambiente, (Lacasta et al., 2021). Estão associadas a elevada morbidade, mortalidade e a perdas económicas significativas (Quintas, 2012). As perdas económicas estão em muitos casos associadas à diminuição dos níveis de produção animal (produção de carne, leite, lã) e a situações de rejeição de carcaças em matadouro (Lacasta et al., 2021).

Os pequenos ruminantes são especialmente sensíveis a infeções respiratórias, sobretudo em resposta às más práticas de manejo a que são sujeitos, e que os tornam suscetíveis a agentes infecciosos (Chakraborty et al., 2014). Assim, as principais medidas de controlo e prevenção de doença respiratórias centram-se sobretudo nas condições de manejo ambiental e do stress (Quintas, H. 2012; Pugh et al., 2021), como forma de minimizar os fatores de risco e evitar a entrada de agentes oportunistas (Lacasta et al., 2021). De origem multifatorial, na génese de a infeções respiratórias podem estar envolvidos vários agentes etiológicos, tais como bactérias, vírus e parasitas, mas também a aspetos ambientais associados à exploração, como sejam o sistema de produção, o manejo, fatores climáticos (Lacasta et al., 2021; Kebkiba & Antipas, 2022). Tendo em conta as particularidades da anatomia e fisiologia do seu sistema respiratório, os pequenos ruminantes estão predispostos a desenvolver pneumonia pela pressão que

o rúmen exerce sobre o diafragma. Este facto em conjunto com a variabilidade de sintomatologia clínica podem dificultar a obtenção de um diagnóstico definitivo (Lacasta et al., 2021; Lloyd, 2023).

A conformação anatómica dos pulmões também condiciona a resolução de processos de pneumonia. A ventilação colateral é reduzida uma vez que existem poucos poros interalveolares, esta condição limita a quantidade de ar que pode ser libertada dos alvéolos com adequada ventilação para os alvéolos que estão parcialmente ocluídos por exsudado ou edema. O espessamento dos septos interlobulares também reduz a expansão alveolar, desta forma ocorre dificuldade de insuflação alveolar durante processos de pneumonia e redução da capacidade de eliminar o exsudado dos alvéolos (Araújo et al., 2009).

A maioria das doenças pulmonares produzem sinais clínicos comuns e semelhantes, como taquipneia e dispneia expiratória ou mista, respiração pela boca, narinas dilatadas, posição ortopneica, sendo que estes três últimos costumam estar presentes em situações de maior gravidade (Lacasta et al., 2021). As infeções por *Pasteurella spp.*, são das principais causas de morte súbita em idades jovens e provocam pneumonia em jovens e adultos (Quintas, 2012). Estas bactérias surgem com frequência em associação com infeções por vírus ou *Mycoplasma spp.*, contribuindo assim para o aparecimento de processos respiratórios complexos. Também os parasitas pulmonares, que por norma não causam sintomatologia nos pequenos ruminantes, no caso de grandes infestações podem dar origem a broncopneumonias graves (Quintas, 2012).

A realização de um exame físico completo, direcionado especialmente ao sistema respiratório (Lacasta et al., 2021), é fundamental para o diagnóstico de animais com comprometimento do sistema respiratório, pois permite identificar problemas fisiológicos primários ou secundários relevantes que podem passar despercebidos numa avaliação mais superficial (Pugh et al., 2021). Considerando a etiologia multifactorial da doença, o tratamento nem sempre é fácil. Geralmente inclui a administração de antimicrobianos como fluoroquinolonas, tilmicosina, tulatromicina, clortetraciclina, doxiciclina e oxitetraciclina, que têm demonstrado ser eficazes contra *Mannheimia haemolytica* e *Mycoplasma spp* (Lacasta et al., 2021). Devem ainda ser administrados anti-inflamatórios não esteróides (AINEs) como flunixin meglumina (2,2 mg/kg) ou meloxicam (1,0 mg/kg) SID. No entanto, a escolha do princípio ativo, dose e duração do tratamento devem ser baseados no diagnóstico e na condição clínica do animal (Quintas, 2012).

Nos animais observados durante o período de estágio não foi possível determinar o agente causal das infeções respiratórias, porém a terapêutica instituída foi direcionada

à componente bacteriana. O diagnóstico presuntivo foi baseado na combinação do exame clínico e história clínica. Quanto à terapêutica instituída, o AINE escolhido neste tratamento foi o Rymadil® (carprofeno) do qual foram administrados 2 mL como anti-inflamatório. foi administrado Rapidexon® (dexametasona) na dose de 2 mL, e Selectan (Florfenicol) como bacteriostático, do qual foram administrados 4 mL, tendo a dose sido repetida 48 horas depois.

## **7. Sistema oftalmológico**

Na área de oftalmologia, os casos acompanhados foram em exclusivo de queratoconjuntivite infecciosa bovina (QIB). A queratoconjuntivite infecciosa bovina, também designada por *pink eye* é uma afeção ocular comum em bovinos, de dispersão mundial e muito contagiosa. Tem um elevado impacto económico, decorrente da perda de condição corporal e da inapetência que surgem associadas ao desconforto, à dor ocular e à deficiência visual temporária (Haile & Ayano, 2021), a que crescem as despesas com o tratamento (Angelos, 2020). O agente etiológico é uma bactéria da família *Moraxellaceae*, género *Moraxella* e espécie *Moraxella bovis*. Como fatores predisponentes para esta infeção incluem-se a acumulação de poeira, a ocorrência de traumatismo ocular, e a exposição a radiação ultravioleta. A transmissão ocorre sobretudo através de um vetor, uma mosca da espécie *Musca autumnalis*, na ausência da qual a transmissão é incomum. No entanto, pode também ocorrer transmissão direta de animal para animal, através das secreções oculares e nasais de animais infetados, que podem conter patógenos, e assim atuarem como veículo de transmissão. Os bovinos são o principal reservatório desta doença, e transportam o organismo na conjuntiva, nas narinas e na vagina por períodos superiores a um ano (Haile & Ayano 2021). Apesar de a doença ter ocorrência transversal ao longo do ano, considera-se que existem dois picos de ocorrência, correspondendo às estações do outono e do verão. Pode atingir dimensões epizoóticas em épocas em que há um nível elevado de moscas a circular e níveis altos de poeiras, sobretudo se houver sob recrescimento do coberto vegetal (Haile & Ayano, 2021). Não há mortalidade associada a esta afeção, mas esta doença tem uma taxa de morbilidade elevada, rodando os 80%. Quando os animais não são sujeitos a tratamento, podem ainda desenvolver sequelas graves, como cegueira permanente ou perda total do globo ocular (Haile & Ayano, 2021).

Quanto aos sinais clínicos, inicialmente a doença é caracterizada por fotofobia, dor, blefarospasmos, conjuntivite, edema palpebral, lacrimejamento excessivo, acompanhados de hiperemia conjuntival (conjuntiva bulbar e palpebral), aumento da secreção ocular, anorexia, perda de peso e cegueira crónica. Após um período de cerca

de dois a cinco dias, surge opacidade da córnea e torna-se visível uma pequena úlcera da córnea; posteriormente desenvolve-se edema desta estrutura, cuja progressão irá acompanhando o aumento da úlcera. Com a progressão da lesão, a secreção ocular torna-se purulenta. Num estado mais avançado, se não se verificar cura espontânea, ou se o tratamento aplicado não tiver sucesso, pode ocorrer neovascularização, e iridociclite. Em animais afetados com menor gravidade pode ocorrer recuperação com ou sem ocorrer cicatrização ocular (Angelos, 2020) As lesões são restritas estruturas oculares, não ocorrendo infecção a nível sistémico (Haile & Ayano, 2021). O diagnóstico baseia-se, sobretudo, na sintomatologia clínica. Por meio de cultura bacteriana é possível determinar a espécie bacteriana específica e assim determinar qual o fármaco mais adequado (Angelos, 2020). A conjuntivite traumática é um diagnóstico diferencial possível; contudo é facilmente diferenciada uma vez que neste caso está presente um corpo estranho ou sinais de lesão mecânica (Haile & Ayano, 2021). De acordo com Anderson e Rings (2009), também se pode considerar como diagnóstico diferencial a rinotraqueite infecciosa bovina (IBR), que também se pode acompanhar de conjuntivite grave e edema da córnea; no entanto é pouco comum que ocorra ulceração da córnea.

Quanto ao tratamento, podem ser utilizados a maioria dos agentes antimicrobianos, uma vez que *M. bovis* é suscetível a uma grande variedade de fármacos desta classe. Esta bactéria é suscetível à penicilina, administrada por via subconjuntival (Angelos, 2020), à oxitetraciclina por via parenteral (Anderson & Rings, 2009), ao florfenicol por via intramuscular ou via subcutânea, ao ceftiofur via subcutânea e à tulatromicina por via subcutânea (Haile & Ayano, 2021). Pode ainda recorrer-se ao uso de AINE's, como a flunixinina meglumina, para promover o alívio da dor e inflamação. Quanto mais precocemente for aplicado o tratamento, menor será a gravidade da doença (Haile & Ayano, 2021). A terapêutica instituída em contexto de estágio foi correspondente à descrita na bibliografia, optando-se na maioria das situações por administrar oxitetraciclina ou gentamicina por via subconjuntival.

## 8. Sistema Dermatológico (Pele e Anexos)

Neste sistema, a doença que se destacou foi a dermatite interdigital, correspondendo a 38,5% do total de casos acompanhados (tabela 8).

Tabela 8- Número de procedimentos realizados na área do sistema dermatológico (pele e anexos)

N	Bovinos	Ovinos	n	%
Abcessos cutâneos	2	0	2	15,3
Laceração	1	0	1	7,7
Mordida de cão	0	1	1	7,7
Mamite	1	0	1	7,7
Dermatite interdigital	5	0	5	38,5
Onfaloflebite	2	0	2	15,4
Míases	1	0	1	7,7
Total (n)	12	1	13	100

Legenda: N – Número de procedimentos

### 8.1. Dermatite Interdigital em bovinos

As doenças infecciosas que normalmente afetam os cascos caracterizam-se por ter um impacto negativo marcado no bem-estar animal, para além de se acompanharem de prejuízos a nível económico (Knappe-Poindecker, 2013). Estas doenças comprometem, também, o desempenho reprodutivo e produtivo dos animais (Durigon & Guerios, 2022). Os animais afetados podem apresentar uma diminuição significativa de peso pelo comprometimento do sistema locomotor, originando, por vezes, o refugo precoce.

A dermatite interdigital bovina pode definir-se como um processo inflamatório do espaço interdigital (Warner & Warner, 2021), não afetando tecidos mais profundos (Cervigini et al., 2008). Os agentes causais são bactérias, que se multiplicam sobretudo em ambientes conspurcados e húmidos, causando inflamações que podem ter um desenvolvimento agudo, subagudo ou crónico (Durigon & Guerios, 2022). Esta afeção tem prevalência maior em locais com elevada densidade animal, onde por conseguinte existe acumulação de urina e fezes que contribuem para uma diminuição da integridade cutânea na região interdigital, favorecendo assim a entrada de microrganismos na epiderme (Cervigini et al., 2008). O principal agente responsável por esta afeção é a bactéria *Dichelobacter modosus*. Porém, existe uma variedade de outras bactérias que foram isoladas e identificadas, como *Fusobacterium necrophorus*, *Campylobacter* spp., *Clostridium* spp., *Mycoplasma* spp. (Durigon & Guerios, 2022).

A dermatite interdigital tem uma localização superficial, que se caracteriza por uma erosão cutânea, sobretudo entre os talões, com possibilidade de se estender até região anterior do espaço interdigital (Cervigini et al., 2008). Numa fase inicial, a pele apresenta sinais inflamatórios, mas com a evolução deste processo há uma degradação da

produção de queratina, e acumulação de um exsudado translúcido, de odor fétido, no espaço interdigital (Cervigini et al., 2008). Em casos mais graves, ocorre erosão, e hiperqueratose da região interdigital (Durigon & Guerios, 2022). Regra geral, nesta fase não causa claudicação, ainda que possa ocorrer algum desconforto na locomoção (Cervigini et al., 2008). A abordagem terapêutica engloba uma limpeza rigorosa do local, a eliminação dos tecidos necrosados, a aplicação de antissépticos locais, e por fim aplicação de oxitetraciclina ou sulfametazina em pó. Para controlar a infecção, devem ser realizados pedilúvios regulares com sulfato de cobre, em particular na fase inicial do processo, antes de surgirem complicações secundárias (Warner & Warner, 2021; Durigon & Guerios, 2022). No entanto, a prática mais relevante é respeita ao manejo e às condições adequadas para os animais viverem. Nos casos observados durante o estágio, depois de o animal estar devidamente contido, foi realizada limpeza da região com recurso a solução aquosa com desinfetante, e posterior remoção do tecido necrosado. Por fim, a área foi devidamente seca e aplicado spray de oxitetraciclina.

## 9. Toxicologia clínica

A maioria dos casos registados neste contexto estiveram associados a bovinos (tabela 9).

Tabela 9- Número de procedimentos realizados na área de toxicologia clínica

N	Bovinos	Ovinos	n	%
Intoxicação por taninos	3	0	3	25
Septicémia	1	2	3	25
Síndrome da vaca caída pós-parto	3	0	3	25
Enterotoxémia	0	3	3	25
Total (n)	7	5	12	100

Legenda: N – Número de procedimentos

### 9.1. Intoxicação por taninos

A intoxicação por taninos em bovinos, é originada pela ingestão de grandes quantidades de folhas, brotos tenros e/ou bolotas de árvores de espécies do género *Quercus spp.* (Iglesias & Bermúdez, 2018). A intoxicação surge normalmente no outono, época em que as pastagens se tornam mais escassas e abundam as bolotas que caem no chão devido ao vento que se faz sentir nesta estação. Também pode ocorrer na primavera quando abundam as folhas e os brotos tenros (Gómez et al., 2005). Os taninos são um grupo de compostos fenólicos vegetais muito heterogêneos, que se encontram em arvores, frutas, leguminosas forrageiras e cereais. Caracterizam-se por serem

antinutrientes, uma vez atuam reduzindo a eficácia do alimento, aumentam o nitrogênio fecal e formam complexos com proteínas (Iglesias & Bermúdez, 2018). De acordo com a sua estrutura química podem ser classificados em condensados ou hidrolisáveis. Estes últimos são considerados os principais responsáveis por causar intoxicação, estão presentes em maior quantidade nas bolotas jovens e tenras que são ingeridas em maior proporção pelos ruminantes (Iglesias & Bermúdez, 2018).

Os microorganismos do rúmen são capazes de degradar os taninos hidrolisáveis, devido à ação do pH e das enzimas absorvendo-os no intestino e provocando assim intoxicação a nível sistêmico (Iglesias & Bermúdez, 2018). Existem vários fatores que podem ser apontados como necessários para que a intoxicação ocorra, entre os quais se pode destacar: a quantidade ingerida (a maioria dos autores refere abaixo de 4% de MS (matéria seca) é seguro); superexploração de pastagens (este problema surge sobretudo em condições climáticas adversas e quando há exploração excessiva dos recursos. Em situações de sobrepastoreio os animais acabam por consumir uma grande quantidade de bolota para suprimir a falta de outras fontes de energia), condição corporal e de saúde do animal (fatores como a idade do animal e o seu estado de saúde devem ser tidos em conta. Animais jovens, stressados, desnutridos ou com alguma patologia apresentam maior suscetibilidade e um quadro clínico com maior gravidade) (Lorena & Morcuente, 2016).

O quadro clínico é caracterizado por: disfunção digestiva, inicialmente verifica-se hipotonia ruminal, obstipação e tenesmo, com fezes de consistência dura e cor escura com presença de muco. À medida que o processo avança, a diarreia fica com odor fétido e sanguinolenta; e disfunção renal, surge poliúria, polidipsia, proteinúria glicosúria e por vezes hematúria. Observam-se lesões a nível renal (necrose tubular), edema, ascite e úlceras digestivas (Lorena & Morcuente, 2016). Quando se chega a um diagnóstico definitivo de intoxicação, a medida imediata e crucial é modificar a alimentação. É essencial restaurar a contratilidade ruminal, evitar sobrecarregar este órgão uma vez que já se encontra muito afetado. Além de se administrar carvão ativado, em casos de diarreia, deve ser incluído antibiótico oral no regime terapêutico. Em casos menos graves, fornecer compostos protetores da mucosa gastrointestinal e que promovam a diurese. Está também indicada a administração de fluidoterapia para repor o equilíbrio ácido-base (Lorena & Morcuente, 2016).

Durante o estágio houve oportunidade para acompanhar uma situação de intoxicação por taninos. À nossa chegada, o animal apresentava-se prostrado. Após um cuidadoso exame clínico, dirigido sobretudo ao sistema digestivo, verificou-se diminuição da

motilidade ruminal quando efetuada à auscultação ruminal, foi também realizada palpação transrectal realizada evidenciou tendo se verificado através deste exame complementar a presença de fezes de cor escura e com consistência dura. Quando questionado sobre o acesso a bolotas, o produtor confirmou que a pastagem tinha muita bolota disponível. A terapêutica instituída foi direcionada à sintomatologia apresentada e tendo em conta um diagnóstico presuntivo de intoxicação por taninos: após intubação, foi administrada uma saqueta de Rumol Lamosn® (complemento alimentar, composto por sacarato de cálcio, carbonato de cálcio, carvão ativado, dextrose e levedura de cerveja) e de Omasin® (complemento alimentar constituído por carbonato de cálcio, hidrogenocarbonato de sódio, cloridrato de tiamina);, em complemento, por via IM, foi administrado Duphrafal SE ® (vitamina E, vitamina B1 e selenite de sódio anidro), Shotapen ® (penicilina G procaína, penicilina G benzatina e dihidroestreptomicina), Animeloxan® (meloxicam), Rapidexon® (dexametasona; 2mg/mL), e ornipurál Ornipural (betaína, L-arginina, L-ornitina, L-citrulina e sorbibol).

## Parte II

### 1. Estado da Arte

A Doença Hemorrágica Epizootica (DHE) é uma doença provocada por um vírus do género *Orbivirus*, que pode afetar ruminantes domésticos, em particular bovinos e cervídeos selvagens (DGAV, edital nº6, 2024). A transmissão é vetorial, sendo o vetor um pequeno inseto do género *Culicoides* (Mariano, 2023). Atualmente, a DHE é uma doença com distribuição mundial (Golender & Hoffman, 2024).

A Doença Hemorrágica Epizootica não é contagiosa e não apresenta potencial zoonótico (DGAV, 2023). Não se transmite ao Homem, nem por picada de inseto vetor, nem por contacto direto, nem mesmo por consumo de produtos de origem animal (Monge & Díez, 2023). Ainda assim, segundo a Lei da Saúde Animal – LSA (Regulamento (EU) 2016/429, de 9 de março e o Regulamento de Execução (EU) 2018/1882 de dezembro) a afeção pertence às categorias D (doença que requer medidas de prevenção da sua propagação no caso de entrar na União ou de circulação entre Estados-Membros) e E (doença que requer vigilância no interior na União). Devido ao seu aparecimento em zonas anteriormente livres de vDHE, foi incluída na lista de doenças de declaração obrigatória da Organização Mundial de Saúde Animal (OMSA) (Jiménez-Cabello et al., 2023). Inicialmente, julgava-se que a doença apenas afetava cervídeos (veados, gamos e corças). Atualmente, sabe-se que afeta também os ruminantes domésticos (bovinos, ovinos e caprinos) (Monge & Díez, 2023), embora estas sejam espécies menos suscetíveis e em alguns casos não apresentem sinais clínicos (DGAV, 2022). Pedrouzo (2024), afirma que a espécie ovina é suscetível à infeção, se bem que seja pouco frequente a evolução como doença clínica, enquanto a espécie caprina é muito pouco suscetível à infeção e à doença.

O tópico desta monografia foi baseado na atualidade do tema apesar de não ter contactado com nenhum caso durante o período de estágio. Despertou a minha curiosidade em particular por se tratar de uma doença emergente no nosso país, com repercussões que ainda hoje não se podem estimar. É caracterizada por muitos como uma calamidade pública. Tendo Portugal atravessado, em 2023, um período em que foram registados vários surtos um pouco por todo o território, é, pois, fundamental compreender melhor esta doença, gerando conhecimento suficiente para poder aconselhar os produtores e adotar as melhores formas de atuação tendo como objetivo primordial limitar a sua expansão.

## 1.1. Aspectos históricos

Segundo Patrón & Martín-Maldonado (2023, pág 1) “Historicamente, DHE também é conhecida como doença hemorrágica epizootica dos cervos”. O quadro clínico apresentado por cervídeos deu origem a sua designação. Os cervídeos são uma espécie especialmente suscetível à infecção e à doença e pertencem ao grupo de espécies de ruminantes mais afetada por este vírus, com altas taxas de morbidade e mortalidade associadas (Golender & Hoffmann, 2024). A doença clínica tem sido descrita não só no veado de cauda branca, mas também em veado-mula (cauda preta), carneiros selvagens, iaques, alces, veado-mateiro e antílopes americano (Jiménez-Cabello et al., 2023).

Segundo Jiménez-Cabello et al. (2023), na América do Norte, a DHE é umas das principais causas de mortalidade no veado de cauda branca. A taxa de infecção estimada em cervídeos de cauda branca é da ordem dos 29%, com uma taxa de mortalidade de 20% (Patrón & Martín-Maldonado, 2023). Tendo em conta que se trata de uma espécie selvagem ameaçada, o impacto desta patologia nas populações selvagens é bastante significativo influenciando de forma negativa a biodiversidade (Patrón & Martín-Maldonado, 2023). Existem relatos consistentes com a ocorrência de DHE desde 1890, embora, a primeira identificação de DHE tenha ocorrido apenas em 1955, na sequência de um surto em New Jersey (Estados Unidos da América - EUA) em ungulados selvagens, mais concretamente nos veados de cauda branca. Nesta altura a afeção era designada por “doença ou síndrome hemorrágica do cervídeo” (Patrón & Martín-Maldonado, 2023). Considerando a elevada mortalidade registada, este surto foi inicialmente investigado como se se tratasse de um episódio de intoxicação em massa (Golender & Hoffmann, B. 2024). Segundo Patrón & Martín-Maldonado (2023), a sintomatologia apresentada pelos animais tinha algumas semelhanças com a sintomatologia provocada pela febre catarral ovina em bovinos. Mais tarde, depois de identificado, foi classificado como vDHE-1 (Golender & Hoffmann, B. 2024). Em 1959, um surto de doença febril aguda em bovinos no Japão levou à identificação de IBAV (Ibaraki), que mais tarde se comprovou estar antigenicamente relacionado com o vDHE-2 (identificado posteriormente na América do Norte) (Noronha et al., 2021). Este surto foi classificado como sendo o primeiro grande surto em bovinos (Patrón & Martín-Maldonado, 2023). Até há pouco tempo pensava-se que a espécie bovina não desenvolvia sintomatologia pela infecção de vDHE com exceção da infecção por vDHE-2 (Golender & Hoffman B, 2024). Foi em 1962, na sequência de um surto na província de Alberta, no Canadá, que foi isolado o segundo serotipo do vírus, tendo sido denominado de vDHE-2 (Noronha et al., 2021).

No que diz respeito aos países da bacia do Mediterrâneo, antes de 2000, havia poucos relatos sobre a circulação de vDHE (Patrón & Martín-Maldonado, 2023). O primeiro relato remonta ao ano de 1951, houve suspeitas da presença de vDHE em Israel, mas só em 2006 se confirmou o vírus em circulação como sendo do serotipo vDHE-7 (Golender & Hoffmann, B. 2024). A situação epidemiológica no Mediterrâneo mudou então a partir do ano de 2000. Até 2006, os serotipos vDHE-1 e vDHE-2 eram os únicos serotipos conhecidos que circulavam na América do Norte (Noronha et al., 2021). No ano de 2001, foram identificados alguns focos em bovinos em Israel, vDHE foi identificado como estando na origem destes focos, no entanto não havia informação disponível sobre o serotipo em circulação. Em 2004, foi registado um surto em Marrocos, originado por vDHE-6 (Patrón & Martín-Maldonado, 2023). Dois anos mais tarde em 2006, houve registos da afeção em território asiático e no norte de África, tendo sido identificados os serotipos vDHE-6 e -7 como os responsáveis por estes surtos. Houve registos da circulação de vDHE-6 na Tunísia e na Argélia, em 2006, e Turquia em 2007. Também em 2006, foram descritos casos clínicos em Israel, a trajetória do vírus foi do Sul em direção ao Mar Morto e para o norte ao longo do Vale do Jordão, vDHE-7 foi o serotipo responsável. Ainda neste ano, houve registos da presença de vDHE na Jordânia (Patrón & Martín-Maldonado, 2023). Portanto, entre 2006-2007, vDHE circulou na Argélia, Tunísia, Marrocos, Israel, Jordânia e Turquia levando ao aparecimento de surtos. Foram identificados dois serotipos diferentes, vDHE-6 e -7, mas ambos capazes de causar doença. vDHE-6 foi identificado no Sudão, Bahrein e Omã no fim da década de 1980, e é provável que este mesmo serotipo tenha permanecido na região até aos surtos mais recentes (Patrón & Martín-Maldonado, 2023). Em 2015 também no Japão e em Israel, para além do registo em vários países da Bacia do Mediterrâneo, entre os quais estão incluídos Marrocos e Argélia houve registos da circulação de vDHE (Golender & Hoffman B, 2024). Nestes surtos, os bovinos afetados apresentavam sintomatologia leve, como febre, diminuição da produção de leite, edema da cabeça, lesões necróticas da mucosa oral, hipersialia, hipertermia, lesões no úbere, disfagia e rubor do focinho, anorexia e dispneia. Em contraste, os surtos provocados por vDHE-7, em 1997, no Japão, caracterizaram-se sobretudo por situações de abortos e nados mortos, acompanhados de episódios de febre, enquanto em Israel em 2007 a sintomatologia apresentada era semelhante à que se verificou quando a afeção foi provocada por vDHE-6. Foi nesta altura que, após uma tentativa de isolamento do vírus bem-sucedida em fetos e produtos abortados, que foi possível perceber que o vírus tinha capacidade de passar a barreira hemato-placentária infetando o feto. Também em Israel foi detetado RNA viral em fetos abortados e em placentas de animais afetados por vDHE-6 (Golender & Hoffman B, 2024). Anos mais tarde, já em 2012-2013, foram

identificados anticorpos contra vDHE-6 em amostras de soro colhidas na Tunísia. Mais recentemente, em 2016, foi detetado também este serotipo em bovinos assintomáticos em Mayote, nas Ilhas Comores (Golender & Hoffman, 2024). Durante os últimos anos tem vindo a observar-se uma distribuição global deste vírus. Tem sido identificado sobretudo em regiões temperadas e tropicais na América, África, Austrália e Médio Oriente (Noronha et al., 2021).

Até ao ano de 2022, nunca tinha sido detetado vDHE em circulação na Europa (Pedrouzo, 2024). Em outubro desse ano, pela primeira vez, foi reportado um surto em Itália (Sicília e Sardenha) e Espanha (sul do país). O serotipo identificado foi o serotipo 8, que foi detetado em espécies de *Culicoides* europeus, que são também responsáveis por transmitir o vírus da língua azul. Até recentemente, o primeiro e último relato da circulação de um vírus pertencente a este serotipo data o ano de 1982, na Austrália (Speciato et al., 2023). Com o aparecimento deste serotipo tornava-se cada vez mais provável a chegada deste vírus à Península Ibérica e a outras regiões europeias, prevendo-se uma ampla distribuição do mesmo. Em outubro de 2023 foi confirmada a circulação do serotipo 8 em Portugal e França (Pedrouzo, 2024), evidenciando assim o carácter emergente desta doença. Na figura 3 encontra-se sumariada a dispersão dos diferentes serotipos do vDHE de forma resumida (Jiménez-Cabello, 2023; Golender & Hoffman, 2024) (figura 3).

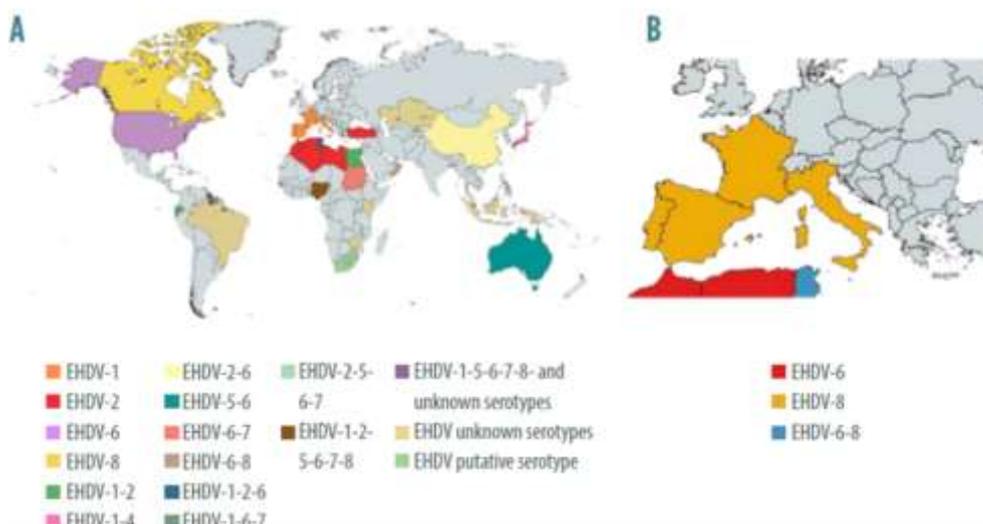


Figura 3 - Mapa de distribuição de vDHE no mundo (A) e na Europa (B)

## 1.2. A situação epidemiológica em Portugal

A primeira zona afetada em Portugal foi estabelecida em novembro de 2022, na sequência da notificação de um foco em Villa Nueva (Badajoz, Espanha) pela Autoridade Competente de Espanha, que comunicou que parte do território nacional ficaria abrangido pelas medidas de restrição de movimentação em vigor nesse período (DGAV, edital nº1, 2022), nomeadamente a área correspondente aos distritos de Castelo Branco, Santarém, Setúbal, Portalegre, Évora, Beja e Faro (figura 4).

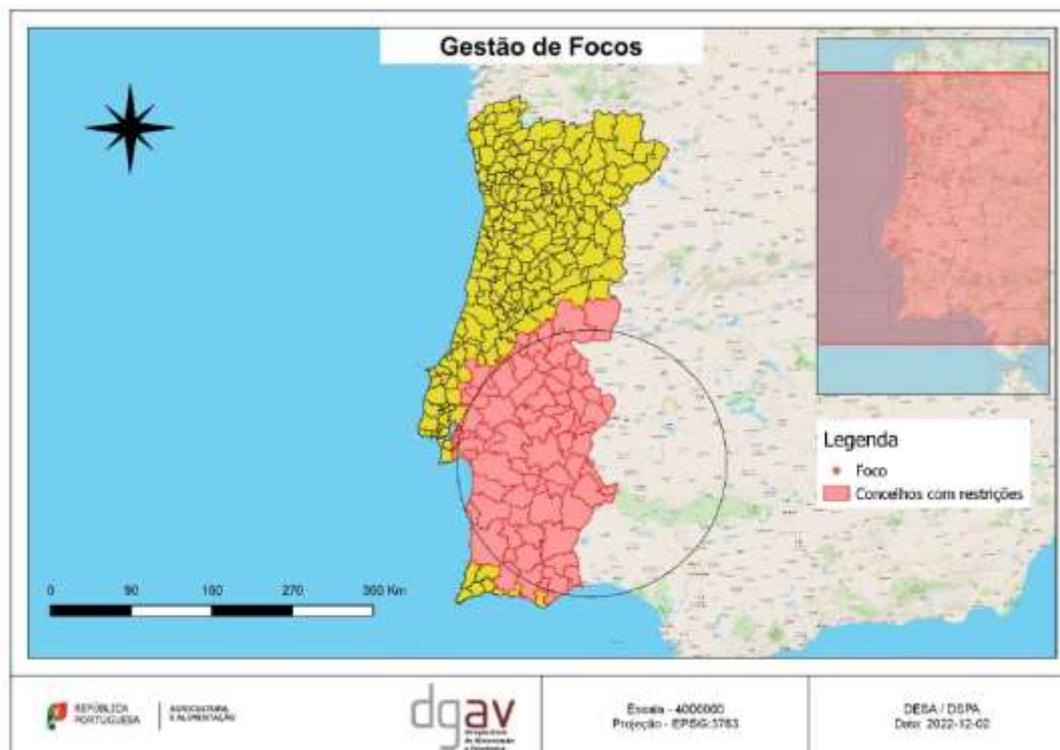


Figura 4 - Mapa ilustrativo do território nacional sujeito a medidas restritivas após notificação do foco de DHE em Badajoz em 2022

As medidas de controlo implementadas neste período deviam ser adaptadas em função da avaliação de medidas de vigilância, e baseavam-se na delimitação de zonas livres e zonas afetadas e na implementação de condicionantes à movimentação animal das espécies sensíveis.

A confirmação da circulação de vDHE em território nacional, ocorreu primeiro em Moura e Barrancos no distrito de Beja, em julho de 2023 (DGAV, edital nº2, 2023). A confirmação de que o vírus circulava em duas explorações pecuárias do território nacional, obrigou a uma atualização da zona de infeção em território nacional, que ficou

a reger-se pelas medidas previstas na legislação da União Europeia [Regulamento Delegado da Comissão (UE) 2020/688, de 17 de dezembro de 2019]: a área determinada como afetada é constituída por um raio de 150 km em torno dos focos, que no caso particular de Portugal continental se estendeu a todo o território (DGAV, edital nº2, 2023). Posteriormente, o registo de novos casos confirmados durante os meses de julho e agosto de 2023, tornou claro que havia uma circulação ativa do vírus em território nacional. Entre julho de 2023 e janeiro de 2024, foram sendo gradualmente registados focos de doença nos restantes distritos (tabela 10), de acordo com DGAV, edital nº4, 2024).

*Tabela 10 – Lista de distritos afetados por DHE e casos de doença notificados à DGAV, no período de julho de 2023 a janeiro de 2024*

	Nº de animais nas explorações afetadas	Focos notificados	Animais com sinais clínicos à data da notificação	Animais notificados como tendo morrido	Data da primeira notificação em 2023	Data da última notificação em 2024
Aveiro	209	2	2	0	25/out	30/out
Beja	5074	34	95	2	13/jul	15/nov
Braga	197	1	1	0	10/out	06/nov
Bragança	5059	145	729	62	05/set	07/dez
Castelo Branco	1000	12	17	0	21/ago	17/dez
Coimbra	134	7	7	0	17/set	21/nov
Évora	10241	34	90	0	27/jul	04/nov
Faro	174	2	8	0	02/ago	25/out
Guarda	705	16	29	1	05/set	07/dez
Leiria	250	1	1	0	29/set	29/set
Portalegre	6291	28	53	0	12/set	21/set
Santarém	6242	24	96	0	12/set	12/dez
Setúbal	5519	32	96	0	01/set	11/dez
Viana do Castelo	125	2	3	0	23/out	19/dez
Vila Real	8	2	17	0	01/nov	15/nov
Viseu	505	7	20	0	24/set	23/nov
Total	41733	349	1264	65		

O mapa seguinte (figura 5) mostra o alastramento da zona afetada por DHE, em janeiro de 2024 (DGAV, edital nº4, 2024).

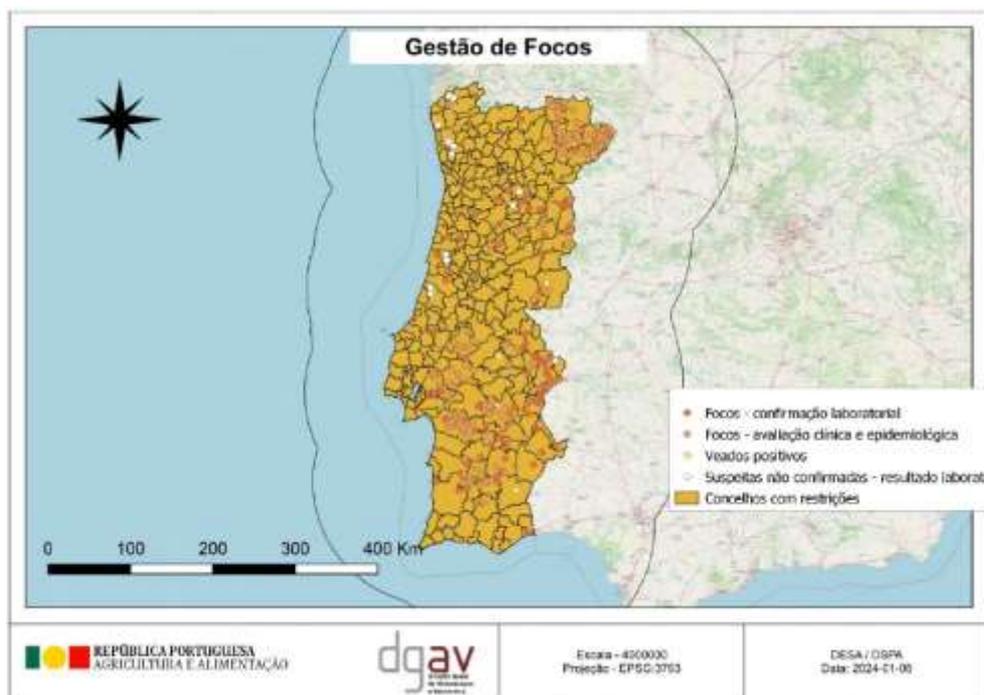


Figura 5 - Mapa ilustrativo da zona afetada por DHE em janeiro de 2024

Portugal viveu em 2023 um Outono muito quente no que respeita à temperatura do ar, subsequente a um período de seca marcada em todo o território (IPMA, 2023), o que poderá ter sido um fator preponderante e favorável à persistência do vetor no nosso território, e, por conseguinte, à disseminação do vírus. Para além de favorecer a persistência dos vetores por períodos maiores de tempo, os períodos de seca e escassez hídrica obrigaram também algumas espécies selvagens (nomeadamente as espécies cinegéticas) a aproximarem-se de áreas de montado e das explorações em extensivo de bovinos, aumentando assim o risco de propagação do vírus (Noronha et al., 2021). O acréscimo da população de cervídeos nos últimos anos, e a colonização de áreas de habitat favorável, associado à (re)introdução de espécies para exploração cinegética, contribuí também para a expansão do vDHE em território nacional (Bugalho, 2012). A situação epidemiológica continua em evolução, e a figura 6 mostra as áreas latentes em território nacional atualmente (DGAV a 06/setembro/ 2024). De acordo com os dados fornecidos pela mesma entidade, em agosto/2024, em resultado da realização de testes de pré-movimentação, foram identificados dois focos um no distrito de Beja e outro no de Santarém (DGAV, 2024). Ainda relativamente a este período, a DGAV

confirmou 444 novos casos em menos de três meses em 233 explorações, onde se registaram 19 mortes, marcando assim um regresso severo de DHE ao território nacional (tabela 11). Apesar de todo o território nacional estar a ser afetado, a região norte é atualmente (setembro, 2024) a mais afetada (figura 6), com mais de 300 animais afetados nos distritos de Bragança com destaque para Vinhais tendo o primeiro caso sido detetado a 17 de julho de 2024. Também em Miranda do Douro, Boticas, Montalegre e Chaves foram registados focos de doença.

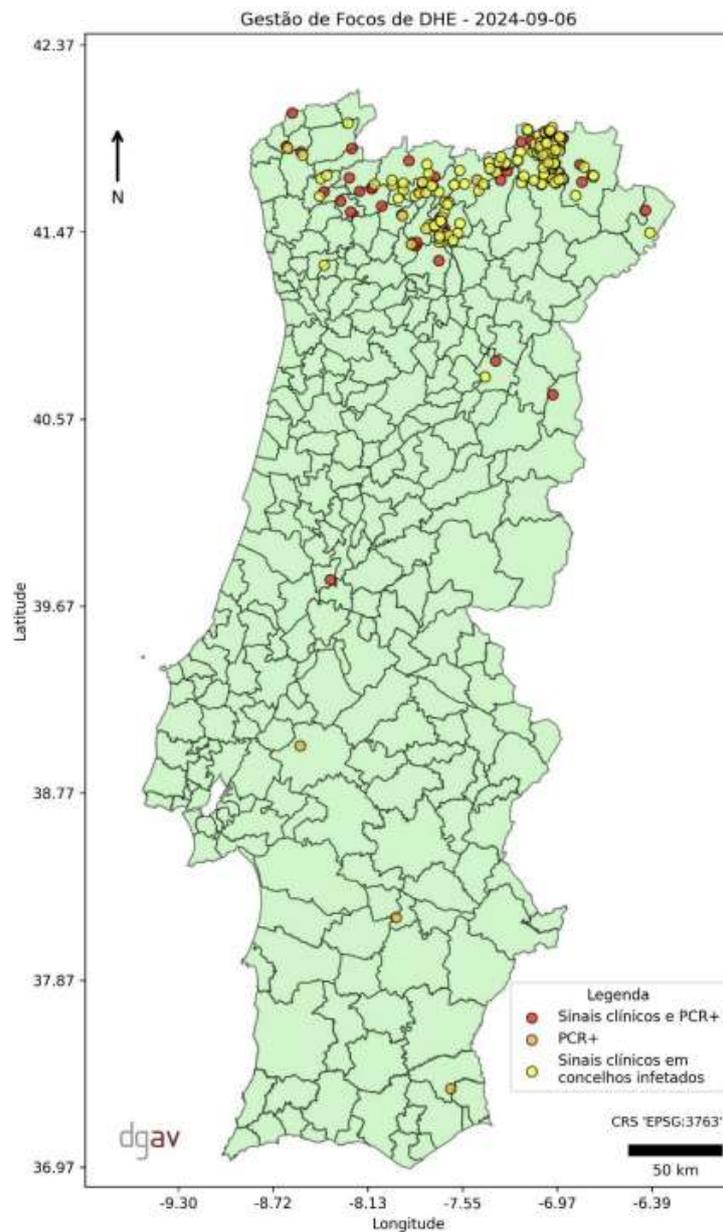


Figura 6 - Mapa ilustrativo da situação epidemiológica em Portugal (Fonte: DGAV, edital n.º 6, 2024))

Tabela 11 - Informação por distrito, 06/setembro/2024, adaptado de DGAV

	Nº de explorações afetadas	Animais afetados (vivos e mortos)	Animais notificados como tendo morrido
Beja	1	1	0
Braga	18	22	0
Bragança	121	288	17
Faro	1	1	0
Guarda	3	3	0
Leiria	1	4	1
Porto	1	1	0
Santarém	1	1	0
Viana do Castelo	7	2	0
Vila Real	82	119	1
Total	233	444	19

No que diz respeito às medidas regulamentares implementadas em Portugal em particular, de acordo com o Edital nº6 da DGAV, com a data de 26/abril/2024, de acordo com o estabelecido no Regulamento Delegado da Comissão (UE) 2020/688 de 17 de dezembro de 2019, neste período manteve-se a delimitação da área afetada constituída por um raio de 150 km em torno dos focos, que se aplicou a todo o território. Segundo a informação contida no edital nº7 atualizado a 3/setembro/2024, DGAV, as áreas pertencentes às regiões autónomas dos Açores e Madeira compõem uma zona livre de DHE, por outro lado a área geográfica continental das Direções de Alimentação e Veterinária das regiões (DSAVR) do Norte, Centro, Lisboa e Vale do Tejo, Alentejo, Algarve constituem uma zona afetada pela doença.

## **2. Dados Epidemiológicos**

### **2.1. Distribuição Geográfica e Ocorrência**

Atualmente, considera-se que vDHE tem uma distribuição global, estando presente em zonas como América, Ásia, África, Austrália e Europa (Pedrouzo, 2024). Tem vindo a observar-se um novo padrão de distribuição deste vírus, justificando a preocupação emergente quanto às mudanças registadas na distribuição e da epidemiologia deste vírus. Para uma melhor compreensão dos aspetos epidemiológicos é fundamental a caracterização contínua dos surtos, dos fatores ambientais, espécies-hospedeiros afetados, bem como compreender os vetores competentes envolvidos nos novos surtos (Noronha et al., 2021).

Nos últimos anos, a sua expansão tem atingido níveis cada vez mais elevados, registando-se múltiplos surtos em países da bacia do Mediterrâneo, como a Tunísia, Argélia, Marrocos, Israel, Jordânia e Turquia (Jiménez-Cabello et al., 2023). A presença deste vírus nesta zona fazia prever o seu aparecimento na Europa (Bellmunt, 2023). Em 2022, quando foram identificados os primeiros surtos em Espanha, presumiu-se que a expansão não fora mais vasta por estar a terminar o período de maior atividade do inseto vetor. Mas em 2023 registou-se uma dispersão massiva que se estendeu a toda a Península Ibérica, chegando também a França (Eirexas, 2023). Em julho de 2023 foram confirmados os primeiros casos em Portugal, com focos em Moura e Barrancos, e hoje podemos considerar que a circulação viral é praticamente generalizada a todo o território nacional (DGAV, 2024). Os múltiplos surtos registados recentemente, sobretudo os observados em regiões até à data não afetadas pela doença, vieram alertar para o facto de que os surtos originados por arbovírus exóticos são difíceis de prever tanto no espaço, como no tempo (Sick et al., 2019). A rápida expansão do vírus resulta sobretudo duma ampla distribuição de vetores artrópodes com capacidade de transmitir o vírus que circulam na Europa (Eirexas, 2023), o que é suportada pela elevada identidade da sequência de nucleótídeos (> 99,9%) entre os serotipos de vDHE-8 isoladas em Itália e na Tunísia em todas as sequências genómicas (Spedicato et al., 2023). O facto de serem insetos de pequenas dimensões também dificulta a resposta às medidas de controlo implementadas (Eirexas, 2023). De acordo com a informação disponível em dezembro de 2023, o serotipo a circular em Itália, Espanha e Portugal é o vDHE-8 (Arter-Hazard et al., 2023). O serotipo 8 é tipicamente o mais patogénico para os bovinos, originando uma sintomatologia grave em alguns bovinos, semelhante à originada pelo BTV, nomeadamente febre, inapetência, cianose e edema da língua, conjuntivite,

diminuição da produção de leite, claudicação. De modo geral, os sintomas estão presentes durante um período de cerca de duas a três semanas (Eirexas, 2023).

Recentemente, foi demonstrado que a infecção experimental em ovinos com vDHE-8, na Sardenha, resultou na sua infecção e na replicação eficiente do vírus nestes animais, tendo sido registadas algumas variações nas manifestações clínicas e na dinâmica viral (Spedicato et al., 2023). Este estudo veio levantar algumas preocupações na comunidade científica, pelo número inesperadamente elevado de ovinos positivos para vDHE (confirmado através de testes moleculares) que sugere poderem estes atuar como um potencial reservatório deste serotipo, e, por conseguinte, desempenhar um papel preponderante na epidemiologia deste serotipo em particular (Spedicato et al., 2024). Esta evidência poderá vir a refletir-se em mudanças a curto prazo nas políticas de controlo e prevenção desta doença (Spedicato et al., 2024), a nível regional e internacional.

### **3. Etiologia e Patogénese**

O vírus da doença hemorrágica epizootica (vDHE) pertence à família *Reoviridae* e género *Orbivirus* (Jiménez-Cabello et al., 2023). Os vírus deste género podem infetar animais invertebrados, vertebrados, plantas e fungos (Hundson et al., 2023). Partilha muitas das suas características morfológicas e estruturais com outros membros do género, de que são exemplo o vírus da língua azul (BTV), vírus da peste equina (AHSV) (Savini, 2011) e vírus da encefalite equina (Golender & Hoffmann, 2024). Demonstra, ainda, reatividade imunológica cruzada com a infecção por BTV (Golender & Hoffmann, 2024).

#### **3.1. Caracterização do vírus**

O genoma do vírus da DHE (vDHE), RNA de cadeia dupla (dsRNA), é composto por dez segmentos genómicos (Caixeta et al., 2024). Na sua constituição participam quatro proteínas não estruturais (NS1, NS2, NS3/NS3a e NS4) e sete proteínas estruturais distintas (VP1-VP7) (Sevik, 2024), cujas características estão sumariadas na tabela 12 (Caixeta, 2023). O vDHE apresenta uma estrutura icosaédrica, que se divide em três diferentes camadas proteicas sucessivas: as camadas internas e intermédia (núcleo) e uma cápside externa. Como outros viriões do género *Orbivirus*, o vDHE não apresenta

envelope (Jiménez-Cabello et al., 2023). Atualmente, são conhecidos 7 serotipos de vDHE (vDHE 1,2, 4, 5, 6, 7 e 8), e mais recentemente foi referida a possível existência de dois novos serotipos. A sua determinação foi feita com base em testes de seroneutralização cruzada e análises genéticas das sequências de nucleotídeos do segmento 2 do vírus (Sivek, 2024). Os serotipos variam entre si, podendo por isso exibir virulência, patogenicidade, tropismo tecidual e sinais clínicos distintos no mesmo hospedeiro.

Tabela 12 - Sumário das características das proteínas estruturais e não estruturais

<b>Proteínas estruturais</b>	<b>Localização, propriedades, função</b>
VP1	RNA-polimerase RNA dependente
VP2	Camada externa da cápside externa; decisiva do serotipo viral; confere características determinantes da ligação e invasão nas células de mamíferos; segmento e proteína com mais variação; hemaglutinação; principal responsável pela indução de Ac neutralizantes
VP3	Proteína mais interna da cápside interna; constitui a superfície interna do núcleo; controla o tamanho e a disposição da estrutura do capsídeo; liga ao RNA; proteína extremamente conservada; auxilia na determinação da origem geográfica do isolado.
VP4	Enzima Cap; dímero; guanililtransferase; transmetilase.
VP5	Camada interna da cápside externa; segunda proteína mais variável; induz a fusão da membrana viral com a membrana celular; modula a conformação da VP2; participa na determinação do serotipo e na imunogenicidade.
VP6	Helicase de ligação de ssRNA e dsRNA; NTPase
VP7	Camada mais externa da cápside interna; estrutura a superfície externa do núcleo; determina o serogrupo; terceiro segmento mais variável do genoma; envolvida na penetração de células de insetos; relacionada com a infecciosidade em insetos vetores e células de mamíferos
<b>Proteínas não estruturais</b>	
NS1	Desenvolve túbulos no citoplasma celular característicos da replicação de <i>Orbivírus</i>
NS2	Proteína relevante da matriz do corpúsculo de inclusão viral; ligação de ssRNA; fosforilada por quinases celulares que pode comprometer a ligação do RNA
NS3/NS3a	Glicoproteínas de membrana; envolvidas na saída do vírus da célula; citotóxica, pode quebrar a membrana celular; essencial para a infecção e transmissão pelo inseto vetor

Os animais que conseguem sobreviver à infecção provocada por este vírus desenvolvem anticorpos específicos contra o serotipo que causou a infecção. No entanto, a ausência presumida de proteção cruzada potencia o risco de surtos aquando da introdução de

um novo serotipo exótico em animais anteriormente expostos a serotipos distintos do vírus (Caixeta et al., 2024). A proteína VP2, é a principal responsável por determinar a especificidade do serotipo (Portanti et., 2023), tal como acontece no caso do BTV (Savini, 2011). É considerada a proteína mais variável deste vírus (Anbalagan et al., 2013), por oposição às proteínas não estruturais, que são mais conservadas; NS1 e NS2 são praticamente idênticas em todos os serotipos (Bellmunt, 2024). É, também, a principal responsável pela indução de anticorpos neutralizantes (Jiménez- Cabello et al, 2023), assumindo por isso também um papel de destaque na identidade dos serotipos (Anbalagan et al., 2013). No entanto, outra proteína externa – a VP5 – tem sido também apontada como potencial indutora de anticorpos neutralizantes (Savini, 2011). As proteínas VP2 e VP5 desempenham papéis fundamentais durante as fases iniciais da infeção, estando ambas envolvidas na fixação do vírus e na invasão das células hospedeiras (Jiménez-Cabello et al., 2023). No entanto, é a proteína estrutural VP2 que é reconhecida como sendo a proteína viral imunodeterminante primária do serotipo viral (Caixeta et al., 2024).

Tratando-se de um vírus de genoma segmentado, vDHE tem capacidade de trocar segmentos de genoma quando dois genótipos/serotipos diferentes se replicam dentro da mesma célula. Este processo que se dá pelo nome de *reassortment* (ou rearranjo genético), pode originar novas variantes de vDHE, que podem ter características diferentes e potencialmente virulência distinta (Sanders et al., 2024). No caso de vDHE em particular, esta capacidade caracteriza a força evolutiva para manter a aptidão viral (Jiménez-Cabello et al, 2023). Tornou-se claro que algumas estirpes de vDHE apresentam virulência distinta para os bovinos, nomeadamente o vírus Ibaraki (atualmente designado, vDHE-2) e os serotipos vDHE-6 e vDHE-7, que são causa de doença em bovinos em vários países (Maclachlan, 2019). Segundo Monge e Díez (2023), também o serotipo 8 foi identificado como um serotipo capaz de provocar doença em bovinos. Assim, podemos dizer que a gravidade dos sinais está diretamente relacionada com o serotipo (Mariano, 2023).

### **3.2. Hospedeiros e vetores competentes**

Mundialmente, foram identificados mais de 50 vírus distintos em *Culicoides sp.* A maioria destes vírus pertence à família *Reoviridae* na qual está incluído vDHE (Sick et al., 2019). O género *Culicoides* pertence à ordem *Diptera* e à família *Ceratopogonidae*. Caracterizam-se por serem insetos picadores. São um dos vetores hematófagos mais abundantes em todo o mundo; podem circular em áreas muito distintas desde regiões

temperadas até aos trópicos (Savini, 2011). Segundo Pedrouzo (2024), apenas não circulam em pequenas regiões da Nova Zelândia, na Patagónia, nas ilhas Havaianas e na Antártida. As alterações climáticas poderão determinar a distribuição e alcance de muitas espécies de vetores pelo aumento das temperaturas e mudança dos padrões de precipitação (Hudson et al., 2023). Apesar de existirem mais de 1.400 espécies de culicídeos espalhadas por todo o mundo, poucos são considerados vetores competentes de *Orbivirus*. Assim, em cada região circulam espécies diferentes, que transmitem somente alguns dos serotipos (Hudson et al., 2023). Os serotipos de vDHE são especialmente transmitidos por: *C. obsoletus*, *C. oxystoma*, *C. imicola*, *C. mohave*, *C. brevitarsis*, e *C. sonorensis* (Sevik, 2024), com distribuições geográficas distintas. Tendo em conta a semelhança entre o vírus vDHE e BTV, considera-se que a espécie competente para um dos vírus também possuirá algum grau de competência para o outro (Hudson et al., 2023). Pela sua importância epidemiológica, este vetor é notificável à Organização Mundial de Saúde Animal (OMSA) (Spedicato et al., 2023). No que diz respeito à situação particular de Portugal, a Rede de Vigilância de Vetores em (REVIVE-INSA) é a entidade responsável pela vigilância de vetores. Segundo OMSA, ao monitorizar a propagação de vetores responsáveis pela transmissão de doenças como é exemplo DHE há uma melhoria na vigilância das mesmas, permitindo por exemplo delimitar áreas vulneráveis.

Quanto às características morfológicas, os culicídeos medem cerca de 1-3 mm, o seu aparelho bucal tem conformação de tromba, estando adaptado para provocar um corte na pele do hospedeiro (Sick et al., 2019). O seu aspeto geral é compacto; possuem um tórax bem desenvolvido, patas curtas e asas dobradas, que por norma apresentam um padrão de manchas único que os diferencia. Possuem um par de antenas longas e filiformes, com cerca de 15 hastes. Quanto à sua cor, são pardos ou escuros (González & Barriga, 2023). O seu ciclo de vida compreende a fase de ovo, quatro estágios larvares, uma fase de pupa e por fim o estágio adulto. Para que este ciclo se complete é necessária uma quantidade de água livre ou humidade mínimas. Existem espécies que se desenvolvem quer em ambientes de água doce quer em ambientes de estuário. Por outro lado, algumas espécies caracterizam-se por se desenvolverem em habitats de água salgada (Werner et al., 2023). Uma grande parte das espécies de culicídeos habitam em zonas húmidas salgadas (Biswas, 2022).

Os locais de reprodução (ovoposição) podem ser variados, podendo ocorrer em piscinas, riachos, em árvores e até no solo saturado, no esterco de animais e vegetação em avançado estado de decomposição (Sick et al., 2019). Para que ocorra a maturação

dos ovários e produção de óvulos, a fêmea depende de uma refeição de sangue (Xin et al., 2023). As fêmeas são hematófagas, especialmente as fêmeas em fase de ovopostura que são consideradas os mais prováveis vetores infecciosos de vDHE. As fêmeas são oportunistas, fazendo refeições a cada 3 a 5 dias em condições ótimas. Por norma, preferem alimentar-se ao ar livre, mas algumas espécies podem entrar nas explorações para procurar alimento, e para procurar abrigo para sobreviver às baixas temperaturas (Pedrouzo, 2024). Os machos podem sobreviver apenas alimentando-se de néctar. Os mosquitos adultos que picam têm um período de vida reduzido; apenas uma pequena proporção desta população pode sobreviver por períodos superiores a 10 a 20 dias (Sick et al., 2019). Os culicídeos têm atividade crepuscular e noturna: iniciam a sua atividade ao pôr do sol, tirando partido da temperatura mais baixa e da humidade mais elevada. Em dias nublados podem ter alguma atividade durante o dia, mas em dias de vento ou de chuva não voam (Pedrouzo, 2024).

### **3.3. Transmissão e patogenia**

Esta doença tem uma patogenia e apresentação clínica variável nos bovinos e estão descritas três formas: hiperaguda, aguda ou clássica e crónica (Patrón & Martín-Maldonado, 2023). Em algumas situações a infeção pode ocorrer na forma hiperaguda causando morte fulminante, ou numa forma aguda provocando hemorragias multifocais que podem culminar com a morte do animal (Bellmunt, 2023). Mas nem todos os animais desenvolvem a doença na forma grave; em alguns animais ela decorre numa forma subclínica, e os animais mantêm-se assintomáticos (Monge & Díez, 2023). Quando a doença cursa na forma hiperaguda, é possível que a evolução esteja associada ao desenvolvimento de lesões vasculares a nível pulmonar, com conseqüente edema pulmonar, presumivelmente associado a uma “tempestade” de citocinas (Jiménez-Cabello, 2023).

O vetor biológico *Culicoides spp.* infeta-se ao alimentar-se de sangue de animais virémicos (Caixeta et al., 2024). Quando o vetor realiza outra refeição hematófaga noutro animal, transmite o vírus, dando continuidade ao ciclo de transmissão (Monge & Díez, 2023). O vírus replica-se rapidamente no vector biológico infetado quando a temperatura ambiente se encontra entre os 25°C e os 30°C; à medida que a temperatura diminui a multiplicação abranda e com temperaturas abaixo dos 12°C não ocorre multiplicação, mas o vírus mantém-se vivo. Este facto, a juntar à capacidade de os culicídeos poderem sobreviver em temperaturas baixas e de a virémia nos hospedeiros

poder ter a duração de vários meses, justifica o facto de a doença poder reaparecer quando as condições climatéricas favoráveis à propagação de vectores estiverem reunidas (Pedrouzo, 2024).

Quando um culicoide infetado pica um hospedeiro ruminante suscetível, vai inocular o vírus na pele e ocorre a transmissão. Os viriões infetam sobretudo células dendríticas e macrófagos localizadas próximos do local de inoculação. É nestas células que vai ocorrer a primeira replicação. Os fagócitos mononucleares e as células do endotélio são as mais afetadas (Jiménez-Cabello et al., 2023). Posteriormente, estas células irão migrar, permitindo aos gânglios linfáticos regionais drenarem as partículas virais. É aí que ocorre a replicação primária e ocorre disseminação dos viriões pelo sangue e pela linfa, originando viremia. Finalmente chega a vários órgãos, em particular ao baço, pulmões e ao timo, locais em que se observa uma elevada replicação. Porém, partículas de vDHE foram também detetadas noutros órgãos, como coração, no cérebro, cerebelo e testículos (Jiménez-Cabello et al., 2023; Bellmunt, 2024). A replicação de vDHE no epitélio vascular, beneficiando dos mecanismos de autofagia e induzindo morte celular por apoptose, origina hemorragias e trombose. Para além do dano direto que resulta da sua replicação no endotélio, a replicação em macrófagos e células endoteliais promove a libertação de citocinas pró-inflamatórias, como a interleucina 1 (IL-1) e 6 (IL-6), que podem ampliar a patogenicidade viral (Jiménez-Cabello et al., 2023). Os mediadores inflamatórios podem, pois, contribuir para a gravidade do quadro clínico, bem como induzirem mediadores vasoativos, como por exemplo o óxido nítrico (Jiménez-Cabello et al., 2023). Nas etapas iniciais da infeção, a ocorrência de uma resposta mediada por interferão (IFN) tipo 1 (IFN- $\alpha$  e - $\beta$ ) determina se a doença progride no hospedeiro infetado. É também importante referir que a genética do hospedeiro conjugada com a resposta imunitária inata desempenham um papel preponderante no resultado da doença. A leucopenia e linfopenia são características comum na DHE (Jiménez-Cabello et al., 2023). O período de incubação de vDHE pode variar entre 2 e 10 dias e a duração da virémia é, em média, de cerca de 30 dias, podendo, no entanto, prologar-se durante meses. Por conseguinte, os culicoides e os hospedeiros, ruminantes domésticos ou selvagens, podem atuar como reservatórios do vírus durante todo o ano (Pedrouzo, 2024).

Quando um animal tem o sistema imunitário debilitado por outra condição concorrente e é infetado, os efeitos provocados por vDHE terão um impacto negativo maior. Esta situação pode ser observada em animais gestantes, recém-nascidos ou quando o animal tem um processo infeccioso ativo. Outros fatores que podem contribuir para a

gravidade desta afeção são a espécie e raça do hospedeiro (as raças exóticas parecem ser mais suscetíveis à doença clínica que as raças autóctones e regra geral são gravemente infetadas, são exemplo as raças Limousine, Charolês, Blonde d'Aquitaine (Villacieros et al., 2024) influenciando a suscetibilidade de cada animal (Bellmunt, 2023); animais adultos que apresentem uma condição corporal baixa tendem, também, a evidenciar sinais clínicos de maior gravidade (Mariano, 2023).

Apesar da infeção em bovinos ser vulgarmente menos grave quando comparada com outras espécies [ex., veado de cauda branca (*Odocoileus virginianus*)], nos últimos anos têm sido registados surtos cada vez mais virulentos em bovinos (Jiménez-Cabello et al., 2023; Sevik, 2024), sugerindo que a patogenicidade tem vindo a aumentar nesta espécie (Bellmunt, 2023). Actualmente, as taxas de morbilidade em bovinos variam entre 1 e 18% enquanto a mortalidade apresenta uma taxa inferior a 1% (Sevik, 2024). No entanto, uma vez que o diagnóstico definitivo só é conseguido quando são realizadas provas de diagnóstico oficiais, é difícil estimar com exatidão a taxa de mortalidade por DHE em bovinos (Eirexas, 2023). Nesta espécie, a mortalidade tem sido sobretudo associada às sequelas, e não à forma aguda da doença (Noronha et al., 2021), incluindo a infeções secundárias frequentes (pneumonia por co-infeção) (DGAV (2022)). É de salientar que as percentagens destes indicadores podem variar dependendo do serotipo envolvido, mas também sofrem influencia da região onde surto ocorre. Por exemplo, em 2006 a estirpe 318 de vDHE-6 causou 20% de mortalidade e 2,2% de mortalidade no Norte de África. Por outro lado, vDHE-7 causou 90-100% de morbilidade no interior de Israel, com uma percentagem de mortalidade de 1,5% (Patrón & Martín-Maldonado, 2023).

Apesar de ainda não existirem publicações, e considerando a infeção por vDHE-8, dados recolhidos nos últimos meses em Espanha indicam que na espécie bovina, a morbilidade associada a este serotipo varia entre 60-90%, com manifestação de sintomatologia clínica em 10-20% dos animais afetados (Patrón & Martín-Maldonado, 2023). A mortalidade varia entre 0,5-3%, podendo ser agravada por períodos de calor extremo que acentuam a desidratação associada à doença (Monge & Díez, 2023). Porém, tendo em consideração a situação no Japão, estes índices diminuíram quando se comparou o surto de 1960 com o surto de 1959 (Patrón & Martín-Maldonado, 2023). Desta forma, estes mesmos autores afirmam que tal como ocorre noutras patologias, estes índices poderão sofrer uma diminuição à medida que os animais vão adquirindo imunidade/imunocompetência por exposição.

### 3.4 Fatores que influenciam a transmissão

Por norma, os picos de doenças transmitida por vetores coincidem com picos populacionais de vetores. No caso particular de infeção por vDHE, a transmissão é intensificada por períodos de temperatura alta (Savini, 2011). Fatores como uma alta pluviosidade anual, períodos anuais longos de insolação e alta humidade relativa estão incluídas no conjunto de condições ótimas para o crescimento e reprodução de *Culicoides* (Xin et al., 2023). Por isso se considera que os *Culicoides* têm um padrão de atividade sazonal, sendo a sua circulação mais comum em regiões temperadas. Em zonas com temperaturas mais amenas, torna-se mais evidente o aumento do número de insetos a partir do final da primavera e início do verão, atingindo o pico de atividade no final do verão ou início do outono (pico coincidente ao aumento de casos de DHE). Com a chegada das primeiras geadas que marcam o início das temperaturas baixas, a densidade de insetos ativos diminui de forma acentuada (Xin et al., 2023).

Os *Culicoides* apresentam capacidade de voo limitada, não conseguindo ultrapassar algumas centenas de metros. Ainda assim, podem disseminar-se a longa distância, até 150 quilómetros (Mellor, 2002) se estiverem reunidas condições de vento favoráveis, contribuindo para a dispersão destes vetores. Esta condição tem influência na epidemiologia da doença (Sick et al., 2019). Desta forma, a dispersão pelo vento, de vetores *Culicoides spp* infetados, tem sido apontada como um contributo para surtos epidémicos específicos de DHE (Hudson et al., 2023). Patrón & Martín-Maldonado (2023), apontam que a principal via de entrada do vírus na Europa está associada a massas de ar provenientes de África. Outro fator a ter em conta é a densidade populacional de hospedeiros num mesmo local, se elevada, a oportunidade de ocorrer contacto entre o vetor e o hospedeiro aumenta consideravelmente, e o aumento destas interações pode resultar em mais momentos de alimentação para vetores infetados dentro de um único ciclo gonotrófico. Outra consequência da elevada densidade populacional está relacionada com o momento em que o inseto inicia o processo de alimentação, se este momento for interrompido o inseto irá deslocar até outros hospedeiros até conseguir-se obter uma alimentação completa, aumentando assim o número de animais que pode infetar (Xin et al., 2023). Em suma, o estudo da taxa de propagação deduzida pela análise da direção do vento, bem como pelo movimento dos animais (Savini, 2011), permite reconhecer riscos e prever focos epidémicos, aumentando o conhecimento sobre esta afeção, impactos e possíveis formas de prevenção.

### 3.4.1 Fatores de Risco

Os seguintes factores de risco potenciam o aparecimento e a propagação de doenças exóticas e/ ou emergentes que irão ter consequências a curto prazo como (Pedrouzo, 2024):

- alterações no ambiente (podem surgir novos habitats para os agentes patogénicos e vetores ou favorecer o contato entre agentes patogénicos, vetores e hospedeiros);
- alterações climáticas (perturbam os ecossistemas naturais e favorecem as condições ótimas para a propagação de doenças transmitidas por vetores),
- adaptação e mudanças na dinâmica dos agentes patogénicos (os agentes patogénicos têm capacidade de se adaptar a novos hospedeiros que anteriormente não eram suscetíveis à infeção);
- mudanças nas regras de comércio internacional e globalização (há um elevado risco de surgir doença aliado ao aumento do intercambio de animais e produtos entre zonas endémicas e zonas indemnes)

## 4. Aspetos clínicos

Em vacas adultas, o quadro clínico é sobretudo agudo (Mariano, 2023), o mais comum é o animal recuperar em cerca de duas semanas (DGAV, 2024). Afeta principalmente a cabeça, que evidencia edema, incluindo nas pálpebras que podem apresentar um edema variável (Mariano, 2023). As narinas, apresentam uma quantidade considerável de líquido nasal seromucoso e saliva (Enguita et al., 2024). Na cavidade oral é frequente encontrar-se erosões e úlceras na mucosa oral e no bordo dentário, que se assumem como manchas de cor arroxeadas, petéquias e descolamento do epitélio. É notório um edema cianótico da língua, que provoca a sua exteriorização persistente (Mariano, 2023), e hipersíalía (Noronha et al., 2021). Foram também observados sintomas menos específicos como febre (DGAV, 2024), anorexia, dispneia (Mariano, 2023), coronite e laminite (Enguita et al., 2024) nestes animais, ocorrendo em simultâneo com o aparecimento súbito de ptialismo (Enguita et al., 2024). Os animais podem permanecer em decúbito esternal sem conseguirem manter-se em estação, sendo os animais com maior peso corporal os mais afetados (Enguita et al., 2024). Esta dificuldade na locomoção reduz a expressão do comportamento instintivo de fuga (Monge & Diez, 2023). Para além da erosão da língua e da mucosa bucal, registam-se também lesões ulcerativas do úbere e dos tetos (Mariano, 2023).

Foram descritos alguns casos hemorrágicos, sem lesões orais, com 24-48 horas de evolução após o aparecimento dos primeiros sintomas (Enguita et al., 2024). A apresentação clínica caracteriza-se por um conjunto de sinais nos quais estão incluídos hiperemia da conjuntiva e da mucosa oral, edema pulmonar, derrame pleural e hemorragias multifocais em vários órgãos afetados por danos vasculares e coagulopatia (Jiménez- Cabello et al., 2023).

Em alguns casos, foram registadas alterações reprodutivas, como aborto ou distócia. É possível encontrar lesões fetais (ex: fetos mumificados e membros posteriores deformados, (Patrón & Martín-Maldonado, 2023)) em abortos ocorrendo em diferentes fases do período de gestação. O parto de vacas infetadas pode ser difícil ou mesmo distócico; muitos animais manifestam fraca contractilidade e dificuldade em expulsar o feto. O número de nados mortos e recém-nascidos fracos e pouco viáveis com dificuldade se alimentar aumentou; os recém-nascidos apresentavam ainda magreza, cegueira e até malformações (Enguita et al., 2024). Alguns serotipos de vDHE podem induzir o aborto na ausência de sinais clínicos, porém não é ainda clara a forma como este vírus atua. É possível que este resulte do desequilíbrio dos fatores imunitários que determinam a formação de um clima de intolerância no útero durante a gestação, originando placentite, como acontece no caso de outros vírus. Os serotipos vDHE-2 e -6 parecem estar relacionados com estas situações de aborto (Sevik, 2024). A mortalidade fetal associada a DHE pode assim constituir um fator de preocupação para as explorações afetadas, tal como os resultados das avaliações ao sémen de touros afetados por esta doença, aumentando assim a preocupação em relação às consequências negativas provocadas pelos surtos de DHE. Touros infetados mostram, em avaliações seminais realizadas 1 a 3 meses após o surgimento dos primeiros casos, sémen oligospermico e espermatozóides com pouca ou nenhuma motilidade. Em Espanha, estima-se que este problema tenha afetado cerca de 75% dos animais avaliados (Jiménez, 2024).

Em vitelos de engorda, observou-se um quadro clínico caracterizado por sintomatologia aguda, com evolução rápida e morte em 24 – 48 horas. Nestes animais, comumente aquando da sua entrada nas explorações apresentavam um quadro clínico com sintomatologia compatível com doença respiratória bovina, que surge normalmente cerca de uma semana após esta mudança. Apresentavam sintomas como dispneia moderada, temperatura retal elevada (> 40°C), tosse seca e diferentes graus de perda de apetite ou fraqueza. Uma percentagem elevada destes animais acabou por morrer num período de 24 horas após ser isolado do grupo e ser estabelecido um tratamento

direcionado à sintomatologia. Por outro lado, foram observados vitelos que apresentavam secreção nasal mucoserosa não amarelada, mas com consistência e densidade incomuns, o focinho encontrava-se seco, apresentavam sinais de desidratação e temperatura retal elevada (segundo dados relativos a um surto na Turquia, a temperatura variou entre 39,7°C e 41,1°C (Temizel et al., 2009) que se mantinha por períodos de até 21 dias. Observou-se, ainda, animais que apresentavam resistência à marcha mesmo quando estimulados, exibiam marcha rígida ou sinais compatíveis com coronite ou laminite.

## **5. Diagnóstico**

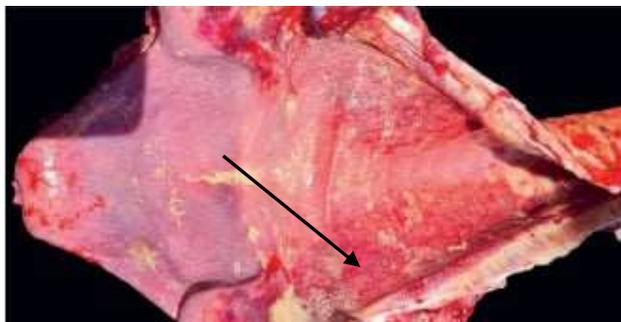
Nem todos os animais infetados apresentam sinais clínicos da doença que, em alguns casos podem ser pouco específicos e não serem evidenciados em simultâneo (Monge & Díez, 2023). Tornando por isso o diagnóstico presuntivo pouco eficiente (Patrón & Martín-Maldonado). Por outro lado, as lesões orais que se podem encontrar nas situações de DHE assemelham-se às que surgem nas doenças vesiculares transfronteiriças (ex., a febre aftosa), pelo que há necessidade de se despistar os possíveis diagnósticos diferenciais (Noronha et al., 2021), que são, para além da febre aftosa, a diarreia viral bovina (BVD) e rinotraqueíte infecciosa bovina (IBR) (Monge & Díez, 2023). Caso se registem mortes, a necrópsia e o exame anatomopatológico podem dar indicações valiosas para confirmar o diagnóstico de DHE. Em vida, os exames laboratoriais permitem o rastreamento e a identificação de animais infetados, apoiando o diagnóstico e contribuindo para os programas de controlo epidemiológico da doença.

### **5.1. Necrópsia e Diagnóstico anatomopatológico**

#### **5.1.1 Necrópsia em animais adultos, Enguita et al. (2024)**

A necropsia de animais infetados tem sido uma ferramenta essencial, tem revelado um amplo conjunto de sinais. Nos primeiros passos do exame, a acumulação de sangue fluído, com dificuldade em coagular, presente no tecido subcutâneo e muscular foi a primeira alteração que se observou. As hemorragias a nível muscular eram sobretudo marcadas na região da cabeça e do pescoço. Os linfonodos regionais da região do pescoço apresentavam tipicamente uma coloração negra na superfície de corte, semelhante a um coágulo sanguíneo de grandes dimensões. No exame da cavidade oral, era evidente a existência de lesões e úlceras no palato duro, de diferentes

dimensões. Na língua, especialmente na região lateral, por vezes estavam presentes áreas cianóticas ou pequenas hemorragias. Quando efetuada a abertura da laringe e da traqueia eram evidentes sinais de hemorragia (figura 7), bem como na superfície pulmonar.



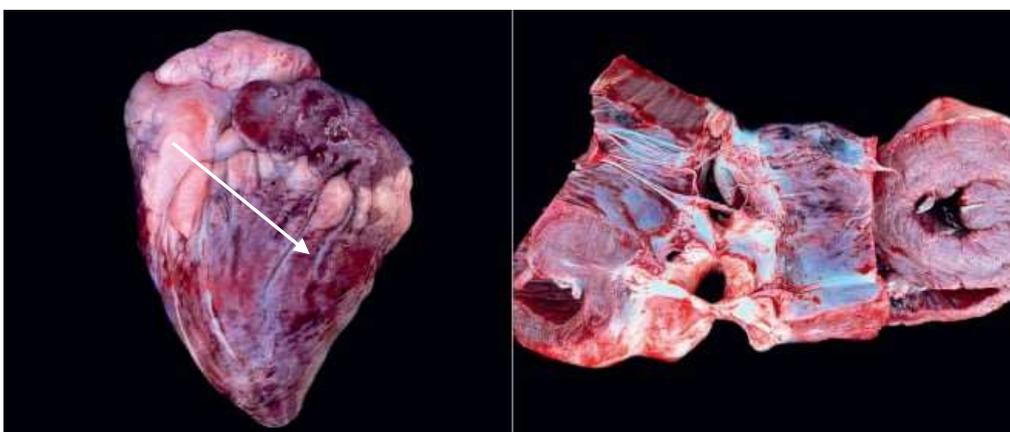
*Figura 7 - Hiperémia e hemorragias na laringe e mucosa traqueal*

Quanto à inspeção da região pulmonar, foram observados focos hemorrágicos acompanhados por lóbulos colapsados e áreas de hiperinsuflação lobular e/ou enfisema intersticial que envolviam todos os lobos pulmonares, com intensidade diferente. Também no esófago e no abomaso foram observadas úlceras com bordos hemorrágicos e ruminites. No intestino delgado, em vários focos da serosa destacavam-se vasos sanguíneos com imagem marcada e contorno mais difuso. Estas alterações foram interpretadas como sendo vasos com hemorragia periférica. Na totalidade dos animais observados, na região do pericárdio e endocárdio são descritas petéquias, equimoses e sufusões. No caso particular de vacas infetadas, estão descritos focos necróticos nos cotilédones. Os fetos apresentavam hemorragias superficiais a nível da cavidade abdominal e torácica, enquanto nos fetos de termo ou nadosmortos está descrita a presença de uma grande quantidade de líquido sanguinolento nas cavidades torácicas e abdominal.

#### 5.1.2 Necropsia em vitelos, Enguita et al. (2024)

Foram descritas hemorragias nos olhos, músculos e tecido conjuntivo subcutâneo, sobretudo na região do pescoço e tórax. Tal como se verificou nas vacas, no tecido conjuntivo subcutâneo à medida que se foi destacando a pele o sangue encontrava-se mais fluído, com cor mais escura e com dificuldade em coagular. Principalmente na região torácica e no pescoço, os linfonodos superficiais apresentavam hemorragias.

Alguns tinham uma aparência escurecida e semelhante a um coágulo sanguíneo, tal como descrito em vacas. No exame ao aparelho respiratório, destaca-se o aspeto vermelho da mucosa laringotraqueal acompanhado de hemorragias de extensão variável. O fluido que se encontrava na traqueia era espumoso e misturava-se com finos coágulos sanguíneos. Também eram evidentes áreas de consolidação pulmonar, de coloração arroxeadada e secreção líquida e sanguinolenta a nível dos lobos carnioventrais. Outra lesão frequentemente observada a nível do sistema respiratório foi a presença de hiperinsuflação alveolar acompanhada de enfisema intersticial e focos hemorrágicos. No que diz respeito ao coração, observavam-se petéquias-equimoses no endocárdio ou pericárdio e hiperemia, além de edema (figura 8). Nas meninges foram observadas hemorragias.



*Figura 8 - Hemorragia no pericárdio (esq.) e endocárdio (dir.)*

Quanto ao aparelho digestivo, as lesões observadas compreendiam sobretudo erosões e úlceras a nível do palato duro, esófago e abomaso. Nas secções do jejuno, a alteração presente era semelhante à descrita nas vacas para a serosa do intestino delgado, com hemorragia vascular periférica. É importante referir que o quadro clínico e as lesões descritas em vitelos eram conformes com as lesões comumente presentes em infeções provocadas por vírus respiratórios agudos como IBR (BoHV-1- Rinotraqueíte Bovina Infeciosa) ou RSV (Pneumovírus – Vírus Sincial Respiratório), no entanto o que permitia distinguir é que no caso de vDHE estavam presentes hemorragias laríngeas e traqueais e um número variável de coágulos sanguíneos no interior dos brônquios ou da traqueia. Tal como nas áreas de enfisema ou hiperinsuflação na superfície pleural estavam presentes hemorragias (petéquias, equimoses).

## 5.2. Diagnóstico Laboratorial

A realização de testes laboratoriais em casos de DHE pode ser sustentada por diferentes razões, que também determina o tipo de teste a utilizar. Por outro lado, são mais um instrumento essencial quer para a saúde animal, quer para a sustentabilidade económica e sanitária dos rebanhos (Ceva Santé Animal, 2023):

- Para apoiar o diagnóstico, confirmando a presença do vírus da DHE, diferenciando-o de outras doenças com sinais semelhantes e identificar um animal positivo mesmo que não evidencie sinais de doença;
- Para controlo e contenção de surto – em contexto de rastreio, permite demonstrar que se existe infeção ativa no efetivo animal, bem como a implementação de medidas de controle, como quarentenas ou restrições de movimentação, para evitar a disseminação da doença para outros animais ou propriedades;
- Para vigilância epidemiológica – ajudando a monitorizar a prevalência e a distribuição geográfica do vírus, um aspeto essencial da epidemiologia da DHE, e monitorizar a frequência da infeção, fornecendo informação importante para avaliar os riscos de surtos e ajustar estratégias de controle com vista à implementação de políticas de erradicação;
- Para apoio no desenvolvimento de vacinas;
- Em contexto de mercados: a confirmação laboratorial da DHE é importante para o comércio internacional de bovinos e produtos derivados, pois a certificação sanitária baseada em testes pode ajudar a manter ou restaurar a confiança dos mercados internacionais.

### 5.2.1. Testes de Diagnóstico: disponibilidade e limitações

Em vida, é possível fazer pesquisa do vírus em amostras de sangue total, através da técnica de RT-PCR, ou pesquisar anticorpos através do método ELISA, sabendo que os anticorpos surgem cerca de 8 dias após o início da infeção (Mariano, 2023). Através do isolamento direto do vírus ou indiretamente através da deteção de anticorpos específicos pode confirmar-se a infeção por vDHE.

O diagnóstico também pode ser efetuado com recurso a amostras colhidas no exame post-mortem, a realização de necropsia e a pesquisa de lesões nos órgãos internos é essencial para que se possa diferenciar esta afeção de outras que possam dar origem

a lesões semelhantes, nomeadamente lesões do tipo ulcerativo. Através desta técnica é também possível confirmar a presença de vírus e tecidos através da metodologia RT-PCR (Mariano, 2023). Atualmente, estão disponíveis diversos testes para a deteção do vírus. De acordo com o objetivo podem ser divididos em método analítico para deteção do agente (tabela 13) ou deteção da resposta imunitária (tabela 14) (OIE, 2021).

#### **a) Deteção do agente**

- Isolamento de vírus

Utilizado em ruminantes domésticos e selvagens. Permite detetar a presença do vírus no sangue, e em amostras de tecidos (ex: baço, pulmão, gânglios linfáticos de carcaças infetadas). Método recomendado pela WOA (2021), tem limitações quando o objetivo é confirmar casos clínicos ou confirmar que o animal está livre de infeção antes da movimentação. O isolamento do vírus é considerado o método *gold-standard* para a deteção de vDHE (Sevik, 2024).

- Reação em cadeia de polimerase com transcrição reversa em tempo real (RT-qPCR)

Para realizar este teste estão disponíveis kits comerciais que estão aptos para detetar o RNA de todos os serotipos identificados de ruminantes domésticos e selvagens. São utilizadas amostras de sangue e de outros tecidos. Método adequado quando o objetivo é confirmar a ausência de infeção apenas num animal antes da sua movimentação. Apesar de ter algumas limitações, também pode ser recomendado na confirmação de casos clínicos e na vigilância de infeção (EFSA, 2023).

- RT-PCR (convencional)

Estão disponíveis vários modelos de testes comerciais, para testar amostras de sangue e outros tecidos, para a amplificação do ácido nucleico. Define-se como um sistema apto para detetar todos os serotipos. É recomendado pela OMSA (2021), no entanto tem algumas limitações quando o objetivo é confirmar casos clínicos, a prevalência de vigilância da infeção ou confirmar se apenas um animal está livre de infeção antes da sua movimentação.

- Ensaio de ampliação isotérmica mediada por loop (*LAMP – Loop-mediated isothermal amplification*)

Atualmente, ainda não estão disponíveis modelos comerciais para detecção de vDHE. Para a sua realização são recolhidas amostras de sangue ou tecidos, tem também como alvo o ácido nucleico sem especificar o serotipo específico. Quando comparado com o RT-PCR, tem sensibilidade de detecção de 72% (consideravelmente inferior, embora com potencial de uso em contexto ambulatório).

Tabela 13 - Tabela resumo - método analítico para detecção do agente, adaptado de WOAHOIE, 2021

Método	Detecção do Agente					
	Demonstra ausência de infecção na população	Demonstrar ausência de infecção num animal antes da movimentação	Contribui para as políticas de erradicação	Confirma casos clínicos	Determina a prevalência da infecção – vigilância	Determina o estado imunológico dos animais ou populações após a vacinação
RT-PCR em tempo real	-	+++	+	++	++	-
RT-PCR	-	++	+	++	++	-
Isolamento em cultivo celular	-	++	-	++	-	-

## b) Detecção da resposta imune

- ELISA (Enzyme- Linked Immunosorbent Assay)

Deteta anticorpos específicos anti-vDHE em amostras de soro/plasma. Utiliza anticorpos monoclonais contra a VP7-vDHE para detecção em particular de anticorpos específicos do sorogrupo de vDHE, sem detetar anticorpos de reação cruzada para outros *Orbivirus*. Recomendado para auxiliar no cálculo de prevalência em sistemas vigilância de infeções, confirmação de animais livres de infecção. Contribui com dados para políticas de erradicação e controlo de infecção da população. Apresenta limitações na determinação do estado imunológico de apenas um elemento do grupo de animais ou identificação de populações após vacinação.

- Seroneutralização

Recomendado pela OMSA, para determinar o estatuto imunológico de apenas um animal do grupo ou de populações após-vacinação. Apresenta limitações quando o objetivo é determinar a prevalência de vigilância da infecção, em situações de ausência de infecção. Contribui com dados para políticas de erradicação da infecção/doença a nível nacional e regional. Permite detetar e quantificar anticorpos específicos de serotipos em amostras de soro ou plasma. Porém, podem ocorrer reações cruzadas pelo que todos os vírus suspeitos (ex.: BTV) devem ser incluídos, tornando a realização do mesmo demorada e trabalhosa (EFSA, 2023)

- Teste de imunodifusão em gel agar (AGID)

Deteta anticorpos contra vDHE em amostras de soro. No entanto, pode ocorrer reação cruzada com o vírus da língua azul (BTV), podendo levar a falsos-positivos (EFSA, 2023).

- Teste da fixação do complemento (FC)

Utilizado para a deteção de anticorpos anti-vDHE, é específico ao nível de serogrupo. É vantajoso na deteção de infeções recentes, mas também pode ser eficaz na deteção de infeções antigas. Quando comparado com o teste de neutralização de vírus ou com o teste de imunodifusão em gel agar a sensibilidade é semelhante entre si.

Tabela 14 – Tabela resumo - método analítico para detecção da resposta imunitária, adaptado de WOAHOIE, 2021

Método	Detecção da resposta imunitária					
	Demonstra ausência de infecção na população	Demonstrar ausência de infecção num animal antes da movimentação	Contribui para as políticas de erradicação	Confirma casos clínicos	Determina a prevalência da infecção – vigilância	Determina o estado imunológico dos animais ou populações após a vacinação
C- ELISA (específico do serogrupo)	+++	+++	+++	-	+++	++
Neutralização vírica (VN) (específico do serotipo)	++	++	++	-	++	+++
Imunodifusão em gel ágar (AGID)	+	-	+	-	+	+
Fixação do complemento (FC)	+	-	+	-	+	+

**Legenda:** +++ (método recomendado para este propósito); ++ (método recomendado, mas com limitações); + (adequado em muitas ocasiões); - (não adequado para este propósito).

## 6. Tratamento

É importante salientar que não existe tratamento curativo, assim é fundamental uma vigilância clínica dos animais para que o tratamento de suporte seja eficaz. O tratamento limita-se à implementação de cuidados de suporte, nos quais estão incluídos a administração de fluídos orais com eletrólitos (Garrett et al., 2024): É essencial assegurar o fornecimento de água e alimento aos animais para evitar que percam condição corporal (ELIKA, 2024). Quanto à terapêutica a administrar, esta deve incluir AINE's ou corticoides para controlar a inflamação, e antibiótico, para prevenir o

aparecimento de complicações secundárias como pneumonia e diarreia (Monge & Díez, 2023).

Tal como referido anteriormente, as lesões ulcerativas reportadas nos membros, úbere, espelho nasal e mucosa oral são extremamente dolorosas, acarretando dor e desconforto aos animais (Stilwell et al., 2024), justificando assim o uso (experimental) de Multi-Solfen® (Dechra), um gel de aplicação tópica que tem na sua composição lidocaína, bupivacaína, adrenalina e cetrimida (Stilwell et al., 2024). O “uso em cascata” deste produto foi aprovado pela DGAV, segundo a decisão do médico veterinário. Com esta aplicação espera-se conseguir um efeito analgésico, e assim aliviar a dor associada a estas lesões, facilitando a alimentação do animal (Stilwell et al., 2024). Adicionalmente, a cetrimida, com propriedades antissépticas, contraria o desenvolvimento de infeções secundárias nas áreas afetadas (Stilwell et al., 2024). O uso deste produto favorece a cicatrização das lesões ulcerativas, impede o seu agravamento e maximiza o conforto do animal (Stilwell et al., 2024).

## **7. Medidas de Prevenção e Controlo**

O tratamento dos animais doentes deve ser complementado com a implementação de práticas de manejo que se pretende que ajudem a controlar a possibilidade de novas infeções. Estas práticas são também passíveis de ser aplicadas em qualquer efetivo sinalizado como estando em risco, numa zona de surto.

São pontos chave destas práticas (Pedrouzo, 2024): a vacinação, o controlo de vetores, a implementação de medidas de biossegurança para pessoas e veículos que entram e saem da exploração, a implementação de um plano sanitário e nutricional adequado para melhoria global significativa da imunidade do efetivo, a vigilância mais apertada dos animais para identificação da doença e implementação de um plano de tratamento precoces.

### **7.1. Vacinação**

A vacinação é considerada o método profilático mais eficaz. Tem sido utilizado com sucesso na prevenção de outras afeções virais, das quais BTV é exemplo (Jiménez-Cabello et al., 2023). Para a DHE, apenas foram comercializadas vacinas convencionais (atenuadas e inativadas) nas regiões onde a circulação do vírus foi associado a um

impacto económico relevante. No caso deste vírus em particular, as vacinas de vírus inativado são as mais seguras, uma vez que há ausência de replicação; por outro lado, há uma menor imunogenicidade e a imunidade é menos duradoura (Eirexas, 2023). Por isso se considera que as vacinas atenuadas são as que apresentam maior eficácia (Monge & Díez, 2023). No entanto, o inseto vetor pode picar animais vacinados e contribuir para a transmissão do vírus para zonas livres; além do mais, existe o risco de ocorrerem recombinações e mutações virais (Monge & Díez, 2023).

No Japão estão disponíveis duas vacinas contra vDHE-2 (uma vacina monovalente baseada em vírus atenuados, e uma vacina bivalente baseada em vírus inativados), tendo sido ambas as formulações desenvolvidas com base num foco clássico (Jiménez-Cabello et al., 2023). Nos Estados Unidos, onde circulam diferentes serotipos de vDHE que originam surtos recorrentes, são utilizadas com frequência vacinas autólogas inativadas, formuladas com base no agente patogénico que afeta os animais. Porém, existem poucos registos sobre a eficácia destas vacinas, podendo resultar em importantes implicações para a saúde animal (Jiménez-Cabello et al., 2023). Atendendo à história epidemiológica do vDHE e à ampla disseminação do vDHE-6 e vDHE-8 na Bacia do Mediterrâneo, acentuada pela recente expansão do vDHE-8 na Europa, é premente a necessidade de vir a recorrer à vacinação num futuro próximo (Jiménez-Cabello et al., 2023).

Tendo em conta a situação epidemiológica atual de Portugal no que respeita à DHE e a circulação de vDHE-8, a DGAV autorizou provisoriamente a utilização da vacina Hepizovac (CZ Vaccines S.A.U.), uma vacina inactivada de vDHE serotipo 8. Esta vacina pretende prevenir a virémia e reduzir os sinais clínicos da doença, conferindo imunidade 21 dias após a conclusão do esquema de primovacinação. A autorização para uso da vacina é válida pelo período de um ano desde a disponibilização do produto em Portugal (DGAV, 2024). A vacinação dos efetivos bovinos é de carácter voluntário, mas carece de autorização prévia da DGAV ao pedido realizado pelo médico veterinário assistente da exploração, em formulário próprio; pode ser aplicada em áreas afetadas (DGAV, 2024). A primovacinação pode ser realizada a partir dos 2 meses de idade, devem ser administradas duas doses de 4 ml por via subcutânea com um intervalo de 3 semanas. A vacina pode ser administrada durante o período de gestação. Nos machos, uma vez que a segurança e a eficácia não foram determinadas, a vacina deve ser administrada em conformidade com a avaliação do benefício/risco realizada pelo médico veterinário da exploração (DGAV, 2024), está recomendada a revacinação

anual. Entre os efeitos adversos possíveis, estão identificados a ocorrência de inflamação no local de injeção e a formação de nódulo no local de injeção.

## 7.2. Controlo de Vetores

Sendo esta doença transmitida por culicídeos, torna-se imprescindível a implementação de um conjunto de medidas preventivas eficazes para evitar a disseminação da doença (DGAV, 2023), para além do reforço da vigilância clínica, da otimização das medidas de higiene, e reduzir as deslocações de animais de zonas infetadas para zonas livres de doença. Em áreas onde culicídeos circulam ativamente, devem ser feitos esforços para evitar que se criem as condições adequadas para a sua permanência, como a existência de vegetação rasteira e pastagem natural. Quanto às instalações, devem ser instalados dispositivos de isolamento físico. Como descrito anteriormente, sabendo que *Culicoides* sp. têm hábitos alimentares no período crepuscular correspondendo por isso a um período de pico de atividade, deve reduzir-se tanto quanto possível a atividade ao ar livre do hospedeiro sobretudo ao anoitecer, diminuindo assim a probabilidade de contacto com o vetor (Xin et al., 2023).

Considerando o papel dos vetores na disseminação da DHE, é essencial que se procure ativamente controlar a sua dispersão para minimizar o impacto da doença na produção bovina (Xin et al., 2023). A gestão de vetores continua a ser a melhor forma de prevenir a transmissão quer a cervídeos selvagens, quer às populações de ruminantes domésticos, em particular os bovinos de carne explorados em sistema extensivo. Um maneio adequado dos insetos vetores leva a uma redução das populações de mosquitos e limita os eventos de contacto entre os insetos vetores e os hospedeiros, diminuindo a transmissão do vírus especialmente durante surtos. Por outro lado, reduzindo a sobrevivência de mosquitos adultos, passamos a ter em circulação sobretudo uma população de mosquitos jovens, com menos probabilidade de serem infetados e, por conseguinte, de transmitirem o vírus quando picam animais hospedeiros (Noronha et al., 2021).

Os métodos utilizados com mais frequência baseiam-se na redução de habitats dos estágios larvares, recorrendo a substâncias químicas para atingir estágios imaturos do vetor, enquanto eles se encontram em habitats semiaquáticos (ex., estratos húmidos). Também se pode recorrer a pulverização área com pesticidas que atingem sobretudo os estágios adultos mais móveis (Noronha et al., 2021). De notar, para as populações

de animais que não se encontram estabulados estes métodos descritos anteriormente demonstram ter pouca eficácia uma vez que estes animais por norma se encontram dispersos por áreas de elevada dimensão geográfica e por isso tornaria necessário a aplicação de uma grande quantidade da substância inseticida (Noronha et al., 2021).

Outra alternativa, pode ser a administração direta de substâncias de longa ação nos animais, de forma controlada, por exemplo através do uso de pour-ons, inseticidas. Porém, estas metodologias revelaram-se pouco eficazes uma vez que o vetor quando pica permanece pouco tempo em contacto com o hospedeiro e este pode infetar-se mesmo que o hospedeiro tenha um título muito baixo de virémia (Noronha et al., 2021). De acordo com a informação disponibilizada pela DGAV (2024), deve haver um reforço das medidas de higiene e desinsetização das instalações (a manutenção da higienização dos espaços possibilita a redução de criadores do vetor competente) e dos veículos de transporte para controlo vetorial. Segundo a mesma entidade, estas medidas estão incluídas nas medidas regulamentares atualmente em vigor que serão descritas com maior detalhe mais à frente.

Na tabela (tabela 15) seguinte serão descritos os inseticidas autorizados para instalações pecuárias e repelentes de insetos para animais autorizados para uso veterinário (DGAV, 2024).

*Tabela 15 - inseticidas autorizados para instalações pecuárias e repelentes de insetos para animais autorizados para uso veterinário, adaptado de DGAV 2014*

Nome comercial	Indicações	Composição
Arpon G	Inseticida líquido emulsionável em água contra moscas, pulgas, carraças e baratas	Cipermetrina 10%; Excipientes q.b.p 100%
Dipacxon 39 PLUS	Inseticida para instalações pecuárias	Cipermetrina 10%; Tetrametrina 6%; excipientes q.b.p. 100%
Oveneem	Replente natural de insetos, incluindo mosquitos do género culicoides	Óleo de semente de Neem 29,6%, excipientes q.b.p. 100%
Ciper	Desinfecção de locais e alojamentos nas instalações pecuárias	Cipermetrina (40:60) 100 mg, excipientes q.b.p. 1 ml
Responsar	Inseticidas para instalações pecuárias	Ciflutrina 10.0% p/p, excipientes q.b.p. 100%

Rodon	Inseticidas para instalações pecuárias	Piretrinas 0,59%; Butoxido de piperolino técnico 1,47%; excipientes q.b.p. 100%
Saniterpen Inseticida DK	Inseticidas para instalações pecuárias	Deltametrina 0.2004%; excipientes q.b.p. 100%
Stomoxin Mural	Inseticidas para instalações pecuárias	POR p/p: permetrina 25%; excipientes q.b.p. 100%

### 7.3. Medidas de Biossegurança

A biossegurança desempenha um papel crucial na prevenção de DHE, pelo que é fundamental que se estabeleçam protocolos adequados nas explorações pecuárias para evitar a entrada e a propagação do vírus. Isto implica a implementação de medidas de higiene, controlo do movimento dos animais e a restrição do contacto com potenciais vetores (RumiNews, 2024). A sensibilização e a educação dos produtores para a aplicar boas práticas de biossegurança são essenciais para reduzir o risco de propagação da doença (RumiNews, 2024).

#### 7.3.1. Medidas de biossegurança – explorações agropecuárias

No que respeita à contenção do vírus na exploração, as medidas de higienização das instalações e do material nelas usado procura a inativação do vírus. Sendo este instável a altas temperaturas, pode alcançar-se a inativação quando sujeito a temperaturas na ordem dos 50°C durante um período de 3 horas, ou a 60°C durante 15 min, ou a 121°C também durante cerca de 15 min. Para além da temperatura, também o pH poder ser utilizado para controlo do vírus que é sensível a valores de pH < 6,0 e > 8,0, sendo sensível a produtos ácidos ou alcalis (2% p/v hidróxido de sódio). O vDHE é um vírus sem envelope, e por isso relativamente resistente a produtos com solventes lipídicos como éter e clorofórmio. No entanto, é facilmente inativado por beta-propiolactona, glutaraldeído a 2% p/v, hipoclorito de sódio a 2-3% p/v, iodóforos e compostos fenólicos. Existem ainda outros meios que permitem a inativação como radiações, este vírus caracteriza-se por ser resistente ao UV e radiação gama devido ao facto de ser constituído por um genoma de RNA de cadeia dupla. Outra característica deste vírus é o facto de ser muito estável em amostras de sangue e tecidos a temperaturas de 20°C, 4°C e -70°C (DGAV, 2012; OIE, 2019).

### **7.3.2. Medidas de biossegurança – veículos**

Reforçar a biossegurança também passa por controlar e restringir o movimento de veículos em zonas restritas, bem como proceder à limpeza e desinfecção dos mesmos (Laguera & Morales, 2024).

### **7.3.3. Medidas de biossegurança – pessoas em laboratório**

Não se conhece risco de infeção humana, no entanto as medidas de biocontenção deverão ser determinadas a partir de uma análise de risco (OMSA, 2021).

### **7.3.4. Medidas de biossegurança – ruminantes selvagens**

De entre as várias medidas que se podem adotar para prevenir e controlar a propagação é a colocação de barreiras físicas para evitar o contacto entre animais infetados e não infetados (INSADES, 2023). A existência de explorações pecuárias próximas de locais onde habitam animais selvagens, pode constituir um risco de introdução de agentes infecciosos nos efetivos (CAP, 2023). Em particular, nas explorações de regime extensivo de ungulados domésticos nos quais estão incluídos bovinos, ovinos, caprinos e suínos, os animais selvagens, com destaque para as espécies cinegéticas das quais são exemplo os cervídeos, representam um dos maiores riscos para os animais domésticos, uma vez que são reservatórios de algumas doenças (CAP, 2023). Assim, o produtor deve adotar medidas que minimizem o contacto entre o seu efetivo e os animais selvagens, sendo as principais (CAP, 2023):

- Construção e manutenção de vedações. A área da exploração onde se encontram os animais do efetivo devem estar vedados, com um muro ou arame ou outro tipo de barreira física;
- De preferência, as vedações devem estar enterradas de modo a evitar que animais sejam capazes de escavar por baixo das mesmas (ex: javalis);
- Com regularidade, deve ser feita verificação e manutenção das vedações, com o objetivo de detetar precocemente danos e reparar os mesmos.

#### **7.4. Implementação de estratégias e medidas regulamentares**

A vigilância clínica deve ser reforçada e é obrigatória. Em caso de suspeita, deve notificar-se os serviços da DGAV de forma imediata, permitindo assim a implementação rápida e eficaz de medidas de controlo da afeção no terreno por parte da entidade oficial (DGAV, 2024). As medidas a aplicar na área geográfica afetada (considerada como todo o território continental) incluem (Edital nº7 de abril de 2024, DGAV):

- À data do transporte, nenhum animal a ser movimentado ou do seu efetivo de origem pode apresentar suspeita clínica de doença;
- Quando movimentados em vida, todos os animais de espécies sensíveis devem ser sujeitos a tratamento prévio com inseticida ou repelente, com uma antecedência máxima de 14 dias em relação à data de movimentação, quer o destino seja uma zona afetada quer seja uma zona sazonalmente livre do território nacional;
- O carregamento e transporte dos animais deve ser realizado preferencialmente nas horas centrais do dia ou da noite, sempre fora do período de máxima atividade do vetor;
- Os animais devem ser transportados, seja entre explorações ou para abate, em veículos desinsetizados antes da carga, devendo os transportadores ser portadores de um documento comprovativo de lavagem, desinfeção e desinsetização do meio de transporte emitido por um posto de desinfeção autorizado;
- As movimentações de animais que tenham por destino uma área geográfica historicamente livre de DHE (Regiões Autónomas dos Açores e da Madeira), são submetidos a avaliação prévia pelos serviços veterinários respetivos.

Os ruminantes dadores de sêmen e provenientes das áreas afetadas devem preencher pelo menos um dos seguintes requisitos:

- ter sido mantidos em instalações protegidas de vetores durante um período de pelo menos cerca de 60 dias anteriores à colheita de sêmen e durante todo o período de colheita ou,

- ser sujeitos a teste serológico para deteção de anticorpos anti-vDHE 1-8, com resultados negativos, pelo menos de 60 em 60 dias no decorrer do período de colheita, e entre 28 e 60 dias a contar da data da colheita final do sémen ou,
- ser submetidos a teste de identificação do agente para o vDHE 1-8 com resultado negativo, em amostras de sangue recolhidas no início e no fim da colheita final de sémen, e no decorrer da colheita de sémen a intervalos de pelo menos 7 dias quando se realizada teste de isolamento do vírus, ou pelo menos 28 dias em caso de se realizar PCR.

Os movimentos para vida de bovinos e ovinos e caprinos, que tenham como destino áreas livres de outros Estados-Membros, devem cumprir as condições de certificação que constam no Regulamento Delegado da Comissão (UE) 2020/668, alterado pelo Regulamento Delegado (UE) 2023/2515, ou outras de acordo com derrogações das autoridades competentes do Estado-Membro de destino. Não existem condições específicas para os movimentos de ruminantes domésticos com destino a abate em outros Estados-Membros, a partir de áreas afetadas (de acordo com os artigos 10.º, ponto 2 e 15.º, ponto 5, do Regulamento Delegado da Comissão (UE) 2020/688.

Os movimentos para a vida de camelídeos, de cervídeos, de outros ungulados e animais terrestres selvagens das famílias sensíveis, respetivamente, com destino a outros Estados-Membros, a partir das áreas afetadas devem cumprir as condições de certificação constantes no referido regulamento, ou outras de acordo com derrogações das autoridades competentes do Estado-Membro de destino (de acordo com o estabelecido nos artigos 23.º alínea g), 26.º alínea g), 29.º alínea f) e 101.º ponto 4 c) iv), do Regulamento Delegado da Comissão (UE) 2020/688, alterado pelo Regulamento Delegado (UE) 2023/2515). Não é permitida a circulação para outros Estados-Membros de produtos germinais de animais das famílias *Camelidae* e *Cervidae*, a partir das áreas afetadas (de acordo com o estabelecido nos artigos 38.º do Regulamento Delegado (UE) 2020/688). Não estão estabelecidas restrições quanto à circulação para abate ou à circulação de produtos de origem animal (carne e produtos cárnicos, leite e derivados, peles e lãs).

Para aplicação de vacinação contra DHE existem alguns requisitos:

- A vacinação é apenas para animais da espécie bovina e poderá ser realizada apenas na área geográfica continental das Direções de Alimentação e Veterinária das Regiões (DSAVR) do Norte, Centro, Lisboa e Vale do Tejo, Alentejo e Algarve, que corresponde às zonas afetadas pela DHE;

- A vacinação dos bovinos é de carácter voluntário, mediante notificação prévia da DGAV, através de procedimentos que consta no Esclarecimento Técnico n.º 9/DGAV/2024;
- A vacina só pode ser administrada sob controlo do médico veterinário;
- A vacina é apenas aplicada em animais identificados, seguindo as indicações que constam no Resumo das Características da vacina;
- A vacinação deve ser obrigatoriamente registada no registo de utilização de medicamentos da exploração, no documento de identificação do animal, quando aplicável, e no Programa Informático de Saúde Animal sempre que este se destine a trocas intracomunitárias e países terceiros, indicando a vacina utilizada e a data da inoculação;
- Os animais vacinados, quando necessário a aplicação de testes laboratoriais para trânsito comunitário, segundo as normas em vigor, apenas podem ser certificados com base em testes PCR, em caso de aplicação de vacinas que não sejam DIVA (que permitem a diferenciação entre vacinado e infectado).

As medidas a aplicar em explorações afetadas incluem (Edital n.º 7 de setembro de 2024, DGAV):

- Os animais com sinais clínicos não podem ser movimentados.
- Deve ser realizada a imediata desinsetização dos animais e instalações, no prazo máximo a uma semana.

## **8. Impacto Económico**

Geralmente, a ocorrência de surtos com origem em vírus transmitidos por artrópodes que afetam ruminantes, tanto selvagens como domésticos, implica um risco elevado de produzir elevadas perdas económicas diretas e indiretas (Jiménez-Cabello et al., 2023). No que respeita a DHE, esta tem consequências negativas a nível da saúde animal, do bem-estar e na produtividade em populações de espécies sensíveis (Santos et al., 2023). Pode, igualmente, afetar de forma grave a população de animais selvagens, nos quais estão incluídas algumas espécies que se encontram em vias de extinção (Savini, 2011).

As principais consequências económicas para a explorações de bovinos (Pedrouzo, 2024) advêm sobretudo de:

- Aumento da mortalidade no efetivo, com perda de produto comercializável;

- Redução muito marcada da produção, devido à condição debilitada geral do animal e das lesões na cavidade oral que levam a uma redução de consumo de alimento e água o que resulta numa perda de condição corporal acentuada, o que obriga a um alongamento da fase de produção e/ou à comercialização de um produto menos valorizável;
- Aumento da incidência de abortos, nados-mortos e recém-nascidos débeis ao nascimento, afetando a taxa de natalidade e/ou desmame;
- Redução da fertilidade em fêmeas e machos, comprometendo a taxa de fecundação e aumentando as perdas de gestação;
- Maior taxa de reposição devido às baixas diretas e refugos voluntários, pois muitos animais não recuperam na totalidade, não recuperando a condição corporal;
- Imunossupressão e aumento de co-morbilidades;
- Aumento dos custos associados a tratamentos e mão de obra;
- Restrições ao movimento animal – implica limitações ao comércio de animais.

## 9. Perspetivas futuras

Tradicionalmente, os serotipos de vDHE atualmente conhecidos relevaram uma elevada patogenicidade num único modelo animal, o veado de cauda branca, provocando sintomatologia clínica grave e por vezes até morte após a inoculação do vírus. Porém, a utilização desta espécie como modelo animal tem sido associada a uma variedade de inconvenientes relacionados com o alojamentos e bem-estar dos animais selvagens em laboratórios, ainda que, a avaliação de algumas das vacinas candidatas tenha sido um sucesso (Jiménez-Cabello et al., 2024).

Embora a utilização de ovinos e bovinos seja fundamental para o desenvolvimento de novas vacinas contra vDHE, a disponibilidade de um modelo animal de laboratório, como o rato, poderá facilitar e promover os avanços na investigação (Jiménez-Cabello et al., 2024). Atualmente, o Laboratório do Centro de Investigação em Sanidade Animal (CISA-INIA/CSIC), sediado em Madrid, caracterizou a infeção por vDHE em camundongos imunocomprometidos, mais concretamente no modelo camundongo  $\alpha/\beta$  (IFNAR (-/-)) (Jiménez-Cabello et al., 2024). Este grupo tem desenvolvido esforços no sentido de desenvolver e avaliar possíveis novas vacinas contra vDHE. Tem implementado o conhecimento já adquirido e a tecnologia aplicados no desenvolvimento de vacinas de nova geração contra BTv (Jiménez-Cabello et al., 2024).

Uma das principais abordagens é também a utilização de vetores virais que expressem proteínas vDHE com capacidade de induzir resposta imune protetora contra o vírus (Jiménez-Cabello et al., 2024). Mais concretamente, os vetores virais que estão a ser desenvolvidos são baseados na variante modificada do vírus Ankara (MVA) que expressam a proteína VP2 de vDHE-8, principal antígeno indutor de anticorpos neutralizantes, bem como VP7 e NS1, que correspondem a proteínas conservadas entre serotipos e que demonstram potencial capacidade de induzir resposta imune celular protetora (Jiménez-Cabello et al., 2024).

## **Conclusão**

A Doença Hemorrágica Epizootica (DHE), representa hoje um grande desafio para a saúde animal, sobretudo dos ruminantes, tanto selvagens como domésticos. Com uma dispersão mundial, foi isolado pela primeira vez na Europa em 2022, tendo chegado a Portugal em 2023. O vírus causador da DHE pode apresentar-se em formas clínicas variadas, que podem variar desde a forma aguda a hiperaguda, a formas assintomáticas ou desfechos fatais, tal como as manifestações clínicas que também podem ser diversas. A gravidade e o desenvolvimento desta afeção podem ser influenciados por alguns fatores, como a espécie e raça do hospedeiro, bem como pelo serotipo viral.

Sabemos hoje que as mudanças climáticas desempenham um papel crucial na disseminação do vírus, uma vez que influenciam diretamente a capacidade e distribuição do inseto vetor. Assim, a expansão geográfica de vDHE tem sido muitas vezes relacionada com as mudanças sentidas nos padrões de precipitação ou do vento, por exemplo.

No geral, temos ainda um longo caminho a percorrer na compreensão desta afeção. Compreender os mecanismos de transmissão e os fatores que influenciam a virulência deste vírus é fundamental para que se consigam desenvolver estratégias de mitigação. É fundamental reunir esforços, conjugando vigilância epidemiológica, controlo de vetores e implementação de políticas que tenham em consideração as alterações edafo-climáticas. Só com uma visão holística e uma abordagem integrada é possível minimizar os impactos desta afeção, como é exemplo de colaborações multissetoriais entre saúde animal, ambiente e impactos na componente humana. Esta abordagem no âmbito de Uma Saúde-One Health deve progredir do contexto local, regional e nacional a estruturas de comando internacionais (partilhando aprendizagens e harmonizando práticas de diagnóstico e intervenção).

## Referências Bibliográficas

Alexander, M. (2021). Evaluation of Breeding Soudness: The Physical Examination. Hopper, Bovine Reproduction (81-98). WILEY Blackwell.

Anbalagan, S., Cooper, E., Klumper, P., Simonson, R., & Hause, B. (2013). Whole genome analysis of epizootic hemorrhagic disease virus identified limited genome constellations and preferential reassortment. Journal of General Virology, 95, 434-441

Anderson, D. & Rings, M. (2009). Current Veterinary Therapy: Food Animal Practice (5.<sup>a</sup> ed.). Saunders, Elsevier.

Angelos, J. (2020). Infectious Bovine Keratoconjunctivitis (IBK). Large Animal Internal Medicine (6.<sup>a</sup> ed.).

Araújo, M., Mirella, C., & Ecco, R. (2009). Ocorrência de pneumonia associada à infecção por *Mannheimia haemolytica* em ovinos de Minas Gerais. Pesquisa Veterinária Brasileira, 29(9), 719-724.

Agrogarante. (2022). Análise Setorial – Subsetor – Bovinos de Carne. [https://www.agrogarante.pt/fotos/noticias/agrogarante\\_analise\\_setorial\\_bovinos\\_de\\_carne\\_17468125926334259c9e912.pdf](https://www.agrogarante.pt/fotos/noticias/agrogarante_analise_setorial_bovinos_de_carne_17468125926334259c9e912.pdf)

Barbosa, R., Machado, R., & Bergamaschi, A. A Importância do exame Andrológico em bovinos. Embrapa: Circular Técnica 41, 1-13.

Barragane, A., Bas, S., Hovingh, E., & Byler, L. (2021). Effects of postpartum acetylsalicylic acid on uterine disease and reproductive performance in dairy cattle. Short Communication Health, Behavior and Well-being. JDS Communications: 2. 67-72. doi: [10.3168/jdsc.2020-0047](https://doi.org/10.3168/jdsc.2020-0047)

Blanco, F., Queval, C., Araujo, F., & Waard, J., (2022). Editorial: Recent Advances in Bovine Tuberculosis. Frontiers in Veterinary Science. doi: 10.3389/fvets.2022.907353

Bellmunt, E., (2024). “El virus de la enfermedad hemorrágica epizootica podría sobrevivir de una temporada a otra por transmisión vertical”. Consultado a 20/junho/2014, em: <https://diarilamarmota.com/eva-calvo-el-virus-de-la-enfermedad-hemorragica-epizootica-sobrevive-en-las-larvas-de-los-culicoides-de-una-temporada-a-otra/>

Bekele, N., Addis, M., Abdela, N., & Ahmed, W., (2016). Pregnancy Diagnosis in Cattle for Fertility Management: A Review. Global Veterinaria, 16, 355-364. DOI: 10.5829/idosi.gv.2016.16.04.103136

Bugalho, M. (2012). Efeito dos cervídeos na produtividade e ciclo de nutrientes do montado. Acedido a 03/abril/2024 em: <https://www.isa.ulisboa.pt/ceabn/projecto/1/19/efeito-dos-cerv-iacute-deos-na-produtividade-e-ciclo-de-nutrientes-do-montado>

Caixeta, E., Pinheiro, M., Lucchesi, V., Oliveira, A., Galinari, G., Tinoco, H., Coelho, C., & Lobato, Z. (2024). The Study of Bluetongue Virus (BTV) and Epizootic Hemorrhagic Disease Virus (EHDV) Circulation and Vectors at the Municipal Parks and Zoobotanical Foundation of Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil (FPMZB-BH). Viruses, 16, 293. doi: <https://doi.org/10.3390/v16020293>

California Department of Food and Agriculture (CDFA) - Antimicrobial Use and Stewardship. (2022). Prevention of Neonatal Calf Diarrhea in Cow Calf Operations: A Practical Guide for Veterinarians.

Cantor, M. & Springer, H. (2023). The Endemic Calf Parasite *Cryptosporidium Parvum*. College of Agricultural Sciences (PennState Extension). The Pennsylvania State University. Consultado a 01/outubro/2024, disponível em: <https://extension.psu.edu/the-endemic-calf-parasite-cryptosporidium-parvum>

CCDRAlentejo, I.P. (2023, junho). Montado. Consultado a 20/abril/2023, disponível em: <https://www.drapalentejo.gov.pt/montado>

Centro Paulista de Estudos Agropecuários (CPEA). (2023, agosto). A Importância da Avaliação Reprodutiva em Bovinos. Consultado a 30/abril/2024, disponível em: <https://agrocursos.com.br/a-importancia-da-avaliacao-reprodutiva-em-bovinos/>

Cervigini, N., Barros, R., & Toledo-Pinto, E. (2008). Dermatite Interdigital. Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária. Número 10.

Charneca R. (2023, março). Instituto Mediterrâneo Para a Agricultura, Ambiente e Desenvolvimento (MED): Porco de Raça Alentejana, o Rei do Montado. Consultado a 2/abril, em <https://www.med.uevora.pt/pt/porco-de-raca-alentejana-o-rei-do-montado/>

Chakraborty, S., Kumar, A., Tiwari, R., Rahal, A., Malik, Y., Dhama, K., Pal, A., & Prasad, M. (2014). Advances in Diagnosis of Respiratory Disease of Small Ruminants. Hindawi Publishing Corporation, Veterinary Medicina Internacional, 2014, 16. doi: <https://doi.org/10.1155/2014/508304>

Chenoweth, P. (2022). Applied Animal Andrology: Bull. Manual of Animal Andrology. CAB International. doi: <https://doi.org/10.1079/9781789243505.0006>

Confederação dos Agricultores de Portugal (CAP). (2023, março). Manual de biossegurança em sistema de produção pecuária em regime extensivo. Consultado a 24/julho/2024, em: [https://www.cap.pt/storage/app/media/pdf/manual\\_biosseguranca\\_producao\\_pecuaria.pdf](https://www.cap.pt/storage/app/media/pdf/manual_biosseguranca_producao_pecuaria.pdf)

Confederação dos Agricultores de Portugal (CAP). (2021, junho). Identificação Oficial de Ovinos e Caprinos. Consultado a 26/julho/2024, em: <https://www.cap.pt/noticias-cap/agricultura-e-floresta/identificacao-oficial-de-ovinos-e-caprinos>

Decreto-Lei n.º 15385 de 21 de dezembro de 2016. Diário da República – n.º 243-1, série II.

Direção Geral de Alimentação e Veterinária. (2023). Número de Animais e explorações – Portugal. <https://www.dgav.pt/wp-content/uploads/2023/02/Dados.Nacionais.Animais.Exploracoes.dez2022.pdf>

Direção Geral de Alimentação e Veterinária (2019b). Programa Nacional para a erradicação da Brucelose bovina. Lisboa. Consultado a 12/fevereiro/2024, disponível em: [https://www.dgav.pt/wp-content/uploads/2021/01/Programa-Brucelose-bovina-2019-ref-14781\\_set.pdf](https://www.dgav.pt/wp-content/uploads/2021/01/Programa-Brucelose-bovina-2019-ref-14781_set.pdf)

Direção Geral de Alimentação e Veterinária. (2019c). Programa Nacional Para a erradicação de Brucelose de pequenos ruminantes. Lisboa. Consultado a 12/fevereiro/2024, disponível em: <https://www.dgav.pt/wp->

[content/uploads/2021/01/Programa-Brucelose-pequenos-ruminantes-2019-ref-14785-.pdf](https://www.dgav.pt/wp-content/uploads/2021/01/Programa-Brucelose-pequenos-ruminantes-2019-ref-14785-.pdf)

Direção Geral de Alimentação e Veterinária. (2019a). Plano de erradicação da Tuberculose Bovina. Lisboa. Consultado a 14/março/2024, disponível em: <https://www.dgav.pt/wp-content/uploads/2021/01/Programa-Tuberculose-bovina-2019-ref-14777-.pdf>

Direção Geral de Alimentação e Veterinária. (2024). Edital nº 80, Febre Catarral Ovina, Língua azul. Consultado a 3/maio/2024, disponível em: [https://www.dgav.pt/wp-content/uploads/2024/04/Edital80\\_FCO\\_26Abril2024.pdf](https://www.dgav.pt/wp-content/uploads/2024/04/Edital80_FCO_26Abril2024.pdf)

Direção Geral de Alimentação e Veterinária. (s/d). Língua azul (Febre Catarral Ovina). Consultado a 8/abril/2024, disponível em: <https://www.dgav.pt/animais/conteudo/animais-de-producao/ovinos-e-caprinos/saude-animal/doencas-dos-ovinos-e-caprinos/lingua-azul-febre-catarral-ovina/>

Direção Geral de Alimentação e Veterinária. (2021). Língua azul – Inseticidas para instalações pecuárias. Consultado a 11/setembro/2024, disponível em: <https://www.dgav.pt/wp-content/uploads/2021/03/lingua-azul-Insecticidas-para-instalacoes-pecuarias.pdf>

Direção Geral de Alimentação e Veterinária. (2020). Pedido para o reconhecimento do plano de controlo e erradicação da doença de Aujeszky em Portugal. Lisboa. Consultado a 3/maio/2024, disponível em: [https://www.dgav.pt/wp-content/uploads/2021/07/PCEDA\\_COM\\_27Nov2020\\_pt.pdf](https://www.dgav.pt/wp-content/uploads/2021/07/PCEDA_COM_27Nov2020_pt.pdf)

Direção Geral de Alimentação e Veterinária. (s/d). Doença de Aujeszky. Consultado a 7/maio/2024, disponível em: <https://www.dgav.pt/animais/conteudo/animais-de-producao/suinos/saude-animal/doencas-dos-suinos/doenca-de-aujeszky/>

Direção Geral de Alimentação e Veterinária. (2012). Manual de Apoio à Implementação dos Testes de Pré-movimentação em Território Nacional. No Âmbito dos Programas de Erradicação da Tuberculose e Brucelose Bovina. Lisboa. Consultado a 18/abril/2024, disponível em: <https://www.dgav.pt/wp-content/uploads/2021/07/MANUAL-DE-APOIO-TESTES-DE-PRE-MOVIMENTACAO-EM-TERRITORIO-NACIONAL-PETB-PEBB-09082012.pdf>

Direção Geral de Alimentação e Veterinária. (2021). Identificação e Registo de Bovinos. Lisboa. Consultado a 22/abril/2024, disponível em: [https://www.dgav.pt/wp-content/uploads/2021/10/ID\\_BOV\\_Out\\_2021.pdf](https://www.dgav.pt/wp-content/uploads/2021/10/ID_BOV_Out_2021.pdf)

Direção Geral de Alimentação e Veterinária. (2024). Edital N.º 1, Doença Hemorrágica Epizootica. Lisboa. Acedido a 20/agosto/2024 em: [https://www.dgav.pt/wp-content/uploads/2022/12/Edital1\\_DEH\\_2dezembro2022.pdf](https://www.dgav.pt/wp-content/uploads/2022/12/Edital1_DEH_2dezembro2022.pdf)

Direção Geral de Alimentação e Veterinária. (2024). Edital N.º 2, Doença Hemorrágica Epizootica. Lisboa. Acedido a 20/agosto/2024 em: [https://www.cm-reguengos-monsaraz.pt/wp-content/uploads/2023/07/2023-07-19\\_doenca-hemorragica-epizootica\\_editalDGAV02.pdf](https://www.cm-reguengos-monsaraz.pt/wp-content/uploads/2023/07/2023-07-19_doenca-hemorragica-epizootica_editalDGAV02.pdf)

Direção Geral de Alimentação e Veterinária. (2024). Edital N.º 4, Doença Hemorrágica Epizootica. Lisboa. Acedido a 20/agosto/2024 em: [https://www.dgav.pt/wp-content/uploads/2023/09/Edital-4\\_-DHE\\_19Setembro2023.pdf](https://www.dgav.pt/wp-content/uploads/2023/09/Edital-4_-DHE_19Setembro2023.pdf)

Direção Geral de Alimentação e Veterinária. (2024). Edital N.º 4, Doença Hemorrágica Epizootica – Anexos 1 e Anexo 2. Lisboa. Acedido a 20/agosto/2024 em: [https://www.dgav.pt/wp-content/uploads/2024/01/Anexos1-2\\_Edital-4\\_-\\_DHE\\_atualiz08012024.pdf](https://www.dgav.pt/wp-content/uploads/2024/01/Anexos1-2_Edital-4_-_DHE_atualiz08012024.pdf)

Direção Geral de Alimentação e Veterinária. (2024). Edital N.º 6, Doença Hemorrágica Epizootica. Lisboa. Acedido a 01/maio/2024 em: [https://www.dgav.pt/wp-content/uploads/2024/04/Edital6\\_-\\_DHE\\_26Abril2024.pdf](https://www.dgav.pt/wp-content/uploads/2024/04/Edital6_-_DHE_26Abril2024.pdf)

Direção Geral de Alimentação e Veterinária. (2024). Edital N.º 7, Doença Hemorrágica Epizootica. Lisboa. Acedido a 11/setembro/2024, em: [https://www.dgav.pt/wp-content/uploads/2024/09/Edital-no-7\\_20240903.pdf](https://www.dgav.pt/wp-content/uploads/2024/09/Edital-no-7_20240903.pdf)

Direção Geral de Alimentação e Veterinária. (2022). Doença Hemorrágica Epizootica - outra doença emergente na União Europeia. Lisboa. Acedido a 05/03/2024 em: [https://www.dgav.pt/wp-content/uploads/2022/12/SeminarioDHE\\_Dezembro2022.pdf](https://www.dgav.pt/wp-content/uploads/2022/12/SeminarioDHE_Dezembro2022.pdf)

Direção Geral de Alimentação e Veterinária. (s/d). Doença Hemorrágica Epizootica (DHE): Lisboa. Acedido a 05/março/2024 e 08/abril/2024 em: <https://www.dgav.pt/animais/conteudo/animais-de-producao/bovinos/saude-animal-em-bovinos/doencas-dos-bovinos/doenca-hemorragica-epizootica-dhe/>

Direção Geral de Alimentação e Veterinária. (s/d). Doença Hemorrágica Epizootica em Ruminantes Selvagens. Uma doença emergente na Península Ibérica. Divisão de Epidemiologia e Saúde Animal. Lisboa. Acedido a 05/março/2024 em: [https://www.dgav.pt/wp-content/uploads/2023/08/DHE\\_folheto2023.pdf](https://www.dgav.pt/wp-content/uploads/2023/08/DHE_folheto2023.pdf)

Direção Geral de Alimentação e Veterinária. (2012). Seminário DHE. Acedido a 04/abril/2024 em: [https://www.dgav.pt/wp-content/uploads/2022/12/SeminarioDHE\\_Dezembro2022.pdf](https://www.dgav.pt/wp-content/uploads/2022/12/SeminarioDHE_Dezembro2022.pdf) consultado a 04/04

Durigon, M., & Guerios, E., (2022). Dermatite Interdigital em Bovinos. Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária FAG, vol. 5, nº.2

Eirexas, D. (2023). “La enfermedad hemorrágica epizootica provoca pérdidas muy elevadas en ganado vacuno y sólo se podrá controlr si conseguimos una vacuna”. Consultado a 15/junho/2024, em: <https://www.campogalego.es/la-enfermedad-hemorragica-epizootica-provoca-perdidas-muy-elevadas-en-ganado-vacuno-y-solo-se-podra-controlar-si-conseguimos-una-vacuna/>

ELIKA – Ganadería. Nekazaritzako Elikagaien Segurta sunerako Euskal Fundazioa. (2024). Enfermedad hemorrágica epizootica. Consultado a 20/agosto/2024, em <https://ganaderia.elika.eus/fichas-de-enfermedades-animales/enfermedad-hemorragica-epizootica/#prevencion>

Enguita et al., (2024, março). Claves para el diagnóstico de la enfermedad hemorrágica epizootica en el ganado vacuno en España. Consultado a 12/ agosto/2024, em: <https://www.anembe.com/claves-para-el-diagnostico-clinico-y-anatomopatologico-de-la-enfermedad-hemorragica-epizootica-ehe-en-el-ganado-vacuno-en-espana-b-143-2024/>

Eppe, J., Lowie, T., Opsomer, G., Hanley-Cook, G., Meesters, M., & Bossaert, P. (2021). Treatment protocols and management of retained fetal membranes in cattle by rural practitioners in Belgium. Journal Elsilver: Preventive Veterinary Medicine, 188. doi: <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2021.105267>

- Flores S. (2021). Neonatal Bovina: Detección Y Manifestaciones Clínicas (1ª parte). RumiNews, Junho.
- Fontes, P., Jones, A., Cheely, T., & Tanner, S. (2022). Strategically Using Pregnancy Diagnosis to Identify Nonpregnant Cows. University of Georgia Extension. Bulletin 1538.
- Freitas A. (2011). Porco Alentejano de Montanheira. Revista da Feira de garvão, 1-2.
- Freixo, S. (2020, maio). O papel do médico veterinário na Saúde Pública. Consultado a 9/fevereiro/2024, em: <https://www.valormagazine.pt/o-papel-do-medico-veterinario-na-saude-publica/>
- Galvão, W., & Carvalho, L. (2022). Exame Andrológico. Campos, Rodrigues, Ferreira de Lima, Carvalho, Araújo, Moura & Galvão, Bases da Reprodução Animal (58-78). Editora UFPB.
- Garrett, E., Po, E., Bichi, E., Hexum, S., Melcher, R., & Hubner, A. (2015). Clinical disease associated with epizootic haemorrhagic disease virus in cattle in Illinois. JAVMA Publications: 247, 2. doi: <https://doi.org/10.2460/javma.247.2.190>
- Garrido, R. (2022). Agrotec: Seca afeta gravemente a atividade agropecuária da região do Baixo Alentejo. Consultado a 3/setembro/2024, em: <http://www.agrotec.pt/noticias/seca-afecta-gravemente-a-actividade-agro-pecuaria-da-regiao-do-baixo-alentejo/>
- Geise, L., & Bastos A. (2009). Retenção de Placenta em Bovinos. Revista Científica Eletrónica de Medicina Veterinária, 12
- Ghai, R., & Behraves, C. (2024, maio). Zoonoses – The One Health Approach. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). (2024). Consultado a 16/maio/2024, disponível em: <https://wwwnc.cdc.gov/travel/yellowbook/2024/environmental-hazards-risks/zoonoses-one-health-approach->
- Gomes, V., Madureira, K., Borges, J., Pinheiro, F., Martin, C., Baccili, C., Santos, J., Yasuoka, M., Decaris, N., Bombardelli, J., & Benesi, F. (2021). Doenças na Fase de Aleitamento e Práticas de Manejo Sanitário na Criação de Bezerras. Revista Brasileira de Buiatria: Clínica Médica, 1, 2. doi:10.4322/2763-955X.2021.002
- Gómez, I., Jiménez, F., Diaz, M., & Palacios, G. (2005). Intoxicaciones de origen en ganado vacuno extensivo y de lidia. Revista Gandería, 18-22.
- Golender, N., & Hoffmann, B. (2024). The Molecular Epidemiology of Epizootic Hemorrhagic Disease Viruses Identified in Israel between 2015 and 2023. Epidemiologia 5, 90-105. doi: <https://doi.org/10.3390/epidemiologia5010006>
- Grunberg, W. (2021, fevereiro). Diarrhea in Neonatal Ruminants. MSD Manual – Veterinary Manual. Consultado a 14/maio/2024, em: <https://www.msdsvetmanual.com/digestive-system/intestinal-diseases-in-ruminants/diarrhea-in-neonatal-ruminants>
- Haile, W., & Ayano T. (2021). A Brief Review on the Prevalence, Diagnosis prevention of the Infectious Bovine Keratoconjunctivitis. American Journal of Pure and Applied Biosciences, 3, 42-49. doi: <https://doi.org/10.34104/ajpab.021.042049>

Hudson, A., McGregor, B., Shults, P., England, M., Silbernagel, C., Mayo, C., Carpenter, M., Sherman, T., Cohnstaedt, L. (2023). Culicoides-borne Orbivirus epidemiology in a changing climate. *Journal of Medical Entomology: Special Collection: Emerging and Lesser-Known Arboviruses Impacting Animal and Human Health*, 60(6), 1221-1229. doi: <https://doi.org/10.1093/jme/tjad098>

Iglesias, E., & Bermúdez, C. (2018). Los Taninos y el Riesgo de Intoxicación en el Vacuno. *Psychologia Latina*, 393-395.

INSAdes. (2023). “Cómo hacer frente a la Enfermedad Hemorrágica Epizootica (EHE).” Consultado a 06/setembro/2024, em: <https://insades.com/como-hacer-frente-a-la-enfermedad-hemorragica-epizootica-ehe/#Medidas de prevencion y control de la enfermedad hemorragica epizootica>

Instituto Nacional de Estatística (INE). (2023). Estatísticas Agrícolas 2022. Consultado a 27/fevereiro/2024, em: <https://www.dgav.pt/wp-content/uploads/2023/02/Dados.Nacionais.Animais.Exploracoes.dez2022.pdf>

Jessop, E., Lynna, L., Renaud, D., Verbrughe, A., Macnicol, J., Gamsjager, L., & Gomez, D. (2024). Neonatal Calf Diarrhea and Gastrointestinal Microbiota: Etiologic Agents and Microbiota Manipulation for Treatment and Prevention of Diarrhea. *Veterinary sciences*, 11, 108. <https://doi.org/10.3390/vetsci11030108>

Jiménez-Cabello, L., Utrilla-Trigo, S., Calvo-Pinilla, E., e Ortego, J. (2024, agosto). Nuevos modelos de infección experimental para el estudio del virus de la enfermedad hemorrágica epizootica. *RumiNews*. Consultado a 16/agosto/2024, em: <https://rumiantes.com/nuevos-modelos-de-infeccion-experimental-para-el-estudio-del-virus-de-la-enfermedad-hemorragica-epizootica/>

Jiménez-Cabello, L., Utrill-Trigo, S., Lorenzo, G., Ortego, J., & Calvo-Pinilla, E. (2023). Epizootic Hemorrhagic Disease Virus: Current Knowledge and Emerging Perspectives. *Microorganisms*, 11, 1339. doi: <https://doi.org/10.3390/microorganisms11051339>

Kebkiba, B., & Antipas, B. (2022). Respiratory pathologies in small ruminants and factors contributing to their outbreak. *GSC Advanced Research and Reviews*, 156-165. doi: <https://doi.org/10.30574/gscarr.2022.10.1.0025>

Khurana, S., Sehrawat, A., Tiwari, R., Prasad, M., Gulati, B., Zubair, M., Chhabra, R., Karthik, K., Patel, S., Pathak, M., Yattoo, M., Gupta, V., Dhama, K., Sah, R., & Chaicumpa, W. (2021). Bovine brucellosis – a comprehensive review *Veterinary Quarterly*, 61-88 ,41 ,1. Consultado em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/01652176.2020.1868616>

Knappe-Poindecker, M., Gilhuss, M., Jensen, T., Klitgaard, K., Larssen, R., Fjeldaas, T. (2013). Interdigital dermatitis, heel horn erosion, and digital dermatitis in 14 Norwegian dairy herds. *American Dairy Science Association*, 96, 7617-7629. doi: <http://dx.doi.org/10.3168/jds.2013-6717>

Laanen, M., Maes, D., Hendriksen, C., Gelaude, P., Vliegheer, S., Rosseel, Y., & Dewulf, J. (2014). Pig, cattle and poultry farmers with a known interest in research have comparable perspectives on disease prevention and on-farm biosecurity. *Elsiver journal: Preventive Veterinary Medicine*, 9. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2014.03.015>

Laboratório Veterinário de Montemor-o-Novo (COPRAPEC). (2013, junho). Informações Técnicas – Testes de Pré-Movimentação de Bovinos (T.P.M). Consultado a

18/abril/2024,

disponível

em:

[https://www.coprapec.pt/docs/2013\\_vf2\\_TPM\\_notas\\_explicativas.pdf](https://www.coprapec.pt/docs/2013_vf2_TPM_notas_explicativas.pdf)

Lacasta, D., Balaro, M., Borobia, M., Ortén, A., Lujan, L., Ruíz, H., Ruiz, M., Ramos, J., & Ferrer, L. (2021). Distúrbios do trato respiratório inferior de pequenos ruminantes. *Revista Brasileira de Buiatria*, 1, 7, 182-205. doi: 10.4322/2763-955X.2021.007

Laguera, A., & Morales, M. (2024, março). Asociación Española de Historia de la veterinária: “Con la enfermedad hemorrágica epizootica los veterinários de campo nos hemos enfrentado a lo desconocido”. Consultado a 06/setembro/2024, em: [https://www.historiaveterinaria.org/noticias/\\_1877.htm](https://www.historiaveterinaria.org/noticias/_1877.htm)

Lobato, F., Salvarani, F., Gonçalves, L., Pires, P., Silva, R., Alves, G., Neves, M., Júnior, C., & Pereira, P. (2013). Clostridioses dos Animais de Produção. *Vet e Zootec*, (20.<sup>a</sup> ed, edição comemorativa), 29-48.

Lorena, A., & Morcuende, E. (2016). Caso Real: Intoxicación Accidental por Taninos en Bovinos. *RumiNews*, 126-131.

Macedo, M., Gherardi, S., & Almeida, J. (2023). Aplicações dos Antimicrobianos na Medicina Veterinária: Histórico, Evolução, Uso Indiscriminado e Resistência. *Revista biodiversidade*, 22, 1, 131.

Maclachlan, N., Zientara, S., Wilson, W., Richt, J., & Savini, G. (2019). Bluetongue and epizootic hemorrhagic disease viruses: recent developments with these globally re-emerging arboviral infections of ruminants. *Current opinion in virology*: 34, 56–62. <https://doi.org/10.1016/j.coviro.2018.12.005>

Magata, F., Sone, A., Watanabe, Y., Deguchi, Y., Aoki, T., Haneda, S., & Ishii, M. (2021). Prevention of retained fetal membranes and improvement in subsequent fertility with oxytocin administration in cows with assisted calving. *Theriogenology*, 176, 200-205.

Maier, U., Breitenbuecher, J., & Gomez, P. (2022). Vaccination for the Prevention of Neonatal Calf Diarrhea in Cow-Calf Operations: A scoping review. *Veterinary and Animal Science*, 15. doi:10.1016/j.vas.2022.100238

Mariano, I., & Lopes, S. (2023). A Doença Hemorrágica Epizootica (DHE). *Apormor News*, 2, 11-12.

Martins, H., Garin-Bastuji, B., Lima, F., Flor, L., Fonseca, A., & Boinas, F. Eradication of bovine brucellosis in the Azores, Portugal-Outcome of a 5-year programme (2002-2007) based on test-and-slaughter and RB351 vaccination. *Elsviver journal: Preventive veterinary medicine*, 90, 1-2, 80-89. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2009.04.002>

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

Mee, J. (2023). Invited review: Bovine neonatal morbidity and mortality- causes, risk factors, incidences, sequelae and prevention. *Reproduction in Domestic Animals*, 58, 2, 15-22. doi: 10.1111/rda.14369

Monge, A., & Diez, A. (2023, setembro). Veterinarios especialistas en bovino dan las claves sobre la enfermedad hemorrágica epizootica en Colvema. *Revista Animal's Health. El diario de la salud animal*. Consultado a 14/julho/2024, em: <https://www.animalshealth.es/rumiantes/veterinarios-especialistas-bovino-dan-claves-sobre-enfermedad-hemorragica-epizootica-colvema>

MSD – Universo da Saúde Animal. (2023, setembro). Identificação de animais: Benefícios e ferramentas disponíveis. Consultado a 22/abril/2024, disponível em: [https://www.universodasaudeanimal.com.br/pecuaria/identificacao-de-animais-beneficios-e-ferramentas-disponiveis/?fbclid=IwZXh0bgNhZW0CMTAAAR3Tt0rgHhOa6olsVwKFZPcJYnAC\\_YT-NHYylt4n0a61dmJXpstmlyooBWQ\\_aem\\_Aas55xemMywcpIhtRSWlr65uoTrzW4cyttX\\_MmcutE4k7F2ovTbsxXVbUJhDWgGwAh-iyCtqZ5xDuTYWG25d7wlo](https://www.universodasaudeanimal.com.br/pecuaria/identificacao-de-animais-beneficios-e-ferramentas-disponiveis/?fbclid=IwZXh0bgNhZW0CMTAAAR3Tt0rgHhOa6olsVwKFZPcJYnAC_YT-NHYylt4n0a61dmJXpstmlyooBWQ_aem_Aas55xemMywcpIhtRSWlr65uoTrzW4cyttX_MmcutE4k7F2ovTbsxXVbUJhDWgGwAh-iyCtqZ5xDuTYWG25d7wlo)

Noronha, L., Cohnstaedt, L., Richt, J., Wilson, W. (2021). Perspectives on the Changing Landscape of Epizootic Hemorrhagic Disease Virus Control. *Viruses*, 13, 2268. doi: <https://doi.org/10.3390/v13112268>

Oliveira, A. (2023, fevereiro). Instituto Mediterrâneo Para a Agricultura, Ambiente e Desenvolvimento (MED): Os mitos e lendas em torno das criaturas fantásticas no ecossistema Montado. Consultado a 2/abril/2023, disponível em: <https://www.med.uevora.pt/pt/os-mitos-e-lendas-em-torno-das-criaturas-fantasticas-no-ecossistema-montado/>

Palma, P. (2021, fevereiro). Estudo que defende que o Montado pode influenciar positivamente a qualidade da água. *Revista técnico-científica agrícola. Agrotec*. Consultado em: <http://www.agrotec.pt/noticias/estudo-defende-que-montado-pode-influenciar-positivamente-a-qualidade-da-agua/>

Patrón, R., & Martín-Maldonado, B. (2023). AxonVet: La amenaza de la enfermedad hemorrágica epizootica a ruminantes domésticos y silvestres. <https://axoncomunicacion.net/la-amenaza-de-la-enfermedad-hemorragica-epizootica-a-rumiantes-domesticos-y-silvestres/>

Palmer, C. (2021). Evaluation of Breeding Soudness: The spermiogram. *Hopper, Bovine Reproduction* (102-120). WILEY Blackwell.

Pedrouzo, S. (2024). Nuevo paso en la lucha frente a la Enfermedad Hemorrágica Epizootica (EHE). *Rev RumiNews*. Consultado a 12/agosto/2024, em: <https://rumiantes.com/nuevo-paso-lucha-frente-enfermedad-hemorragica-epizootica-ehe/>

Pinto, S., Cordeiro, F., Cavalcante, A., Ramos, M., e Santos, K. 2023. Andrological Evaluation of Bulls Present on Rural Properties in the local dairy production arrangement (APL) of West Goiano. *Journal of Interdisciplinary Debates*, 4, 4.

Pohler, KG., Franco, GA., Reese, ST., Dantas, FG., Ellis, MD., & Payton, RR. (2016). Passado, presente e futuro dos métodos de detecção de gravidez. Estratégias reprodutivas aplicadas em gado de corte de 2016. Departamento de Ciência Animal, Universidade do Tennessee

Portal da Agricultura. (2021). Sistema Nacional de Informação e Registo Animal (SNIRA). Consultado a 22/abril/2024, disponível em: <https://agricultura.gov.pt/pt/reg-notif-registo-snira>

Portanti, O., Thabet, S., Abenza, E., Ciarrocchi, E., Piscicella, M., Irelli, R., Savini, G., Hammami, S., Pulsoni, S., Casaccia, C., Coetzee, L., Marcacci, M., Domenico, M., e Lorusso, A. (2023). Development and validation of na Rt.qPCR for detection and quantitation of emerging epizootic hemorrhagic disease virus serotype 8 RNA from field samples. *Journal of Virological Methods*, 321, 114808

- Pugh, D., Baird, A., Edmondson, M., & Passler, T. (2021). *Sheep, Goat and Cervid Medicine* (3.<sup>a</sup> ed.). Elsevier
- Quintas, H. (2012). *Doenças Pulmonares em pequenos ruminantes. Guia Sanitário para criadores de pequenos ruminantes.* Instituto Politécnico de Bragança.
- Randi, F., & Lonergan, P. (2019). Beef cattle reproductive management. *Veterinary Ireland Journal*, 9, 6, 322-327.
- Renault, V., Damiaans, B., Sarrazin, S., Humblet, M., & Dewulf, J. (2017). Biosecurity practices in Belgian cattle farming: Level of implementation, constraints and weaknesses. *Wiley: Transbound Emerg Dis*, 1-16. Doi: 10.1111/tbed.12865
- Roberts, J., (2022). Pregnancy diagnosis in small ruminants. *American Association of Bovine Practitioners*, 55, 1.
- Rocha e Silva, S., Almeida, J., Monteiro, D., Correia, M., Palma, A., & Ferreira, A. (2018). *Manual de Boas Práticas, Bem-Estar em Ovinos.*
- Rojas, J., Rodríguez-Martín, D., Martín, V., & Sevilla, N. (2019). Diagnosing bluetongue vírus in domestic ruminants: current perspectives. *Dove Medical Press journal: Veterinary Medicine: Research and Reports*. 10, 17-27.
- Romero, J. (2018). *Implementação do Plano de Erradicação da Brucelose dos Pequenos Ruminantes na Divisão de Alimentação e Veterinária de Vila Real.* Universidade de Lisboa: Faculdade de Medicina Veterinária. Dissertação de Mestrado.
- Rossetti, C., Maurizio, E. & Rossi, U. (2022). Comparative Review of Brucellosis in Small Domestic Ruminants. *Frontiers in Veterinary Science*, 9.: 10.3389/fvets.2022.887671
- RumiNews. (2024). Actualización de la enfermedad hemorrágica epizootica. *Rev. Consultado a 16/agosto/2024, em: <https://rumiantes.com/actualizacion-de-la-enfermedad-hemorragica-epizootica/>*
- Sacoto, S., Montenegro, T., Velentim, R., Gomes, M., Rodrigues, I., & Azevedo, J. (2018). *Manejo Reprodutivo em Ovinos e Caprinos.* Agrotec: Capítulo 10 – Ecografia. *Zootecnia*, 24-27.
- Saleh, N., & Allam, D. (2014). Pneumonia in Sheep: Bacteriological and Clinicopathological Stuides. *American Journal of Research Communication*, 2 (11).
- Sanders, C., Betten, C., Gubbins, S., & England, M. (2024). Epizootic haemorrhagic disease virus (EHDV). The Pirbright institute. Preventing and controlling viral disease. Consultado a 19/agosto/2024, em: <https://www.pirbright.ac.uk/viruses/epizootic-haemorrhagic-disease-virus-ehdv>
- Santos, M., Gonzales, J., Swanenburg, M., Vidal, G., Evans, D., Horigan, V., Betts, J., Ragione, R., Horton, D., Dórea, F. (2023) Epizootic Hemorrhagic Disease (EDH) – Systematic Literature Review report. *EFSA*, 20, 11.
- Santos, S. (2020). *Tuberculose Bovina.* Direção Regional de Agricultura e Desenvolvimento Rural da Madeira. Consultado a 31/05/2024, disponível em: <https://dica.madeira.gov.pt/index.php/2016-02-24-11-28-27/saude-animal/3039-a-tuberculose-bovina>

Sevik, M. (2024). Assessment of Role of Epizootic Hemorrhagic Disease Virus in Abortion in Cattle and Small Ruminants in Türkiye. *Research & Practice in Veterinary & Animal Science (REPVAS)*, 1, 1. Doi: [10.69990/repvas.2024.1.1.3](https://doi.org/10.69990/repvas.2024.1.1.3)

Sezer, S., & Akgul, G. (2022). Rapid Etiological Diagnosis of Neonatal Calf Diarrhea with immunochromatographic test kits in esme district of Usak. *Assiut Veterinary Medical Journal*, 68, 173, 10-15. doi: [10.21608/avmj.2022.118605.1049](https://doi.org/10.21608/avmj.2022.118605.1049)

Sick, F., Beer, M., Kampen, H., & Wernik, K. (2019). Culicoides Biting Midges – Underestimated Vectors for Arboviruses of Public Health and Veterinary Importance. *Viruses*, 11, 376. doi: 10.3390/v11040376

Simões, J. & Stiwell, G. (2021). *Calving Management and Newborn Calf Care*. Springer Nature Switzerland.

Sociedade Portuguesa de Ecologia (SPECO) – Long Term Ecological Research (LTsER). (2023). Montado. Consultado a 13/março/2023, disponível em: <https://www.lterportugal.pt/montado>

Speciato, M., Profeta, F., Thabet, S., Teodori, L., Leone, A., Portanti, O., Piscicella, M., Bonfini, B., Pulsoni, S., Rosso, F., Rossi, E., Ripà, P., Rosa, A., Ciarrocchi, E., Irelli, R., Cocco, A., Sailleau, C., Ferri, N., Febo, T., Vitour, D., Bréard, E., Sghaier, S., Hassine, T., Zientara, S., Salini, R., Hammami, S., Savini, G., & Lorusso, A. (2023). Experimental Infection of cattle, sheep, and goats with the newly emerged epizootic hemorrhagic disease virus serotype 8. *Veterinaria Italiana*, 1-11. DOI: 10.12834/VetIt.3433.23112.1

Spickler, A. (2024). Aujeszky's Disease. Consultado a 24/setembro/2024, disponível em: [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/pdfs/aujeszkys\\_disease.pdf](https://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/pdfs/aujeszkys_disease.pdf)

Statham, J. (2023). Overview of Management of Reproduction: Cattle. MSD Manual, Veterinary Manual. Consultado a 16/maio/2024, disponível em: <https://www.msdsmanual.com/management-and-nutrition/management-of-reproduction-cattle/overview-of-management-of-reproduction-cattle>

Stilwell, G., Esteves, A., & Esteves, B. (2024). Alívio da dor e desconforto na Doença Hemorrágica Epizootica. *Saúde e bem-estar animal. Revista Ruminantes*, 52, 30-32.

Temizel, E., Yesilbag, K., Batten, C., Senturk, S., Maan, N., Mertens, P., & Batmaz, H. (2009). Disease in Cattle, Western Turkey. *Centers for Disease Control and Prevention*. Vol. 15, No. 2. DOI: 10.3201/eid1502.080572

Tibério, M., & Diniz, F. (2014). Sheep and Goat Production in Portugal: A Dynamic View. *Modern Economy*, 5, 6, 703-722. Doi: [10.4236/me.2014.56066](https://doi.org/10.4236/me.2014.56066)

Timóteo, N. (2018). O parasitismo na produção pecuária – Helmintoses. Direção Regional de Agricultura, Direção de Serviços de Alimentação e Veterinária. Consultado a 20/março/2024, disponível em: [https://dica.madeira.gov.pt/index.php?option=com\\_content&view=article&id=2678:o-parasitismo-na-producao-pecuaria-helmintoses&catid=225](https://dica.madeira.gov.pt/index.php?option=com_content&view=article&id=2678:o-parasitismo-na-producao-pecuaria-helmintoses&catid=225)

Villacieros, E., González, L., Torvisco, I., & Garrido, G. (2024). Portal Veterinaria, Artículos Ruminantes: Abordaje práctico de la enfermedad hemorrágica epizootica en

España. Consultado a 16/agosto/2024, em <https://www.portalveterinaria.com/rumiantes/articulos/44001/abordaje-practico-de-la-enfermedad-hemorragica-epizootica-en-espana-i.html>

Wait, L., Dobson, A., Graham, A. (2020). Do parasite infection with immunisation? A review and meta-analysis. *ELSIVER Journal: Vaccine* 38, 5582-5590. <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2020.06.064>

Warner, G., & Warner, J. (2021). *Management of Lameness in Breeding Bulls*. Bovine Reproduction. (2ª edição). Wiley Blackwell

Werner, D., Groschupp, S., Bauer, C., & Kampen, H. (2020). Breeding Habitat Preferences of Major Culicoides Species (Diptera: Ceratoponidae) in Germany. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17, 5000.

World Organisation for Animal Health (WOAH-OIE). (2021). Epizootic haemorrhagic disease (infection with epizootic hemorrhagic disease virus). *Terrestrial Manual*, Capitulo 3.1.7.

World Organization for animal Health (WOAH). (2024). Aujeszky's disease. Consultado a 3/maio/2024, disponível em: <https://www.woah.org/en/disease/aujeszkys-disease/>

Wray, E., Powell, J., & Trucker, C. (2022). *Managing Internal Parasites in Beef and Dairy Cattle*. Division of Agriculture, Research & Extensions, University of Arkansas System.

Xin, J., Dong, J., Li, J., Ye, L., Zhang, C., Nie, F., Gu, Y., Ji, X., Song, Z., Luo, Q., Ai, J., & Han, D. (2023). Current Knowledge on Epizootic Haemorrhagic Disease in China. *Vacines*, 11, 1123. DOI: <https://doi.org/10.3390/vaccines11061123>