



Universidade de Évora - Escola de Ciências e Tecnologia

Mestrado Integrado em Medicina Veterinária

Relatório de Estágio

Exame andrológico em carneiros: Estudo de caso.

Ana Patrícia Rosado Mourata

Orientador(es) | Rita Payan-Carreira
Sandra Maria Branco
Luís Miguel Santinhos Machado

Évora 2024



Universidade de Évora - Escola de Ciências e Tecnologia

Mestrado Integrado em Medicina Veterinária

Relatório de Estágio

Exame andrológico em carneiros: Estudo de caso.

Ana Patrícia Rosado Mourata

Orientador(es) | Rita Payan-Carreira
Sandra Maria Branco
Luís Miguel Santinhos Machado

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 | Cristina Maria dos Santos Conceição (Universidade de Évora)

Vogais | Ricardo Jorge Romão (Universidade de Évora) (Arguente)
Rita Payan-Carreira (Universidade de Évora) (Orientador)

Resumo

Depois da apresentação das atividades desenvolvidas durante o estágio curricular em ruminantes domésticos e em animais de companhia, este relatório explora o tema do exame andrológico de carneiros em condições de campo, num sistema extensivo com recurso a monta natural, e apresenta os dados relativos aos resultados da avaliação andrológica de 16 carneiros numa exploração no Baixo Alentejo. Os animais tinham idades compreendidas entre os nove meses e os cinco anos. A classificação do exame andrológico resultou em 43,75% (n=7) de carneiros aprovados para reprodução; 25% (n=4) dos machos foram aprovados condicionalmente, e os restantes 31,25% (n=5) foram reprovados. As causas de reprovação incluíram alterações clínicas das estruturas reprodutivas e características indesejáveis do sémen. A avaliação andrológica permite o refugo de carneiros inférteis, o que se reflete favoravelmente na produção de cordeiros e melhora o retorno económico da exploração.

Palavras-chave: Certificação reprodutiva; exame de sémen; fertilidade; ovinos; perímetro escrotal

Ram's breeding soundness evaluation: a case study

Abstract

After presenting the activities developed during the curricular traineeship in domestic ruminants and companion animals, this report explores the topic of breeding soundness evaluation of rams under field conditions in an extensive system with natural mating and presents the data relating to the results of the andrological evaluation of 16 rams in a farm in Baixo Alentejo. The animals were aged between nine months and five years. The classification from the andrological examination resulted in 43.75% (n=7) of the rams being approved for reproduction; 25% (n=4) of the males were conditionally approved, and the remaining 31.25% (n=5) were disapproved. The reasons for disapproval included clinical changes in the reproductive structures and undesirable semen characteristics. The andrological evaluation allows for the culling of infertile rams, which positively impacts lamb production and improve the economic return of the farm.

Key-words: Reproductive certification; semen examination; fertility; sheep; scrotal perimeter

Índice geral

Resumo	I
Abstract	II
Índice de gráficos	VI
Índice de tabelas	VII
Índice de figuras	VIII
Listas de abreviaturas, siglas e símbolos.....	IX
I. Introdução.....	1
II. Casuística.....	2
A. Ruminantes domésticos	2
1. Programas sanitários e profiláticos obrigatórios	2
1.1. Programa de vigilância e erradicação da língua azul.....	4
1.2. Programa nacional de erradicação da brucelose	4
1.3. Programa nacional de erradicação da tuberculose bovina	5
1.4. Testes de pré-movimentação de bovinos	6
2. Programas profiláticos complementares	7
3. Identificação de pequenos ruminantes	10
4. Clínica médica.....	11
4.1. Doenças epizoóticas.....	12
4.2. Neonatologia	13
4.3. Ginecologia e obstetrícia	14
4.4. Dermatologia	14
4.5. Traumatologia	15
4.6. Oftalmologia	16
5. Procedimentos de manejo reprodutivo.....	16
5.1. Diagnóstico de gestação por ecografia transabdominal	17
5.2. Exame andrológico.....	17
6. Necrópsia.....	18

B.	Animais de companhia	18
1.	Programa nacional de luta e vigilância epidemiológica da raiva animal e outras zoonoses...	19
2.	Programas profiláticos complementares	20
3.	Identificação	23
4.	Clínica médica e cirúrgica	24
5.	Cirurgia eletiva.....	30
5.1.	Ovariohisterectomia	30
5.2.	Orquiectomia	30
III.	Exame andrológico a campo em carneiros.....	32
1.	Identificação e anamnese.....	34
2.	Avaliação do comportamento reprodutivo	35
3.	Exame clínico geral	37
4.	Recolha de sémen	48
5.	Exame do sémen	50
5.1.	Parâmetros físicos: volume e cor	51
5.2.	Aparência e concentração espermática.....	52
5.3.	Motilidade	53
5.4.	Estudo da morfologia celular	55
6.	Emissão do certificado de classificação	60
IV.	Avaliação andrológica realizada num grupo de carneiros em condições reais de campo.....	62
1.	Material e métodos	62
2.	Resultados	66
3.	Discussão.....	69
V.	Conclusões	74
	Referências bibliográficas	75
	Anexo I	i
	Anexo II	ii

Índice de gráficos

Gráfico 1 Frequência absoluta e frequência relativa das atividades desenvolvidas no âmbito dos programas sanitários e profiláticos obrigatórios nos ruminantes domésticos 3

Gráfico 2 Frequência absoluta e frequência relativa das atividades desenvolvidas no âmbito dos programas complementares nos ruminantes domésticos..... 7

Gráfico 3 Frequência absoluta e frequência relativa das consultas acompanhadas por especialidade médica nos ruminantes domésticos..... 11

Gráfico 4 Frequência absoluta e frequência relativa das atividades desenvolvidas no âmbito dos programas profiláticos complementares nos animais de companhia 20

Gráfico 5 Frequência absoluta e frequência relativa das consultas acompanhadas por especialidade médica nos animais de companhia 24

Índice de tabelas

Tabela 1 Vacinas utilizadas, espécies-alvo, posologia e via de administração nos ruminantes domésticos	9
Tabela 2 Desparasitantes utilizados, espécies-alvo, posologia e via de administração nos ruminantes domésticos.....	10
Tabela 3 Vacinas utilizadas, espécies-alvo, posologia e via de administração nos animais de companhia	22
Tabela 4 Desparasitantes utilizados, espécies-alvo, posologia e via de administração nos animais de companhia	23
Tabela 5 Determinação da categoria do comportamento reprodutivo	36
Tabela 6 Guia para a estimativa da idade dos ovinos até aos 48 meses	38
Tabela 7 Determinação da pontuação da condição corporal.....	40
Tabela 8 Determinação da categoria da bipartição escrotal de carneiros, tendo em conta a variabilidade detetada nos Estados Unidos	43
Tabela 9 Determinação da categoria do perímetro escrotal.....	45
Tabela 10 Determinação da concentração espermática média e da sua variação segundo a aparência do sémen	52
Tabela 11 Determinação da pontuação da motilidade massal	54
Tabela 12 Determinação da categoria da motilidade progressiva	54
Tabela 13 Determinação dos defeitos da cabeça dos espermatozoides	57
Tabela 14 Determinação dos defeitos da peça intermédia dos espermatozoides	58
Tabela 15 Determinação dos defeitos da cauda ou peça principal dos espermatozoides	59
Tabela 16 Determinação da categoria da morfologia espermática	60
Tabela 17 Determinação da aprovação ou aprovação condicionada de reprodutores.....	66
Tabela 18 Distribuição da amostra de acordo com a categoria do perímetro escrotal	67
Tabela 19 Distribuição da amostra de acordo com a pontuação da motilidade massal	68
Tabela 20 Distribuição da amostra de acordo com a motilidade progressiva.....	68
Tabela 21 Classificação andrológica do grupo de carneiros avaliado	69

Índice de figuras

Figura 1 Componentes do exame andrológico em carneiros.....	34
Figura 2 Determinação do perímetro escrotal em carneiro no âmbito do exame andrológico.....	45
Figura 3 Recolha de sémen em carneiro por eletroejaculação	50
Figura 4 Equipamento e material para o exame microscópico do sémen	51
Figura 5 Representação da localização das alterações nas estruturas reprodutivas	67
Figura 6 Sémen de aparência aquosa numa lâmina de microscópio	68

Listas de abreviaturas, siglas e símbolos

B2 – Efetivo não indemne de brucelose

B2.1 – Oficialmente confirmada a presença de animais infetados e/ou isoladas bactérias do género *Brucella* na exploração

B3 – Efetivo indemne de brucelose

B3S – Suspensão da classificação de um efetivo indemne de brucelose

B4 – Efetivo oficialmente indemne de brucelose

B4S – Suspensão da classificação sanitária de um efetivo oficialmente indemne de brucelose

BHV-1 – Herpesvirus bovino tipo-1

BTV – Vírus da língua azul

BVDV – Vírus da diarreia vírica bovina

CAV-2 – Adenovírus canino tipo 2

CDV – Vírus da esgana canina

CFT – Teste sorológico de fixação do complemento

CPiV – Vírus da parainfluenza canina

CPV – Parvovírus canino

DIAC – Documento de identificação dos animais de companhia

DGAV – Direção geral de alimentação e veterinária

EHDV – Vírus da doença hemorrágica epizoótica

FCV – Calicivírus felino

FeLV – Vírus da leucemia felina

FHV-1 – Herpesvírus felino tipo I

FPV – Parvovírus felino

i.m. – Por via intramuscular

i.v. – Por via intravenosa

IDTC – Prova de intradermotuberculinização comparada

MV – Médico veterinário

MVs – Médicos veterinários

MYXV – Mixoma vírus

OPSA – Organizações de produtores para a sanidade animal

p.o. – Por via oral

PISA.Net – Sistema nacional de informação de saúde animal

PNEBB – Programa nacional de erradicação da brucelose dos bovinos

PNEBPR – Programa nacional de erradicação da brucelose dos pequenos ruminantes

PNETB – Programa nacional de erradicação da tuberculose bovina

PNLVERAZ – Plano nacional de luta e vigilância epidemiológica da raiva animal e outras zoonoses

PVEBT – Programa de vigilância e erradicação da língua azul

q. – Com intervalo de

RBT – Teste sorológico rosa bengala

RHDV – Vírus da doença hemorrágica do coelho

s.c. – Por via subcutânea

SIAC – Sistema de informação de animais de companhia

SNIRA – Sistema nacional de informação e registo animal

Spz - Espermatozoides

T2 – Efetivo bovino não oficialmente indemne de tuberculose

T2.1 – Efetivo bovino infetado de tuberculose

T3 – Efetivo bovino oficialmente indemne de tuberculose

T3S - Suspensão da classificação sanitária de um efetivo bovino oficialmente indemne de tuberculose

TPM – Testes de pré-movimentação

I. Introdução

O presente relatório foi elaborado no âmbito do estágio curricular do Mestrado Integrado em Medicina Veterinária, da Universidade de Évora, que decorreu entre 18 de Setembro e 28 de Dezembro de 2023. A orientação interna esteve a cargo das Professoras Doutoras Rita Payan Carreira e Sandra Maria Branco, e orientação externa do Dr. Luís Miguel Santinhos Machado.

A Singavet Serviços Agropecuários lda e o Centro Veterinário Singavet foram as Instituições de acolhimento do estágio. As horas de contacto permitiram acompanhar e participar na atividade dos Médicos Veterinários (MVs) em contexto real de prática clínica tanto de ruminantes como de animais de companhia. As atividades desenvolvidas em cada uma destas vertentes são descritas neste relatório.

Este documento inclui uma monografia focando o tema do exame andrológico a campo em carneiros, que é completado pela apresentação do trabalho prático que discute a avaliação andrológica num grupo de 16 carneiros em condições reais de campo, no Baixo Alentejo. Embora historicamente a fertilidade do macho tenha recebido muito menos atenção científica do que a fertilidade da fêmea, é atualmente aceite como um aspeto essencial da criação de animais domésticos.

II. Casuística

A presente parte do relatório descreve a casuística do estágio tutorado em ruminantes domésticos e animais de companhia, e compreende as atividades acompanhadas em contexto de serviços médico-veterinários. Os dados casuísticos são apresentados em gráficos que expressam a frequência absoluta (n) das atividades desenvolvidas por espécie animal, a frequência relativa em percentagem (%) das atividades desenvolvidas por espécie animal, e a frequência acumulada por atividade desenvolvida.

A. Ruminantes domésticos

O acompanhamento da atividade clínica dos MVs da Singavet Serviços Agropecuários Lda permitiu desenvolver diversas competências essenciais ao exercício da profissão aplicada aos ruminantes domésticos. A Singavet Serviços Agropecuários Lda, fundada em 1992, e localizada em Ferreira do Alentejo, atualmente sob a direção clínica do Dr. Luís Miguel Santinhos Machado, presta serviços ambulatoriais de assistência médico-veterinária permanente nas espécies pecuárias, nomeadamente no âmbito dos programas sanitários e profiláticos obrigatórios e complementares, consultas, urgências, cirurgia, identificação eletrónica de pequenos ruminantes, manejo reprodutivo e apoio diverso aos produtores.

1. Programas sanitários e profiláticos obrigatórios

Por força de lei, foi implementado um conjunto de atividades sanitárias e profiláticas anuais com vista à erradicação, controlo e vigilância de doenças dos ruminantes domésticos. Os programas são coordenados e supervisionados pela Direção Geral de Alimentação e Veterinária (DGAV), que conta com a colaboração das Organizações de Produtores para a Sanidade Animal (OPSA).

Durante o estágio foi possível acompanhar as atividades dos MVs executores de quatro OPSA – Associação de Agricultores do Campo Branco; Associação de Criadores de Ovinos do Sul; Cooperativa Agrícola de Compra e Venda de Montemor-o-Novo (Copravec) e Associação de Agricultores do Litoral Alentejano – o que permitiu desenvolver distintas atividades incluídas nestes programas. Assim, no âmbito dos programas sanitários e profiláticos obrigatórios, foram realizadas 8 741 intervenções. A frequência absoluta (n) e relativa (%) de cada atividade encontram-se sumariadas no gráfico 1. Os programas foram implementados em efetivos da região do Alentejo. Sendo atualmente uma região considerada oficialmente indemne de leucose enzoótica bovina e com poucos efetivos intervencionados para rastreio da doença, durante o

estágio não foram desenvolvidas atividades em contexto do Plano de Erradicação da Leucose Enzoótica Bovina.

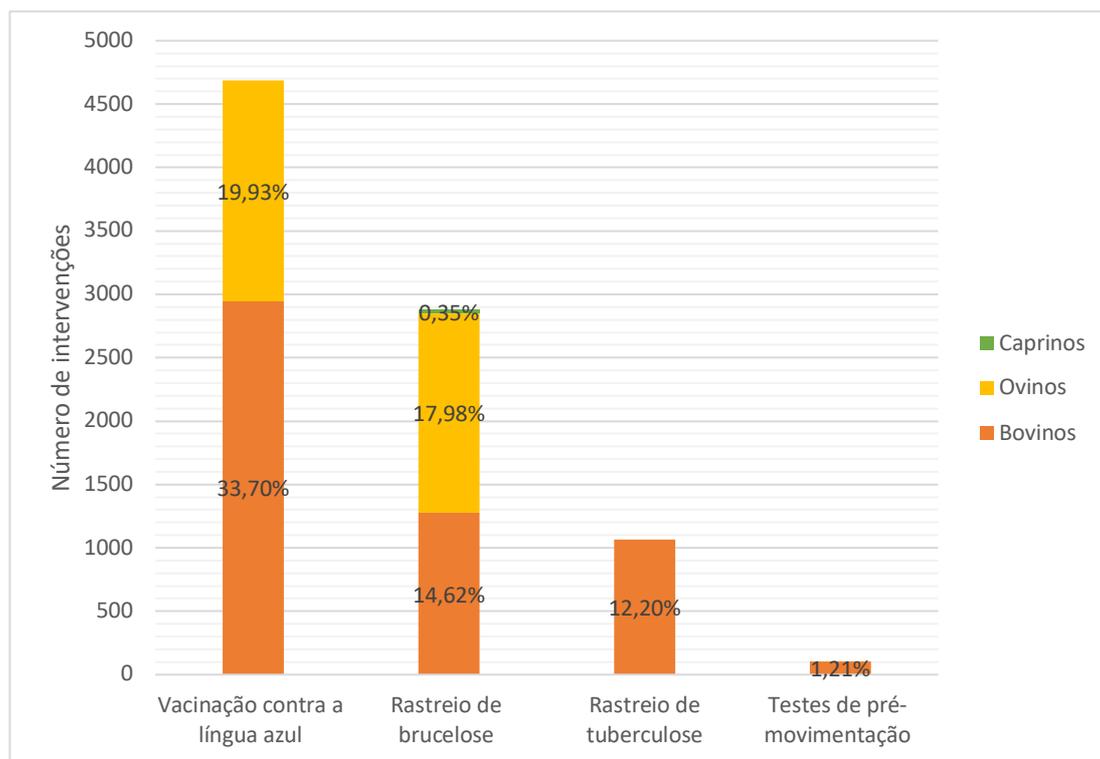


Gráfico 1 Frequência absoluta e frequência relativa das atividades desenvolvidas no âmbito dos programas sanitários e profiláticos obrigatórios nos ruminantes domésticos

A vacinação contra a língua azul foi a atividade realizada com maior frequência (n=4688; 53,63%), seguida do rastreio de brucelose (n=2881; 32,96%), e do rastreio de tuberculose (n=1066; 12,20%); a atividade menos frequente foi a realização de testes de pré-movimentação (n=106; 1,21%).

A periodicidade das atividades sanitárias e profiláticas seguiu o determinado pela DGAV para o programa de erradicação, controlo ou vigilância de cada doença e em concordância com a classificação sanitária de cada efetivo. A metodologia dos testes oficiais de diagnóstico seguiu o previsto para cada programa, e quando aplicável, as amostras foram enviadas para os laboratórios oficiais. Os dados relativos às atividades realizadas foram introduzidos no Sistema Nacional de Informação de Saúde Animal (*PISA.Net*), através do acesso concedido às OPISA e aos MVs que as assistem.

1.1. Programa de vigilância e erradicação da língua azul

A língua azul, ou febre catarral ovina, é uma doença enzoótica sendo a principal forma de propagação vetorial (*i.e.*, pelas fêmeas do género *Culicoides*) (Drolet *et al.*, 2022). A suspeita ou confirmação da circulação do seu agente, o vírus da língua azul (BTV), é de notificação obrigatória (Decreto-Lei 146/2002). A doença não tem risco conhecido de infeção para o Homem (Chase *et al.*, 2017).

Em Portugal, as medidas e atividades do Programa de Vigilância e Erradicação da Língua Azul (PVEBT) são adaptadas em função dos resultados obtidos. No período de estágio estava em vigor o Edital nº 78 da DGAV, datado de 13 de Julho de 2023, que determinava a delimitação de áreas livres e áreas afetadas, e impunha condicionalismos à movimentação de espécies sensíveis e programas de vacinação. Durante anos a vacinação obrigatória incidiu apenas nos efetivos ovinos de reprodução; no entanto, e devido às condições meteorológicas favoráveis à persistência do vetor responsável pela transmissão da doença, foi determinada a vacinação obrigatória dos efetivos bovinos.

No que respeita ao PVEBT, os ruminantes domésticos vacinados em maior número foram os bovinos (n=2946; 62,84%), seguidos dos ovinos (n=1742; 37,16%). Foi utilizada a vacina Syvazul® BTV (Syva, Espanha), uma suspensão injetável com o serotipo um do BTV (estripe ALG2006/01 E1) e serotipo quatro do BTV (estripe BTV-4/SPA-1/2004), tendo sido administrada tanto em contexto de primovacinação como revacinação. Em primovacinação, foi administrada uma dose única de 2mL por via subcutânea (s.c.) em ovinos com idade mínima de três meses; em bovinos a partir dos dois meses de idade foram administradas duas doses de 4mL por via intramuscular (i.m.), com intervalo (q.) de três semanas. A revacinação foi realizada em ovinos, de acordo com uma periodicidade anual e administração de uma dose de 2mL s.c..

1.2. Programa nacional de erradicação da brucelose

A brucelose é uma doença de declaração obrigatória desde 1953, sendo o seu tratamento expressamente proibido, existindo condicionalismos à sua imunoprofilaxia e obrigatoriedade de notificação de abortos das espécies bovina, ovina e caprina (Decreto-Lei 244/200). As bactérias do género *Brucella* são o agente etiológico desta afeção, e a brucelose é uma das principais infeções zoonóticas em todo o mundo (Chase *et al.*, 2017).

Em Portugal, no período de estágio e na área abrangida estavam em vigor o Programa Nacional de Erradicação da Brucelose Bovina (PNEBB) e o Programa Nacional de Erradicação da Brucelose dos Pequenos Ruminantes (PNEBPR). Ambos sustentados por legislação nacional - de ressaltar o Decreto-Lei 244/2000, de 27 de Setembro de 2000, onde constam as medidas de combate à brucelose, as alterações referentes à classificação sanitária dos efetivos bovinos, ovinos e caprinos, e a classificação sanitária de áreas epidemiológicas -, e também por legislação comunitária, como o Regulamento (EU) 2016/429, de 9 de Março relativo às doenças animais

transmissíveis complementadas pelo Regulamento Delegado (UE) 2020/689, de 17 de Dezembro de 2019, que dita as regras de vigilância, erradicação e estatutos de indemnidade.

Os efetivos abrangidos pelo PEBB e pelo PEBPR estavam obrigatoriamente classificados de acordo com um dos estatutos sanitários enunciados de seguida, como determinado por legislação comunitária e o Anexo I do Decreto-Lei 244/2000 de 27 de Setembro: efetivo oficialmente indemne de brucelose (B4), efetivo indemne de brucelose (B3), efetivo não indemne de brucelose (B2). Para além das classificações sanitárias referidas anteriormente, são contempladas ainda outras três classificações, nomeadamente: a suspensão da classificação sanitária de um efetivo oficialmente indemne de brucelose (B4S), a suspensão da classificação de um efetivo indemne de brucelose (B3S), a confirmação oficial da presença de animais infetados e/ou o isolamento de bactérias do género *Brucella* na exploração (B2.1).

No que respeita aos programas nacionais de erradicação da brucelose, os ruminantes domésticos rastreados em maior número durante o estágio foram os ovinos (n=1572; 54,56%), seguidos dos bovinos (n=1278; 44,36%) e dos caprinos (n=31; 1,08%). Todos os animais pertenciam a efetivos de classificação sanitária B4.

Nos efetivos bovinos acompanhados, foi realizada a colheita de sangue por venopunção da veia coccígea média a todos os animais de idade superior a 12 meses. Nos efetivos ovinos e efetivos caprinos foi realizada a colheita de sangue por venopunção da veia jugular a todos os animais de idade superior a seis meses. A quantidade de sangue recolhida foi entre 0,5mL a 2/3 da capacidade do tubo. Todos os tubos foram devidamente identificados e as amostras enviadas para um laboratório oficial, para serem submetidas a testes sorológicos [teste sorológico rosa bengala (RBT) e teste sorológico de fixação do complemento (CFT), no caso de existirem amostras RBT positivas].

1.3. Programa nacional de erradicação da tuberculose bovina

A tuberculose bovina é uma doença crónica de declaração obrigatória desde 1953, para a qual está proibido qualquer tratamento sensibilizante, imunoprofilaxia ou tratamento médico (Decreto-Lei 272/2000). O seu agente etiológico, *Mycobacterium bovis*, tem potencial zoonótico (Chase *et al.*, 2017).

Em Portugal foi implementado desde 1991 o Programa Nacional de Erradicação da Tuberculose Bovina (PNETB). No decorrer do estágio, o PNETB abrangia todo o território continental, com exceção da Região do Algarve, que em 2012 foi reconhecida como oficialmente indemne de tuberculose (DGAV, 2012).

A classificação sanitária dos efetivos é obrigatória, pelo que os efetivos acompanhados estavam classificados de acordo o Anexo A do Decreto-Lei 272/2000 de 8 de Novembro, nomeadamente: efetivo bovino oficialmente indemne de tuberculose (T3), efetivo bovino não

oficialmente indemne de tuberculose (T2), efetivo bovino infetado de tuberculose (T2.1). A suspensão da classificação sanitária de um efetivo bovino oficialmente indemne de tuberculose (T3S) está também prevista.

Durante o estágio realizado, e no âmbito do PNETB, foi realizada a prova de intradermotuberculização comparada (IDTC) em 1066 bovinos pertencentes a efetivos de classificação sanitária T3 e T3S, em contexto de rastreio e reinspeção. No que se refere ao rastreio dos efetivos, no Distrito de Beja as intervenções corresponderam ao rastreio anual realizado a todos os animais de idade superior a seis semanas, enquanto no Distrito de Setúbal as intervenções corresponderam ao rastreio que se realiza uma vez a cada dois anos a todos os animais de idade superior a seis semanas. A reinspeção foi realizada decorrido o período mínimo de 42 dias desde o resultado duvidoso na IDTC realizada durante o rastreio anual da doença. A dose de tuberculina inoculada foi de 2 000 UI de tuberculina aviária e de tuberculina bovina, no volume de 0,1mL por dose, por via intradérmica, na pele do pescoço. Antes das inoculações, foi realizada tricotomia da área, a verificação da integridade da pele, a medição da prega de pele com recurso ao cutímetro, e o registo dos respetivos valores em milímetros. Os locais de inoculação localizaram-se ambos no antímero esquerdo do pescoço. A inoculação da tuberculina aviária foi realizada a cerca de 10cm da linha superior do pescoço; e a inoculação da tuberculina bovina aproximadamente 12,5cm abaixo. A confirmação de que as inoculações foram administradas corretamente foi monitorizada através de palpação da bolha intradérmica. A interpretação das reações à IDCT foi efetuada 68 a 76 horas mais tarde, pela observação de sinais clínicos, nomeadamente pela medição da espessura da prega de pele nos locais das inoculações, existência de edema difuso ou extenso, exsudado ou necrose na zona de inoculação, dor ou reação inflamatória dos canais linfáticos da região ou dos linfonodos (DGAV, 2017).

1.4. Testes de pré-movimentação de bovinos

A execução de programas de erradicação de doenças ao longo dos anos permitiu melhorar o estatuto sanitários dos efetivos pecuários. Importa, portanto, mantê-los e uniformizá-los entre efetivos. Nesse sentido, foi implementado em Portugal a realização de provas e testes oficiais para a movimentação de bovinos, designados por testes de pré-movimentação (TPM). Os TPM são testes para rastreio de brucelose bovina e tuberculose bovina, descritos no Anexo 1 do Decreto-Lei 244/2000 de 27 de setembro e no Anexo A do Decreto-Lei 272/2000 de 8 de Novembro, respetivamente, e que se regem por requisitos sanitários, destino e idade dos animais.

São admissíveis para TPM os efetivos bovinos com classificação sanitária B3 e B4. Os bovinos sem TPM válidos não podem ser movimentados para explorações de reprodução ou de engorda, mas podem ser movimentados para abate.

No âmbito do estágio realizado, e no que diz respeito aos TPM, foi realizada a colheita de sangue e/ou prova IDTC em 106 bovinos. Todos os animais intervencionados tiveram como destino explorações de reprodução com classificação sanitária B4 ou engordas classificadas com estatuto sanitário B4.

De acordo com o normativo legal, nos bovinos de idade compreendida entre as seis semanas e os 12 meses foi realizado o rastreio de tuberculose (*i.e.*, IDTC) e nos bovinos de idade superior a 12 meses foi realizado ainda o rastreio de brucelose (*i.e.*, colheita de sangue para RBT ou RBT e FCT).

2. Programas profiláticos complementares

Os programas profiláticos complementares incluem a imunização ativa contra doenças através de vacinação, bem como o controlo de parasitas através da desparasitação. Neste âmbito foram realizadas 6 825 intervenções. A frequência absoluta (n) e relativa (%) das atividades nos ruminantes domésticos encontram-se no gráfico 2. A atividade realizada em maior número foi a vacinação (n=4101; 60,08%), seguida da desparasitação (n=2724; 39,92%).

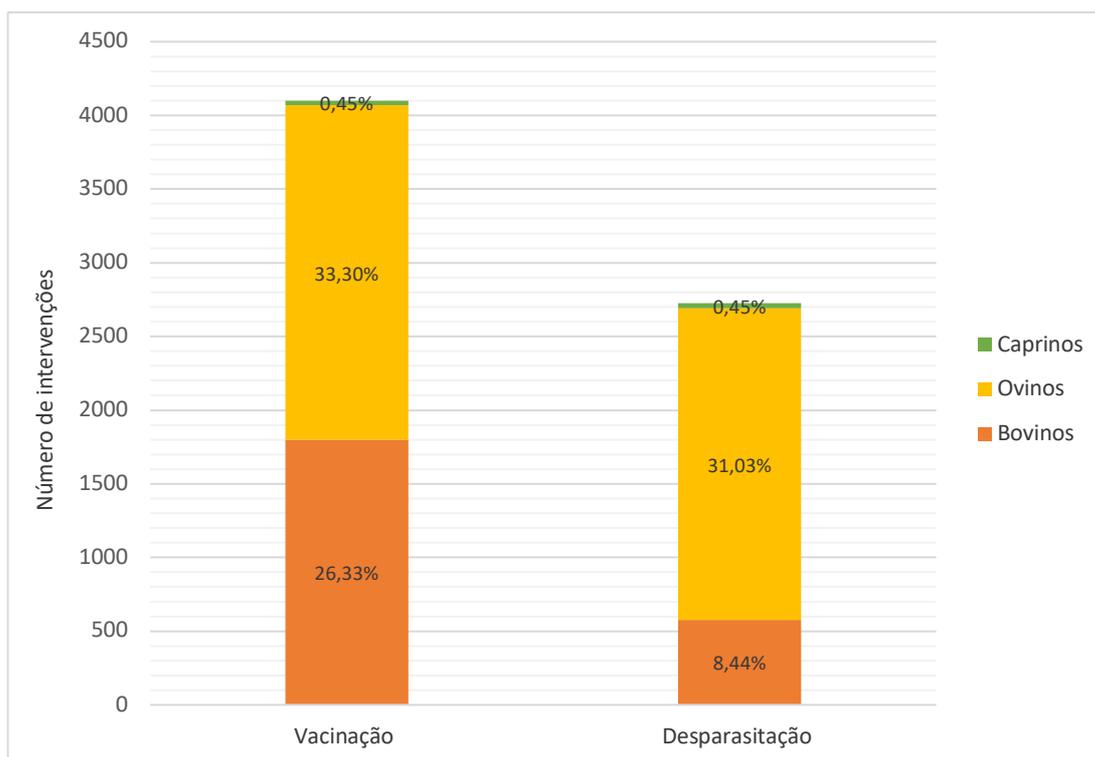


Gráfico 2 Frequência absoluta e frequência relativa das atividades desenvolvidas no âmbito dos programas complementares nos ruminantes domésticos

2.1. Vacinação

É necessário produzir proteína de alta qualidade e de forma eficiente para suprir a população mundial de alimentos. A Divisão de População do Departamento de Assuntos Económicos e Sociais das Nações Unidas, prevê que a população mundial, que em 2010 era 6,9 mil milhões, cresça para cerca de 8 mil milhões em 2025, e venha a ser de 9,1 mil milhões em 2050. As vacinas são um método económico para prevenir doenças nos animais, aumentar a eficiência produtiva e ainda reduzir ou prevenir a transmissão de zoonoses de origem alimentar (Roth, 2011).

Durante o estágio realizado, a vacinação pretendeu a proteção dos efetivos contra um ou mais agentes patogénicos do género *Clostridium*, *Mannheimia haemolytica*, *Biberstenia trehalosi* (anteriormente classificada como *Pasteurella trehalosi*), Herpesvirus bovino tipo 1 (BHV-1) e Vírus da diarreia vírica bovina (BVDV). Os ovinos foram os ruminantes domésticos com maior número de intervenções (n=2273; 55,43%), seguidos dos bovinos (n=1797; 43,82%) e, em menor número, dos caprinos (n=31; 0,75%).

As vacinas que foram administradas, as espécies-alvo, a posologia e via de administração encontram-se sumariadas na tabela 1; as vacinas foram administradas em contexto de primovacinação ou revacinação, e respeitaram as indicações da bula do medicamento veterinário correspondente.

2.2. Desparasitação

O controlo de parasitas é um desafio para a medicina humana e veterinária, na ausência de vacinas eficazes e saneamento adequado, a profilaxia e o tratamento dependem de agentes antiparasitários. Importa referir, no entanto, que este facto suscita preocupação com o desenvolvimento de resistências aos antiparasitários, e impulsiona a necessidade de implementação de métodos alternativos, como gestão dos terrenos de pastoreio, fitoterapia, melhoramento seletivo, intervenções ecológicas para controlo de infeções parasitárias (Rizwan & Sajid, 2023) e coprologia quantitativa e qualitativa.

No decurso do estágio, a desparasitação foi uma atividade frequente realizada com vista à prevenção da infeção/infestação por nemátodos, céstodos, tremátodos, protozoários do género *Eimeria*, *Oestrus ovis*, moscas, larvas de muscideos, ácaros, piolhos e carraças. Os ovinos foram os ruminantes domésticos com maior número de intervenções (n=2117; 77,72%), seguindo-se-lhe os bovinos (n=576; 21,14%) e, em menor número, os caprinos (n=31; 1,14%).

Os desparasitantes que foram utilizados, as espécies-alvo assim como a posologia e via de administração estão sumariados na tabela 2. Todas administrações respeitaram as indicações da respetiva bula do medicamento veterinário.

Tabela 1 Vacinas utilizadas, espécies-alvo, posologia e via de administração nos ruminantes domésticos

Nome comercial / Substâncias ativas	Espécies-alvo	Posologia e via de administração
Bravoxin® <ul style="list-style-type: none"> ▪ Cultura completa inativada de <i>C. chauvoei</i> ▪ Toxoide de <i>C. perfringens</i> tipo A, B, C e D ▪ Toxoide de <i>C. novyi</i> ▪ Toxoide de <i>C. septicum</i> ▪ Toxoide de <i>C. tetani</i> ▪ Toxoide de <i>C. sordellii</i> ▪ Toxoide de <i>C. haemolyticum</i> 	Bovinos	2 mL s.c. ⇒ Primovacinação: a partir das duas semanas da idade, com duas inoculações q. quatro a seis semanas ⇒ Revacinação: q. 12 meses
	Ovinos	1 mL s.c. ⇒ Primovacinação: a partir das duas semanas da idade, com duas inoculações q. quatro a seis semanas ⇒ Revacinação: q. seis a 12 meses
Clostrivax® <ul style="list-style-type: none"> ▪ Cultura inativada de <i>Clostridium chauvoei</i> ▪ Cultura inativada de <i>C. novyi</i> tipos B e D ▪ Toxoide de <i>C. novyi</i> B e D ▪ Toxoide de <i>C. septicum</i> ▪ Toxoide de <i>C. tetani</i> ▪ Toxóide beta de <i>C. perfringens</i> ▪ Toxóide épsilon de <i>C. perfringens</i> 	Bovinos	5 mL s.c. ⇒ Primovacinação: a partir dos três meses de idade, com duas inoculações q. quatro semanas ⇒ Revacinação: semestral
	Ovinos	3 mL s.c. ⇒ Primovacinação: às duas a três semanas de idade nos filhos de ovelhas não vacinadas ou às oito a dez semanas de idade nos filhos de ovelhas vacinadas, com duas inoculações q. quatro semanas ⇒ Revacinação: semestral
Heptavac® P Plus <ul style="list-style-type: none"> ▪ Toxóide beta de <i>Clostridium perfringens</i> ▪ Toxóide épsilon de <i>C. perfringens</i> ▪ Toxóide de <i>C. septicum</i> ▪ Toxóide de <i>C. tetani</i> ▪ Toxóide de <i>C. novyi</i> ▪ Células e toxóide de <i>C. chauvoei</i> ▪ Células mortas dos serótipos epidemiologicamente mais importantes de <i>Mannheimia haemolytica</i> e <i>Pasteurella trehalosi</i> 	Ovinos	2 mL s.c. ⇒ Primovacinação: a partir das três semanas de idade, com duas inoculações q. quatro a seis semanas ⇒ Revacinação: até 12 meses; em ovelhas destinadas á reprodução quatro a seis semanas antes do parto
Bovilis® IBR + Bovilis® BVD <ul style="list-style-type: none"> ▪ BHV-1 vivo estirpe GK/D ▪ BVDV tipo-1 estirpe citopatogénica C-86 	Bovinos	2 mL i.m. ⇒ Revacinação: anual

Tabela 2 Desparasitantes utilizados, espécies-alvo, posologia e via de administração nos ruminantes domésticos

Nome comercial / Substâncias ativas	Espécies-alvo	Posologia e via de administração
Rumicox® ▪ Diclazuril	Ovinos (borregos)	1mg de diclazuril/kg p.o.
Cydectin TriclaMox® ▪ Moxidectina + triclabendazol	Ovinos*	0,2mg de moxidectina/kg e 10mg de triclabendazol/kg p.o.
Sponver® Plus ▪ Mebendazol + closantel	Ovinos*	15mg de mebendazol/kg e 10mg de closantel/kg p.o.
Ivomec® F ▪ Ivermectina + clorsulon	Bovinos*	200mcg de ivermectina/kg e 2mg de clorsulon/kg s.c.
Virbamec® ▪ Ivermectina	Bovinos*	500mcg de ivermectina/kg unção contínua
Eprinex® Multi ▪ Eprinomectina	Bovinos	0,5mg/kg unção contínua
	Ovinos e Caprinos	1mg/kg unção contínua

* não produtores de leite para consumo humano

3. Identificação de pequenos ruminantes

Segundo o Decreto-Lei 142/2006 e alterações subsequentes, todos os ovinos e caprinos nascidos após 31 de Dezembro de 2009 devem ser identificados por uma marca auricular aprovada pela DGAV e por um segundo meio de identificação eletrónico. Esta identificação deve ser realizada até aos seis meses de idade, ou até aos nove meses de idade no caso de explorações em regime de extensivo ou ao ar livre, e em qualquer caso antes do animal sair da exploração onde nasceu. A exceção aplica-se aos ovinos e caprinos de idade inferior a 12 meses destinados a abate e que não se destinem a trocas comerciais intracomunitárias ou com países terceiros (caso em que são identificados apenas com uma marca auricular aplicada no pavilhão auricular esquerdo) (Decreto-Lei 142/2006).

Em contexto do estágio realizado foram identificados 299 ovinos. Cada kit de identificação foi constituído por uma marca auricular convencional e um bolo reticular (meio de identificação eletrónica). Nas identificações acompanhadas, a colocação da marca auricular convencional no pavilhão auricular esquerdo foi realizada com recurso a um alicate apropriado. No que concerne à colocação do bolo reticular, foi previamente verificado se o animal teria já alguma identificação eletrónica, e realizada ainda a leitura do bolo reticular antes da sua aplicação. O bolo reticular foi colocado com auxílio do aplicador próprio e de novo confirmada a sua leitura e localização intraruminal. Após a identificação dos animais, cada produtor foi informado da obrigatoriedade de notificação das identificações efetuadas ao Sistema Nacional de Informação e Registo Animal (SNIRA), através do formulário de registo e identificações (*i.e.*, iDigital), num prazo máximo sete dias e sempre antes de estes saírem da exploração.

4. Clínica médica

A clínica médica incluiu consultas não urgentes e consultas de urgência, que foram realizadas em ambulatório, nas explorações pecuárias. Durante o estágio foram acompanhadas 148 consultas. A frequência absoluta (n) e relativa (%) das consultas encontram-se sumariadas no gráfico 3, agrupadas por especialidade clínica, com exceção da doença hemorrágica epizootica dos bovinos, que foi inserida na categoria de doenças epizooticas.

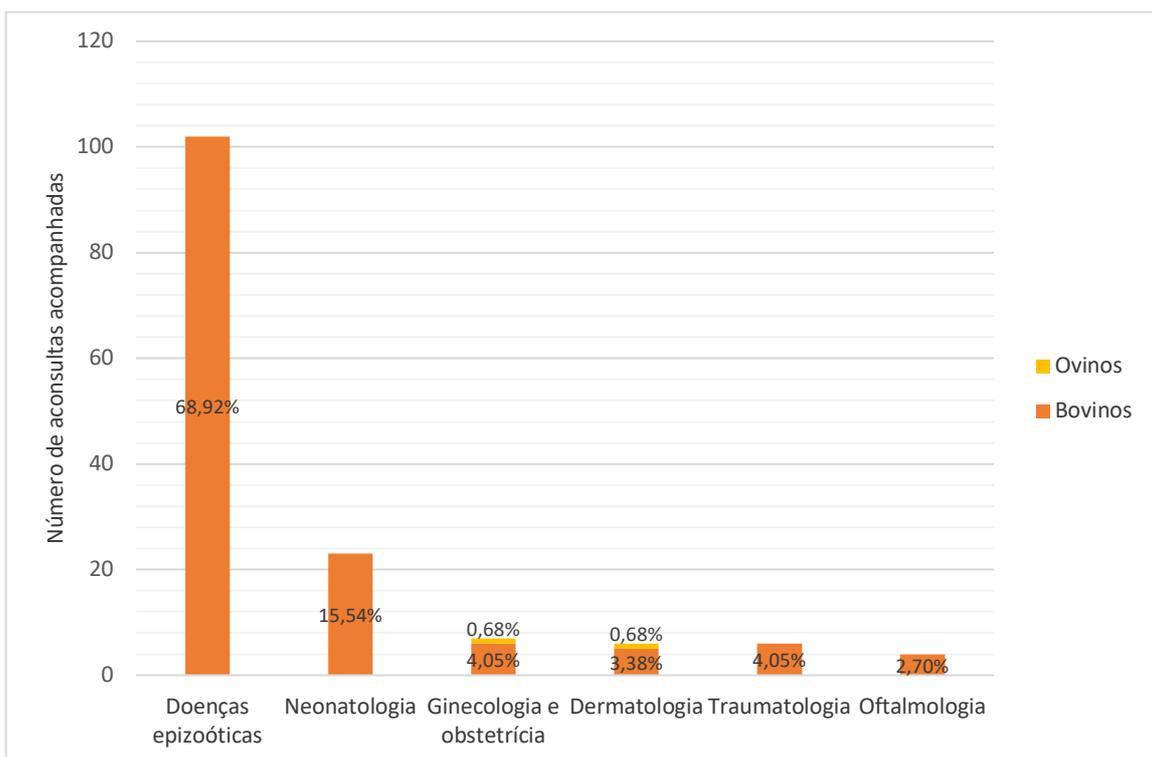


Gráfico 3 Frequência absoluta e frequência relativa das consultas acompanhadas por especialidade médica nos ruminantes domésticos

De acordo com o gráfico anterior, a atividade realizada com maior frequência foi a consulta no âmbito das doenças epizooticas (n=102; 68,92%), seguida das consultas de neonatologia (n= 23; 15,54%), ginecologia e obstetrícia (n=7; 4,73%), dermatologia (n=6; 4,06%), traumatologia (n=6; 4,05%), e por último as consultas de oftalmologia (n=4; 2,70%).

A maioria das intervenções no âmbito da clínica médica foram realizadas com os animais em estação, recorrendo sobretudo a contenção física em tronco e esporadicamente com recurso ao arganel. Apenas numa situação foi necessário recorrer a métodos farmacológicos para sedação do animal.

Nas consultas acompanhadas, o primeiro passo consistiu na identificação do(s) animal(ais) doente(s), tendo sido registados os seguintes dados: espécie, raça, sexo, idade estimada e número da marca auricular. A anamnese foi um ponto fulcral em todas as consultas. Foi recolhida junto do detentor ou tratador de cada animal a queixa principal, o histórico médico, o meio

ambiente e manejo, e modificações de comportamento. Os métodos gerais de exploração clínica utilizados foram a inspeção visual, a palpação, a auscultação, a percussão e a olfação. O exame clínico do estado geral foi composto pela avaliação do comportamento, postura e nível de consciência, avaliação da condição corporal, avaliação da integridade da pele, avaliação de corrimentos, e avaliação das constantes vitais (temperatura corporal, frequência cardíaca, frequência respiratória, tempo de repleção capilar e coloração das mucosas). Depois da definição dos problemas e do(s) sistema(s) afetado(s) foi realizado sempre que justificável o exame clínico dirigido.

4.1. Doenças epizoóticas

No âmbito das doenças epizoóticas foram consultados 102 bovinos. Em todas as situações o diagnóstico clínico foi de doença hemorrágica epizoótica.

A doença hemorrágica epizoótica é uma doença viral (causada pelo vírus da doença hemorrágica epizoótica - EHDV), com transmissão vetorial (*i.e.*, pelas fêmeas do género *Culicoides*). Sendo uma doença transmitida por vetor, as infeções são tipicamente sazonais, ocorrendo quando as populações de insetos vetoriais são mais abundantes (Jiménez-Cabello *et al.*, 2023). É considerada uma doença emergente em espécies pecuárias e foi adicionada à lista de doenças de declaração obrigatória em Maio de 2008. Os primeiros relatos desta doença na União Europeia ocorreram no final de 2022, tendo sido determinada uma zona infetada em Portugal a 2 de Dezembro do mesmo ano, através do Edital nº 1, de 2 de Dezembro de 2022 da DGAV.

Durante o estágio, os bovinos acompanhados na sequência de surtos agudos apresentaram um ou mais dos seguintes sinais clínicos: febre, anorexia, salivação, ulceração do plano nasal, estomatite ulcerativa, secreção nasal, secreção ocular, eritema do úbere, claudicação e dispneia. O diagnóstico clínico foi baseado na distribuição geográfica atualizada da doença e nos sinais clínicos. Foi instituído um plano terapêutico de acordo com as necessidades de cada animal, que incluiu terapia anti-inflamatória sistémica com a administração única de solução injetável de carprofeno (1,4mg/kg s.c.), meloxicam (0.5mg/kg s.c.) ou dexametasona (0.06mg/kg i.m.), ou a administração por três dias consecutivos de solução oral de cetoprofeno (3mg/kg q. 24h). Em presença de infeções bacterianas secundárias, foi realizada ainda antibioterapia sistémica com administração única de solução injetável de oxitetraciclina (20mg/kg i.m. profunda).

Na sequência da emergência da doença no território continental, e em particular na região do Alentejo, como profilaxia sanitária foi recomendada, em todos os efetivos bovinos visitados, a desinsetização dos animais com solução de deltametrina 10mg/mL para unção contínua (100mg de deltametrina por animal, correspondente a 10mL da solução, aplicada ao longo da linha média dorsal) como medida complementar de controlo vetorial.

4.2. Neonatologia

Na especialidade de neonatologia apenas foram consultados bovinos (n=23). O diagnóstico clínico mais frequente foi de diarreia neonatal (n=19; 82,61%). O outro diagnóstico clínico da especialidade de neonatologia foi de pneumonia enzoótica (n=4; 17,39%).

Um animal é considerado como tendo diarreia quando produz repetidamente fezes líquidas ou pastosas por dois ou mais dias. O termo diarreia neonatal refere-se a uma doença que afeta animais com menos de um mês de idade, embora às vezes todos os animais não desmamados sejam incluídos (Fernández *et al.*, 2019). As causas mais comuns de diarreia em vitelos são rotavírus, coronavírus e crisptosporídeos (Naylor, 2009; Brunauer *et al.*, 2021), sendo a coinfeção diagnosticada com frequência (Naylor, 2009). No entanto, para além da presença de agente(s) etiológico(s), existe na patogenia da diarreia neonatal uma interação complexa entre vários fatores relacionados com o hospedeiro e o meio ambiente (Fernández *et al.*, 2019).

Nos casos acompanhados no decurso do estágio, os animais apresentaram, além de fezes líquidas ou pastosas, um ou mais dos seguintes sinais clínicos: hipotermia, desidratação e acidose. O diagnóstico clínico assentou na idade dos animais, nos sinais clínicos e nas características das fezes. Não foi tentada a identificação etiológica do(s) agente(s) subjacente(s) ao processo. O plano terapêutico foi determinado face ao estado clínico do animal. Assim, em animais em que a diarreia não foi profusa, não apresentaram depressão do sistema nervoso central e apresentaram reflexo de sucção foi implementado um tratamento com alimento dietético indicado para a estabilização do equilíbrio hídrico e eletrolítico, por via oral (p.o.) (q. 12-24h). Os animais com desidratação superior a 8%, acidose e ausência de reflexo de sucção foram submetidos a fluidoterapia por via intravenosa (i.v.) com soluções para perfusão de eletrólitos e glucose, sendo o volume a administrar calculado de forma a compensar a desidratação, suprir as necessidades de manutenção e compensar as perdas; a fluidoterapia foi suplementada com uma solução injetável de bicarbonato de sódio (volume a administrar = déficit base x 0,6 x peso vivo). A antibioterapia sistémica, com a administração única de solução injetável de danofloxacina (6mg/kg s.c.), foi instituída apenas em animais com suspeita de diarreia neonatal por *E.coli* (*i.e.*, animais até oito dias de idade, com diarreia muito líquida, aguda ou hiperaguda, de coloração amarela, associada a febre nos estádios iniciais). A todos os animais foi administrada suplementação com soluções injetáveis de vitaminas do complexo B e aminoácidos (i.v. ou s.c.). Foi ainda feita a recomendação para que os bezerros se mantivessem com as vacas, para que pudessem continuar a alimentar-se com leite. O leite da vaca é uma excelente fonte de nutrição e tem fatores de crescimento para facilitar a reparação do intestino, além de que tem mais energia que as soluções de reidratação oral, pelo que a sua ingestão minimiza a perda de peso do bezerro (Naylor, 2009).

4.3. Ginecologia e obstetrícia

Os bovinos foram os ruminantes domésticos consultados com maior frequência na especialidade de ginecologia e obstetrícia (n=6; 85,71%), seguindo-se-lhes os ovinos (n=1; 14,29%). O diagnóstico clínico mais frequente foi de retenção das membranas fetais (n=4; 57,14%), em bovinos (n=3) e em ovinos (n=1). O outro diagnóstico clínico nesta especialidade foi de distocia (n=3; 42,86%) em bovinos.

A retenção das membranas fetais pode ser definida nos bovinos e nos pequenos ruminantes como a não expulsão da placenta nas 12 horas que se seguem ao parto (Chase *et al.*, 2017). A retenção pode ser primária (*i.e.*, resulta da falta de separação dos cotilédones fetais e carúnculas maternas) ou secundária (*i.e.*, relacionada com uma dificuldade mecânica na expulsão das membranas já destacadas), sendo que ambas podem coexistir. A falta de proteólise do cotilédone (colagenólise) parece ser a causa subjacente à maior parte das retenções fetais em ruminantes (Eiler & Fecteau, 2007). É uma afeção com controvérsia em relação ao tratamento e as recomendações científicas por norma estão em conflito com as rotinas praticadas a campo (Eppe *et al.*, 2021).

Nos casos acompanhados durante o estágio, o diagnóstico clínico foi realizado pela visualização das membranas fetais projetadas da vulva, e que com frequência apresentaram já odor fétido. Os planos terapêuticos incluíram a remoção manual das membranas fetais expostas e, em animais febris, antibioterapia sistémica com duas administrações de suspensão injetável de amoxicilina (15mg/kg *i.m.* q. 48h).

Importa referir que casos de retenção das membranas fetais podem apresentar potencial zoonótico, pois a retenção é comum após o aborto causado por bactérias zoonóticas responsáveis pela brucelose, febre Q e clamidiose (Chase *et al.*, 2017). De referir que os casos acompanhados não estavam associados a abortos e foram consecutivos a parto de termo.

4.4. Dermatologia

No âmbito da dermatologia, os bovinos foram os ruminantes domésticos consultados em maior número (n=5; 83,33%), seguidos dos ovinos (n=1; 16,67%). O diagnóstico clínico mais frequente foi o de miíase cutânea (n=5; 83,33%). Outro diagnóstico clínico da especialidade de dermatologia foi de abcesso de casco (n=1; 16,67%) num touro.

A miíase cutânea é uma infestação cutânea por larvas de mosca (das famílias *Calliphoridae* e *Sarcophagidae*), e representa sérias perdas económicas na indústria pecuária em todo o mundo, pelo aumento da morbilidade e alguns casos de mortalidade (Constable *et al.*, 2017). Academicamente, a miíase cutânea divide-se em primária e secundária, sendo que na miíase primária as larvas de mosca são parasitas obrigatórios que se alimentam de tecidos vivos enquanto na miíase cutânea secundária as larvas de moscas alimentam-se principalmente de

tecidos necrosados, ocorrendo a invasão de tecidos não lesionados de forma secundária. No entanto, a campo pode ser difícil diferenciar miíase primária e secundária uma vez que as larvas são macroscopicamente semelhantes (Constable *et al.*, 2017).

Nos casos acompanhados durante o estágio, o diagnóstico clínico de miíase cutânea foi realizado pela observação direta das míases em lesões cavitárias extensas, de localização vulvar, prepucial ou perianal, muitas vezes acompanhadas de secreção sanguinolenta de odor pútrido. Os planos terapêuticos combinaram a remoção das míases (com uma pinça) e a prescrição de antibioterapia tópica com spray de cloridrato de oxitetraciclina (q. 12h, durante três dias). Recomendou-se aos detentores ou tratadores que mantivessem o animal sob vigilância para acompanharem o processo de cicatrização.

4.5. Traumatologia

Na especialidade de traumatologia apenas foram consultados bovinos (n=6). O diagnóstico clínico mais frequente foi de lesão traumática dos tecidos moles de um membro (n=5; 83,33%), tendo sido também acompanhado um caso de artrite séptica do curvilhão (16,67%).

A anamnese é um ponto chave nas consultas de traumatologia, pois permite identificar a referência à ocorrência de um traumatismo anterior ou referência a fatores compatíveis com a sua eventual ocorrência.

Nos casos acompanhados em contexto de estágio, existiu na anamnese referência a claudicação de início agudo após um evento traumático (*i.e.*, confronto com outro animal, contenção ou transporte inadequados). À distância, a claudicação foi identificada visualmente e de forma subjetiva através de desvios ao normal movimento resultante da presença de dor num dos membros. O exame físico do membro foi realizado com o animal contido e o membro suspenso, tendo sido feita a avaliação detalhada das úngulas, a palpação das articulações, músculos, tendões e ossos, além de ter sido feita manipulação do membro. Os animais apresentaram edema do membro, aumento de temperatura local e escoriações. Os planos terapêuticos consistiram em terapia anti-inflamatória sistémica com a administração única de solução injetável de carprofeno (1,4mg/kg s.c.) e prescrição de antibioterapia tópica com cloridrato de oxitetraciclina (q. 12h, durante um a três dias), nas escoriações existentes.

4.6. Oftalmologia

No âmbito da oftalmologia apenas foram consultados bovinos (n=4). Em todos os animais, o diagnóstico clínico foi de queratoconjuntivite infecciosa bovina.

A queratoconjuntivite infecciosa bovina é uma doença da córnea e conjuntiva, geralmente aguda, que pode afetar um ou ambos os olhos. O agente etiológico mais comum é a bactéria *Moraxella bovis* (Davidson & Pickett, 2009). Em algumas situações podem ainda coexistir nas lesões outros agentes infecciosos (por exemplo, várias espécies de *Mycoplasma*, *Listeria monocytogenes*, infecção por HVB-1 e BVDV) que contribuem para a patogénese da doença (Stuttgen, 2020). Várias situações podem predispor ou agravar a queratoconjuntivite infecciosa bovina, incluindo condições ambientais secas e empoeiradas, stresse associado ao transporte, luz solar intensa, pólen, gramíneas e moscas (Davidson & Pickett, 2009). A mosca de verão (*Musca autumnalis*) tem um papel importante na transmissão da queratoconjuntivite infecciosa bovina, funcionando como vetor enquanto se alimenta das secreções oculares e nasais de bovinos infetados (Stuttgen, 2020).

Nos casos acompanhados no decurso do estágio, os animais apresentaram fotofobia, blefarospasmo, epífora e corrimento ocular, que em alguns casos era mucopurulento. O diagnóstico clínico foi determinado pelo exame oftalmológico e pela ausência de doença sistémica concomitante. Todos os animais foram tratados com administração única de 1,5mL de solução injetável de tulatromicina 100mg/mL, via subconjunval. O recurso a esta via de administração permite reduzir a dose de medicamento e o número de administrações, ao mesmo tempo que atinge concentrações mais altas de antimicrobiano nos tecidos através da difusão a partir do local de inoculação (Constable *et al.*, 2017).

5. Procedimentos de manejo reprodutivo

As atividades desenvolvidas no âmbito do manejo reprodutivo, centraram-se em dois segmentos do efetivo ovino: nas fêmeas objetivou-se o diagnóstico precoce e preciso da gestação com a finalidade de melhorar o manejo pela separação de fêmeas gestantes e não-gestantes, permitindo a alimentação e suplementação específica das fêmeas gestantes e a colocação à cobrição de fêmeas não gestantes; nos machos objetivou-se determinar a fertilidade potencial com a finalidade de selecionar reprodutores. Neste âmbito foram intervencionados 105 ovinos.

A atividade realizada com maior frequência foi o diagnóstico de gestação (n= 89; 66,92%), seguido do exame andrológico (n=44; 33,08%).

5.1. Diagnóstico de gestação por ecografia transabdominal

São critérios de diagnóstico de gestação positiva, por ecografia, a distensão do útero (mesmo que o feto não seja prontamente identificado), a presença de fluido que apoia a gestação, a evaginação dos placentomas e o batimento cardíaco fetal. Quando o feto e os batimentos cardíacos são observados, a evolução estrutural e o comprimento fetal são indicadores importantes da idade gestacional e da data de fecundação (Jones *et al.*, 2016).

Para os diagnósticos de gestação acompanhados em contexto do estágio, foi utilizado um ecógrafo portátil com sonda linear (por inexistência de sonda convexa) de 5MHz, para modo B em tempo real. Segundo o estudo de Ganaie *et al.* (2009), o modo B (brilho) em tempo real é o método mais precoce, mais preciso, mais seguro, mais rápido e mais económico em condições de campo, quando comparado ao modo A (amplitude-profundidade) ou modo D (Doppler).

Os diagnósticos de gestação foram realizados cerca de 30 dias após o fim da época reprodutiva (saída dos carneiros). As ovelhas foram contidas em estação, de forma manual ou em tronco de contenção apropriado, e examinadas colocando o transdutor ecográfico com gel ecográfico em ambos os flancos, nas áreas sem lã, direcionando o feixe em sentido crânio-dorsal. Em casos de gestação positiva foi possível observar a evaginação dos placentomas (que mostram um aspeto de *donuts*).

5.2. Exame andrológico

O exame andrológico permite estimar a fertilidade potencial do carneiro. Com base nos exames efetuados naquela data, o macho é aprovado como reprodutor quando não apresenta alterações clínicas ou comportamentais e a sua produção espermática é quantitativa e qualitativamente compatível com animais de fertilidade comprovada (Moraes & Sousa, 2019). Além da aprovação, as outras classificações possíveis do exame são: aprovação condicionada (com indicação para novo exame) e reprovação.

Os exames andrológicos acompanhados durante este estágio foram realizados com os carneiros em estação, contidos manualmente, e segundo uma metodologia assente na identificação do animal; recolha de anamnese; exame de estado geral, incluindo a determinação da condição corporal; exame do aparelho reprodutor que incluiu a determinação do perímetro escrotal; e avaliação das características macroscópicas (volume, cor e aspeto) e microscópicas (motilidade massal, motilidade progressiva e morfologia) do sémen obtido por eletroejaculação. Os dados recolhidos foram registados numa ficha de campo e utilizados para a emissão do certificado de classificação.

6. Necrópsia

A necrópsia é um exame irrepitível, cujo objetivo geral é a determinação da causa da morte, sendo que existem objetivos específicos como a adoção de medidas sanitárias e/ou profiláticas para os coabitantes, exploração e trabalhadores. Durante o estágio foram realizadas duas necrópsias: de um vitelo de raça Charolesa e de um ovino.

Ambas as necrópsias foram solicitadas na sequência da morte de alguns animais do efetivo num curto espaço de tempo. As necrópsias foram realizadas nas explorações pecuárias, pelo que foi essencial ter em consideração a biossegurança da exploração. Na necrópsia do cadáver de vitelo, a morte súbita e as lesões macroscópicas como timpanismo ruminal exuberante, enfisema subcutâneo, hemorragia multissistémica, congestão hepática, edema pulmonar, petéquias e equimoses no intestino delgado, sugeriram um quadro de enterotoxemia por *Clostridium Perfringens* Tipo D. Na necrópsia do cadáver de ovino, uma vez que os sinais clínicos observados pelo produtor antes da morte foram incoordenação motora, andar em círculos (*circling disease*), desvio lateral da cabeça e prostração, e as alterações macroscópicas não foram sugestivas de um quadro clínico específico, foi realizada a colheita e envio de amostras para exame bacteriológico. Uma vez que o material usado na colheita não foi material esterilizado, foram colhidos fragmentos volumosos de coração; pulmão; fígado; baço; rim; intestino com a porção da válvula ileocecal; cérebro e músculo esquelético, de forma a permitir ao bacteriologista colher ele próprio o material para análise em laboratório. As amostras foram enviadas para o laboratório em bolsas plásticas de acondicionamento devidamente identificadas. O diagnóstico foi de distrofia muscular nutricional.

Depois da definição da causa da morte, foram indicadas como medidas específicas no efetivo bovino a imunização ativa contra clostridioses; no efetivo ovino foi recomendada dieta com níveis adequados de energia e suplementação com vitamina E e selénio.

B. Animais de companhia

O acompanhamento da equipa clínica do Centro Veterinário Singavet em contexto real de trabalho permitiu desenvolver diversas atividades nos animais de companhia. O Centro Veterinário Singavet foi inaugurado em 2011, localizado em Ferreira do Alentejo, e atualmente com a direção clínica da Dra. Cristina Abreu de Andrade. O Centro dispõe de serviço de assistência médico-veterinária todos os dias das 10:00 às 19:30, incluindo consultas de medicina preventiva, consultas de diversas especialidades da medicina interna, consultas de urgência, cirurgia geral e ortopédica, internamento e meios complementares de diagnóstico.

1. Programa nacional de luta e vigilância epidemiológica da raiva animal e outras zoonoses

A raiva integra a lista de doenças de declaração obrigatória. É causada por um vírus do género *Lyssavirus*, o vírus da raiva, que afeta todos os animais de sangue quente. Os cães continuam a ser a principal fonte de infeção humana em todo o mundo, sendo responsáveis por mais de 95% dos casos em humanos (Sykes, 2023).

Portugal possui, há largos anos, um estatuto de indemnidade da raiva animal (Portaria nº264/2013). Assim, o Plano Nacional de Luta e Vigilância Epidemiológica da Raiva Animal e outras Zoonoses (PNLVERAZ) hoje em dia tem como objetivo manter o estatuto de indemnidade oficial da doença. As medidas preconizadas em Portugal encontram-se definidas na seguinte legislação nacional e comunitária: Decreto-Lei 314/2003, de 17 de Dezembro; Decreto-Lei 93/2004, de 17 de Agosto; Portaria nº 264/2013, de 16 de Agosto; Decreto-Lei 82/2019, de 27 de Junho; Regulamento (CE) 1069/2009, de 21 de Outubro e Regulamento (EU) 576/2013, de 12 de Junho. Sumariamente, esta legislação define medidas que incluem vigilância à entrada de carnívoros domésticos nos postos fronteiriços; a obrigatoriedade de vacinação antirrábica, identificação eletrónica, registo e licenciamento dos cães; a captura dos cães vadios ou errantes; e o sequestro e observação dos cães com suspeita clínica da doença.

Durante o período de estágio, no âmbito do PNLVER, foram realizadas 38 intervenções em cães, em contexto de primovacinação ou revacinação antirrábica. Foi utilizada a vacina Nobivac® Rabies (MSD Animal Health), uma suspensão injetável que contém o vírus da raiva inativado.

A primovacinação foi realizada em cães com idade superior a 12 semanas e a revacinação seguiu a periodicidade recomendada pelo fabricante, de três em três anos. De acordo com o protocolo de vacinação individual de um cão, foi administrada uma dose única s.c. de forma isolada ou em associação com a vacina Nobivac® DHPPI+L4 (MSD Animal Health) (vacina contra a esgana, hepatite, parvovirose, parainfluenza e leptospirose). Todos os atos vacinais foram averbados no boletim sanitário ou no passaporte, com indicação da data de administração da vacina, aposição do selo correspondente, e indicação da data de revacinação. Foi ainda aposta a vinheta e assinatura do médico veterinário (MV) para validar o ato vacinal. No Sistema de Informação de Animais de Companhia (SIAC) os atos vacinais também foram averbados com indicação da vacina administrada, lote e data de administração.

É importante referir que, de acordo com o Decreto-Lei 82/2019, a vacinação antirrábica apenas foi realizada em animais identificados com *transponder* e registados no SIAC.

2. Programas profiláticos complementares

As atividades de vacinação para imunização ativa contra doenças, e as de desparasitação para controlo e prevenção de parasitas internos e/ou externos inserem-se nos programas profiláticos complementares. Neste âmbito foram realizadas 194 intervenções. A frequência absoluta (n) e relativa (%) das atividades em animais de companhia encontram-se no gráfico 4. A atividade realizada em maior número foi a vacinação (n=126; 64,95%), seguida da desparasitação (n= 68; 35,05%).

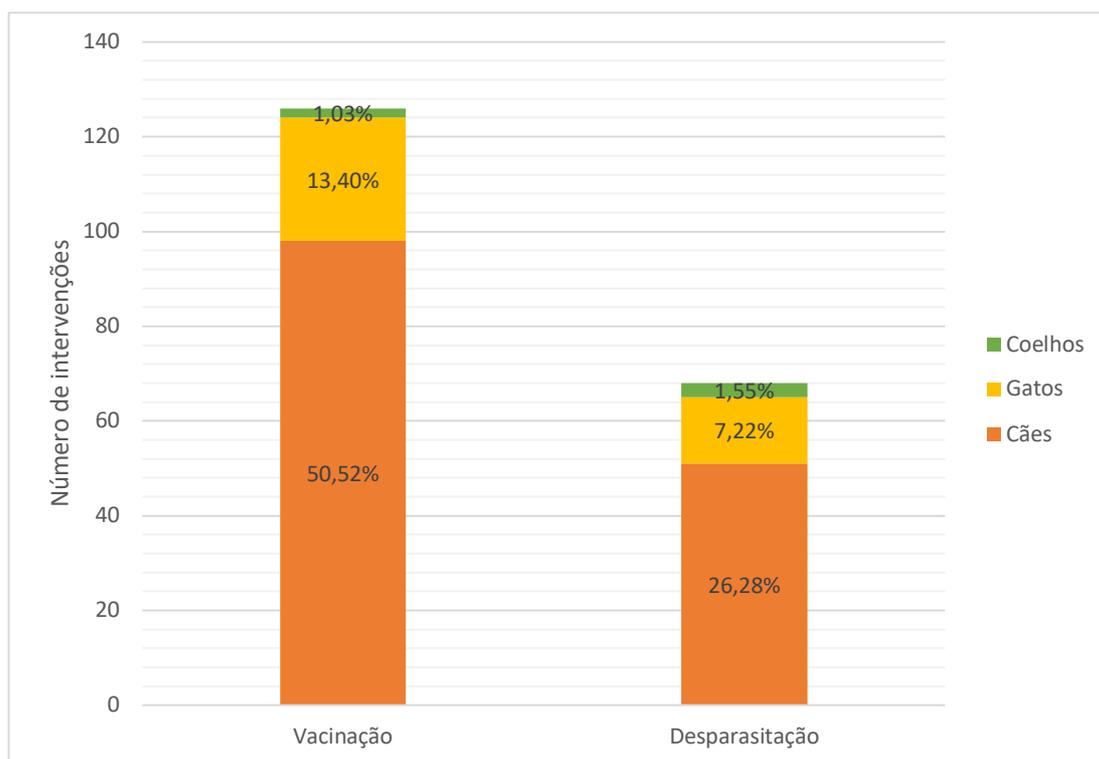


Gráfico 4 Frequência absoluta e frequência relativa das atividades desenvolvidas no âmbito dos programas profiláticos complementares nos animais de companhia

2.1. Vacinação

A vacinação individual dos animais de companhia é importante, não só para proteger o indivíduo, mas também para reduzir o número de animais suscetíveis na população regional, ou seja, a prevalência da doença, para se chegar ao conceito de “imunidade de grupo” (Day *et al.*, 2016).

Em contexto de estágio, a vacinação foi uma atividade frequente em medicina preventiva, com vista à proteção dos animais de companhia contra a infeção por um ou mais agentes patogénicos, nomeadamente: Vírus da esgana canina (CDV), Adenovírus canino tipo 1 (CAV-1), Parvovírus canino (CPV), Vírus da parainfluenza canina (CPiV), e ainda membros patogénicos *Leptospira spp.*, e *Leishmania infantum* em cães; Calicivírus felino (FCV), Herpesvírus felino tipo 1 (FHV-1), Parvovírus felino (FPV) e Vírus da leucemia felina (FeLV) em gatos; e Mixoma vírus

(MYXV) e Vírus da doença hemorrágica do coelho (RHDV) em coelhos. Os cães foram os animais de companhia com maior número de intervenções (n= 98; 77,78%), seguindo-se-lhes os gatos (n= 26; 20,63%) e, em número muito menor número, os coelhos (n= 2; 1,59%).

As vacinas que foram utilizadas, as espécies-alvo, a posologia e via de administração estão sumariadas na tabela 3, tendo sido administradas em contexto de primovacinação ou revacinação seguindo as indicações da respetiva bula do medicamento veterinário.

Todas as vacinações foram averbadas no boletim sanitário ou no passaporte, com indicação da data de administração, aposição do(s) selo(s) correspondente(s), data da próxima vacinação, aposição da vinheta e assinatura do MV para validar o ato vacinal.

2.2. Desparasitação

Há muito que a importância da desparasitação dos animais de companhia é conhecida como uma ferramenta profilática no contexto “*One Health*” (Uma Saúde), pois alguns dos agentes parasitários responsáveis por causarem doença nos animais, são também responsáveis por algumas das zoonoses mais relevantes.

No contexto do estágio a desparasitação também foi uma atividade frequente, tendo em vista a prevenção da infeção por nemátodos e cestodes; infestação por ácaros, carraças, pulgas; e efeito repelente para flebótomos e mosquitos. Os cães foram os animais de companhia com maior número de intervenções (n=51, 75%), seguidos dos gatos (n= 14; 20,59%) e, em menor número, dos coelhos (n=3; 4,41%).

Os desparasitantes que foram utilizados, as espécies-alvo, a posologia e via de administração encontram-se sumariados na tabela 4, tendo sido respeitadas as indicações da respetiva bula do medicamento veterinário.

As desparasitações foram averbadas no boletim sanitário ou no passaporte, com indicação da data de administração/aplicação, nome comercial do medicamento veterinário e assinatura do MV.

Tabela 3 Vacinas utilizadas, espécies-alvo, posologia e via de administração nos animais de companhia

Nome comercial / Substâncias ativas	Espécies-alvo	Posologia e via de administração
Nobivac® DP Plus <ul style="list-style-type: none"> ▪CDV vivo atenuado estirpe Onderstepoort ▪CPV vivo recombinante estirpe 630a 	Cães (cachorros)	Uma dose (1mL) s.c. ⇒ Entre as quatro e as oito semanas de idade
Nobivac® DHPPi + Nobivac® L4 <ul style="list-style-type: none"> ▪CDV estirpe Onderstepoort ▪CAV-2 estirpe Manhattan LPV3 ▪CPV estirpe 154 ▪CPIV estirpe Cornell ▪Estirpes de <i>Leptospira</i> inativadas 	Cães	Uma dose (1mL) s.c. ⇒ Primovacinação: a partir de oito semanas de idade, com duas inoculações q. quatro semanas ⇒ Revacinação: anual
LetiFend® <ul style="list-style-type: none"> ▪Proteína Q recombinante de <i>Leishmania infantum</i> MON-1 	Cães	Uma dose (0,5mL) s.c. ⇒ Primovacinação: dose única a partir dos seis meses de idade (animais não infectados com <i>L. infantum</i>) ⇒ Revacinação: anual
Feligen® CRP <ul style="list-style-type: none"> ▪FCV estirpe F9 ▪FHV-1 estirpe F2 ▪FPV estirpe DSV, LR 72 	Gatos	Uma dose (1mL) s.c. ⇒ Primovacinação: duas inoculações, uma às oito e outra às 12 semanas de idade ou a partir das nove semanas de idade q. três semanas ⇒ Revacinação: anual
Leucogen® <ul style="list-style-type: none"> ▪ Antígeno purificado p45 do envelope do FeLV 	Gatos	Uma dose (1mL) s.c. ⇒ Primovacinação: a partir das oito semanas de idade (animais FeLV negativos), com duas inoculações q. três a quatro semanas ⇒ Revacinação: anual
Nobivac® Myxo-RHD Plus <ul style="list-style-type: none"> ▪ MYXV vetorizado com RHDV, estirpe 009 ▪ MYXV vetorizado com RHDV, MK1899 	Coelhos	Uma dose s.c. ⇒ Primovacinação: dose única a partir das cinco semanas de idade ⇒ Revacinação: anual

Tabela 4 Desparasitantes utilizados, espécies-alvo, posologia e via de administração nos animais de companhia

Nome comercial / Substâncias ativas	Espécies-alvo	Posologia e via de administração
Endogard® ▪ Praziquantel + embonato de pirantel + febantel	Cães	15mg de febantel/kg; 14,4mg de pirantel/kg e 5mg de praziquantel/kg p.o.
Milpro® ▪ Milbemicina oxima + praziquantel	Cães*	0,5mg de milbemicina oxima/kg e 5mg de praziquantel/kg p.o.
	Gatos	2mg de milbemicina oxima/kg e 5 mg de praziquantel/kg p.o.
Bravecto® ▪ Fluralaner	Cães	25-56mg/kg p.o.
Prinocate® ▪ Imidacloprida + moxidectina	Gatos e coelhos	10mg de imidacloprida/kg e 1,0mg de moxidectina/kg administração punctiforme
Bravecto® Plus ▪ Fluralaner + moxidectina	Gatos	40-94mg de fluralaner/kg e 2-4,7mg de moxidectina/kg administração punctiforme
Effitix® ▪ Fipronil + permetrina	Cães	6,7mg de fipronil/kg e 60mg de permetrina/kg administração punctiforme

*Excepto raças Collie ou raças aparentadas.

3. Identificação

A identificação consiste na marcação do animal através da colocação de um *transponder* (ou microchip, *i.e.*, um dispositivo passivo de identificação por radiofrequência) *s.c.*, e o seu registo na plataforma SIAC. No período de estágio, vigorava a obrigatoriedade para cães, gatos e furões, abrangendo todos os animais que nasceram ou que se encontrem no território nacional por um período igual ou superior a 120 dias, e devendo ser realizada até aos 120 dias de idade ou, na impossibilidade de se saber a idade do animal, devendo ser efetuada até à perda dos dentes incisivos de leite (Decreto-Lei 82/2019). No decurso do estágio foram realizadas 18 identificações.

Os cães foram os animais de companhia com maior número de intervenções (n= 14; 77,78%), seguidos dos gatos (n= 4; 22,22%). Cada identificação foi realizada em duas etapas: primeiro a colocação do *transponder* na face lateral esquerda do pescoço e segundo o registo no SIAC com emissão do Documento de Identificação dos Animais de Companhia (DIAC), em suporte físico ou digital. Para a colocação do *transponder* foi previamente verificado se o animal não se encontrava já identificado e realizada a leitura do *transponder* a aplicar. A área de aplicação foi previamente desinfetada. A confirmação da aplicação foi realizada com a leitura do *transponder* após a sua aplicação. Foi ainda averbado o número de identificação eletrónica no boletim sanitário ou passaporte, com aposição do selo, vinheta e assinatura do MV para validar a identificação. A informação foi também adicionada em SIAC.

4. Clínica médica e cirúrgica

A clínica médica e cirúrgica incluiu consultas não urgentes e consultas de urgência. Sempre que necessário os atos clínicos incluíram meios complementares de diagnóstico e/ou envio de amostras para o laboratório veterinário parceiro. Também as cirurgias urgentes foram realizadas como elementos integrantes do plano terapêutico. No âmbito da clínica médica foram acompanhadas 79 consultas. A frequência absoluta (n) e relativa (%) das consultas encontram-se agrupadas pela especialidade clínica que se ocupa do diagnóstico e tratamento das respectivas doenças no gráfico 5.

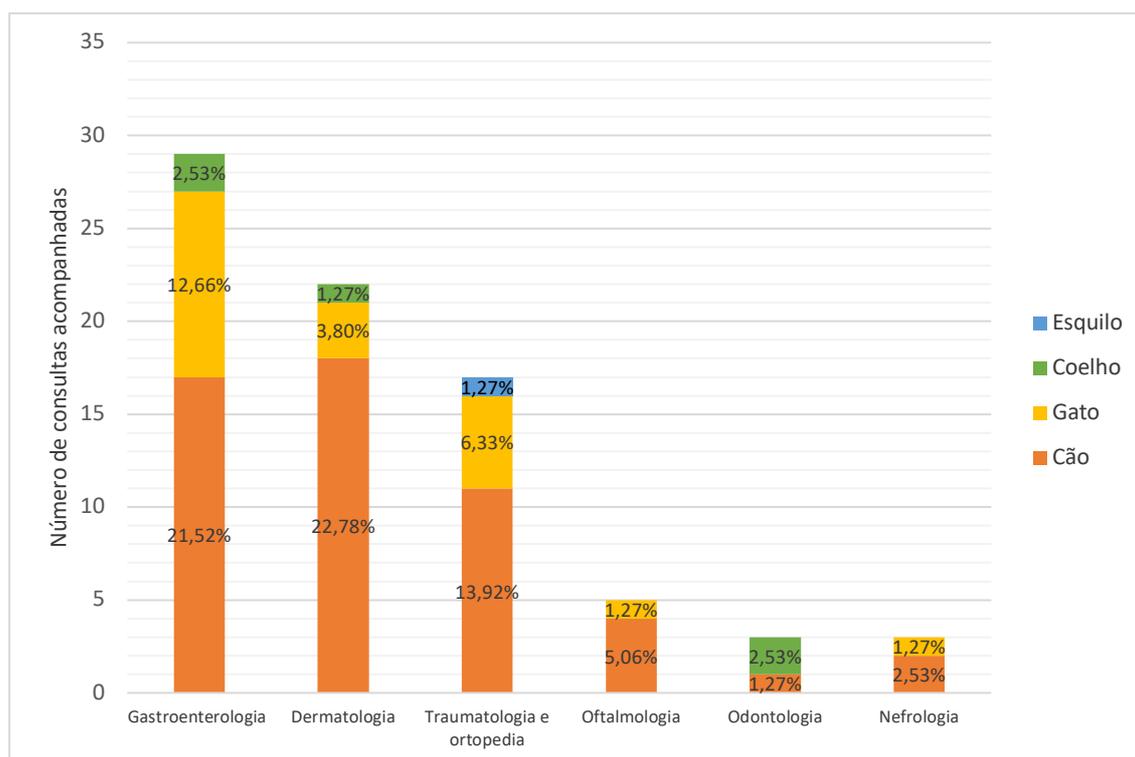


Gráfico 5 Frequência absoluta e frequência relativa das consultas acompanhadas por especialidade médica nos animais de companhia

A atividade realizada com maior frequência foram as consultas de gastroenterologia (n=29; 36,71%), seguida das consultas de dermatologia (n=22, 27,85%), traumatologia e ortopedia (n= 17; 21,52%), e oftalmologia (n= 5; 6,33%). As consultas de dentisteria e de nefrologia foram as que se realizaram em menor número (n=3; 3,80% cada).

As consultas acompanhadas respeitaram um fio condutor, com início na anamnese, seguida do exame clínico do estado geral, e quando necessário exame clínico dirigido e/ou exames complementares de diagnóstico. Na anamnese foi investigada a queixa principal, o histórico médico, o meio ambiente, o manejo alimentar e modificações de comportamento. No exame do estado geral foi avaliado o comportamento, postura e nível de consciência, a condição corporal, a integridade da pele, a presença de corrimento, e as constantes vitais (temperatura corporal, frequência cardíaca, frequência respiratória, tempo de repleção capilar e coloração das

mucosas). Os exames clínicos dirigidos e os exames complementares de diagnóstico foram realizados quando considerado necessário para o diagnóstico, de acordo com os problemas identificados nas etapas anteriores da consulta. Os dados recolhidos em cada consulta, assim como os resultados dos exames complementares de diagnóstico, foram registados na ficha digital individual, no software de gestão do centro veterinário (GuruVet).

4.1. Gastroenterologia

No âmbito da gastroenterologia os cães foram os animais de companhia consultados em maior número (n= 17; 58,62%), seguidos dos gatos (n= 10; 34,48%), e dos coelhos (n= 2; 6,90%). O diagnóstico mais frequente foi de gastrite aguda (n=11; 37,93%), em sete gatos e quatro cães. Outros diagnósticos clínicos e etiológicos na especialidade de gastroenterologia incluíram: enterite hemorrágica por CPV (n=5; 17,24%); colite (n=3; 10,34%); disbiose intestinal; megacólon e fecaloma (n=2; 6,89%, cada um); corpo estranho esofágico, encefalopatia hepática, e lipidose hepática (n=1; 3,45%, cada um).

A gastrite aguda é definida por um vômito de início súbito, presumivelmente devido a agressão ou inflamação da mucosa gástrica (Simpson, 2005). São causas comuns a ingestão de alimentos estragados ou contaminados, corpos estranhos, plantas tóxicas, produtos químicos ou medicamentos como os anti-inflamatórios não esteróides, por exemplo. As causas infecciosas, virais e bacterianas devem também ser consideradas, embora não estejam bem definidas em cães e gatos (Nelson & Couto, 2014). O principal sinal clínico desta afeição é o vômito; no entanto existe um número substancial de animais que evidencia anorexia (Willard, 2005). O vômito normalmente tem alimento e bÍlis, apesar de também podem estar presentes pequenas quantidades de sangue (Nelson & Couto, 2014).

Nos casos acompanhados em contexto do estágio, os animais apresentaram como sinais clínicos: vômito, letargia, anorexia e náusea; alguns casos coexistiam com diarreia concomitante. Para apoiar o diagnóstico clínico, foram realizados um ou mais exames complementares de diagnóstico, nomeadamente a radiografia abdominal, um teste rápido para rastreio de enterite hemorrágica por CPV e enterite por coronavírus em cães (em particular no caso de cachorros sem vacina contra a enterite hemorrágica por CPV ou em fase de primovacinação), e análises clínicas (hemograma; medição sérica da creatinina, ureia e alanina aminotransferase; e mensuração da glicémia). Assim, o diagnóstico foi baseado na anamnese e sinais clínicos, após exclusão da existência de corpo estranho, obstrução intestinal, enterite hemorrágica por CPV-2 ou doença sistémica hepática ou renal. Foi prescrito um plano terapêutico sintomático de acordo com a espécie e as necessidades específicas de cada animal. Os planos incluíram a administração e a prescrição de terapia antiemética com maropitant (1mg/kg s.c. nos cães e gatos, seguida de 1mg/kg p.o. q. 24h nos gatos ou de 2mg/kg p.o. q. 24h nos cães, durante três dias); prescrição de terapia com antiácidos e antiulcerosos com famotidina (0.5-1.0mg/kg p.o. q. 12-24h, durante três dias), nos cães; e suspensão da alimentação e ingestão de água por um

período até 12 horas, seguido de manejo alimentar através dieta caseira ou comercial (altamente digerível, rica em fibra solúvel e com baixo teor gordura), oferecida em pequenas quantidades e com elevada frequência. Nos gatos com anorexia, foi ainda prescrita terapia estimulante de apetite (*i.e.*, pomada transdérmica de mirtazapina, para aplicação de 2mg de mirtazapina/gato na superfície interior do pavilhão auricular q. 24h, durante três a quatro dias).

4.2. Dermatologia

No âmbito da dermatologia os cães foram os animais de companhia consultados em maior número (n=18; 81,82%), seguidos dos gatos (n=3; 13,64 %), e por último dos coelhos (n=1; 4,54%). O diagnóstico clínico mais frequente foi de otite externa aguda ou crônica (n=9; 40,91%) em seis cães, dois gatos e num coelho. Neste âmbito, foi realizada uma intervenção cirúrgica em cão para resolução de otohematoma secundário a otite externa crônica. Outros diagnósticos clínicos na especialidade de dermatologia foram de: dermatite aguda húmida (n=6; 27,27%), impactação das glândulas anais (n=3; 13,64%), atopia e seborreia seca (n=2; 9,09% cada um).

A otite externa é a inflamação do pavilhão auricular, canal horizontal e vertical e camada externa da membrana timpânica (Tilley *et al.*,2021). No cão e no gato, a causa primária mais comum é a infestação por parasitas, sobretudo por *Otodectes Cyanotis*, embora tenha também sido reportado a infestação por *Demodex spp.* (White, 2023). No coelho, a otite externa é causada usualmente por *Psoroptes cuniculi* (Meredith, 2014). Entre as causas predisponentes estão a maceração do canal auditivo causada pelo excesso de humidade, os tratamentos ineficazes, reações de hipersensibilidade, doença obstrutiva do ouvido e a conformação do ouvido. As causas de persistência da otite externa incluem regra geral a presença de bactérias e leveduras e, que é talvez a causa mais negligenciada, a otite média (White, 2023). As bactérias mais comumente identificadas em otites externas de índole infecciosa são *Staphylococcus pseudointermedius* e *Pseudomonas aeruginosa*, sendo a *Malassezia pachydermatis* a levedura com mais frequência envolvida no processo (White & Cole, 2023).

Os animais acompanhados durante o estágio apresentaram um ou mais dos seguintes sinais clínicos: hiperémia, prurido, eritema, ulceração, liquenificação, hiperpigmentação, estenose do canal auditivo, exsudado ceruminoso ou supurativo, e otohematoma. O diagnóstico foi realizado com recurso a otoscopia, que permitiu avaliar a presença/ausência de corpos estranhos, neoplasias, pólipos; a presença de exsudado; grau de estenose; revestimento e presença de ulceração no canal; e integridade da membrana timpânica. Não foi tentada a identificação do(s) agente(s) etiológico(s) que poderiam estar subjacentes ao processo. Nalguns cães os planos de tratamento incluíram a higienização do ouvido externo com solução de limpeza e aplicação tópica única de antibioterapia associada a terapia fúngica e terapia anti-inflamatória sob a forma farmacêutica de gotas auriculares compostas por florfenicol, cloridrato de terbinafina e furoato de mometasona. Noutros cães e em gatos, foi realizada e prescrita a higienização do ouvido externo com solução de limpeza (q. 12h, durante sete a dez dias) e aplicação tópica de

antibioterapia associada a terapia fúngica e terapia anti-inflamatória sob a forma farmacêutica de gotas auriculares compostas por sulfato de polimixina B, nitrato de miconazol e acetato de perdnisolona (cinco gotas q. 12h, durante sete a dez dias). Em alguns cães, foi também administrada e prescrita terapia anti-inflamatória sistêmica com meloxicam (dose inicial de 0,2mg/kg s.c, seguida de dose de manutenção de 0,1mg/kg p.o. q. 24h, por um período máximo de três dias), associada a terapia antiácida com omeprazol (0,5-1,5mg/kg p.o. q. 24h). Um plano terapêutico diferente foi realizado no coelho, com a aplicação punctiforme de solução acaricida.

4.3. Traumatologia e ortopedia

No âmbito da traumatologia e ortopedia, os cães foram dos animais de companhia consultados em maior número (n=11; 64,71%), seguidos dos gatos (n=5; 29,41%) e de um esquilo (5,88%). O diagnóstico mais frequente foi de lesão traumática dos tecidos moles do membro (n=8; 47,06%), em quatro cães, três gatos e um esquilo. Os outros diagnósticos da especialidade de traumatologia e ortopedia representaram: fraturas (n=5; 29,41%), lacerações e escoriações (n=3; 17,65%), e hérnia diafragmática (n=1; 5,88%). Neste âmbito realizou-se uma cirurgia ortopédica, num gato, para resolução de fratura distal da tíbia, bilateral.

O traumatismo dos tecidos moles de um membro é uma das causas possíveis para a claudicação. Outras causas de claudicação incluem causas degenerativas, de desenvolvimento, metabólicas, mecânicas, infecciosas e inflamatórias (Mohsina *et al.*, 2014).

Nos casos acompanhados em contexto de estágio, todos os animais tinham sofrido um traumatismo recente, presenciado por quem os acompanhava à consulta (*i.e.*, atropelamento, queda ou ataque por outro animal). A claudicação foi um sinal clínico evidente, pelo que fez parte do exame clínico a observação cuidadosa da postura e marcha, palpação da massa muscular e proeminências ósseas, e manipulação das articulações. Quando imperativo, foram realizadas radiografias e análises clínicas (hemograma; medição sérica da creatinina, ureia e alanina aminotransferase). Os planos terapêuticos incluíram sempre a prescrição da restrição da atividade física. Nos cães, incluíram ainda a administração e prescrição de terapia anti-inflamatória sistêmica com meloxicam (dose inicial de 0,2mg/kg s.c., seguida de dose de manutenção de 0,1mg/kg p.o. q. 24h, durante três dias), associada a terapia antiácida com omeprazol (0,5-1,5mg/kg p.o. q. 24h, durante três dias) e, em alguns casos, prescrição de terapia com alimento complementar para as articulações. Nos gatos, a restrição da atividade física foi associada a prescrição de terapia anti-inflamatória sistêmica com robenacoxib (1-2mg/kg p.o. q. 24h, durante três dias). No esquilo, foi realizada analgesia com solução injetável de buprenorfina (0,01mg/kg s.c. q. 12h, durante cinco dias); terapia anti-inflamatória sistêmica com solução injetável de meloxicam (0,1mg/kg s.c. q. 24h, durante três dias); esvaziamento manual da bexiga (q. 6-8h, durante quatro dias) e fisioterapia nos membros posteriores (três vezes ao dia, durante sete dias), em regime de internamento.

4.4. Oftalmologia

No âmbito da oftalmologia, os cães foram dos animais de companhia consultados em maior número (n= 4; 80%), seguidos dos gatos (n=1; 20%). O diagnóstico clínico mais frequente foi o de conjuntivite (n=4; 80%), em três cães e num gato. Outro diagnóstico, para o qual o teste de fluoresceína foi crucial, foi de úlcera da córnea (n=1; 20%).

A conjuntivite é a inflamação da conjuntiva do olho, a membrana mucosa que recobre o globo ocular e a superfície interna das pálpebras, inclusive a terceira pálpebra (Johnson, 2021). Em cães, a conjuntivite é frequentemente bacteriana, e pode ser uma condição primária ou secundária a outras condições oculares, como queratoconjuntivite seca, entropion, traumatismo ou corpos estranhos. Em gatos, está muitas vezes associada à infeção por FHV-1. Tanto o cão como o gato podem desenvolver conjuntivite alérgica, dado as superfícies conjuntivais serem ricamente supridas com componentes celulares do sistema imunológico e representaram uma primeira linha de resposta a antígenos (Esson & Calvarese, 2022).

Os cães e o gato observados durante o estágio apresentaram um ou mais dos seguintes sinais clínicos: hiperémia da conjuntiva, blefarite, corrimento ocular mucoso e/ou purulento e blefarospasmo. Para o diagnóstico de conjuntivite foi realizado o exame do olho, do saco conjuntival, e da terceira pálpebra. Em casos em que existia suspeita de úlcera da córnea foi realizado ainda o teste de fluoresceína. Os planos terapêuticos incluíram limpeza ocular com solução salina e a aplicação e prescrição de terapia anti-inflamatória tópica com colírio oftálmico de fosfato de dexametasona (uma gota q. 12h, até remissão dos sintomas). Em alguns cães, foi também prescrita terapia anti-inflamatória sistémica com meloxicam (dose inicial de 0,2mg/kg s.c., seguida de dose de manutenção de 0,1mg/kg p.o. q. 24h, por um período máximo de três dias), associada a terapia antiácida com omeprazol (0,5-1,5mg/kg p.o. q. 24h). Nos casos em que existia suspeita de envolvimento bacteriano foi prescrita antibioterapia tópica com pomada oftálmica de cloridrato de oxitetraciclina (uma gota q. 6-12h, até remissão dos sintomas).

4.5. Odontologia

No âmbito da odontologia os coelhos foram os animais de companhia consultados em maior número (n=2; 66,67%), seguidos dos cães (n=1; 33,33%). O diagnóstico clínico mais frequente foi de má oclusão dentária em coelhos (n=2; 66,67%). Outro diagnóstico clínico emitido no âmbito da especialidade de odontologia foi de doença periodontal (n=1; 33,33%) no cão.

A má oclusão dentária em coelhos é uma condição na qual os dentes superiores e inferiores não se encontram de forma correta quando a boca está fechada. Esta condição pode ser congénita ou adquirida, e pode afetar tanto os dentes incisivos como os dentes pré-molares ou molares, resultando num desgaste insuficiente, perda de forma e de funcionalidade. Quando existe má oclusão dos incisivos, o sobrecrecimento da coroa pode impedir o animal de fechar corretamente a boca, pois os incisivos inferiores tendem a projetar-se para fora da boca; os

incisivos superiores, por sua vez, podem provocar lesão e infecção no palato duro pois tendem a enrolar-se para o interior da boca (UFAW, 2011). A inflamação ou sobrecrecimento da raiz dos incisivos superiores pode bloquear total ou parcialmente o ducto lacrimal e induzir irritação dos seios nasais. Nos pré-molares e molares, o sobrecrecimento das coroas pode provocar úlceras dolorosas e infecção da mucosa da bochecha ou da língua. Os abscessos dos pré-molares ou molares podem levar a pressão retro-ocular, com lesão do nervo ótico (Brown, 2001).

Os coelhos acompanhados durante o estágio apresentaram sinais clínicos como: anorexia, epífora, e incapacidade de encerramento adequado da boca. O diagnóstico foi realizado através do exame odontológico composto por palpação do bordo ventral das mandíbulas, inspeção visual da assimetria do crânio e posição dos olhos, inspeção dos dentes e radiografias do crânio. Todos os planos terapêuticos incluíram a prescrição de manejo alimentar com volume de feno diário adequado ao tamanho do animal e ração que exija algum tempo de mastigação. Nos animais com inflamação e/ou dor, foi ainda prescrita terapia anti-inflamatória sistêmica com solução oral de meloxicam (0,3-0,6mg/kg p.o. q. 24h, durante três dias) e/ou terapia analgésica com buprenorfina (0,03-0,06mg/kg aplicada na mucosa oral q. 12h, durante três dias). Num caso, foi realizado o corte dos dentes incisivos superiores e inferiores.

4.6. Nefrologia

No âmbito da nefrologia os cães foram dos animais de companhia consultados em maior número (n=2;66,67%), seguidos dos gatos (n=1; 33,33%). Todos os animais, foram consultados no seguimento de insuficiência renal crônica previamente diagnosticada (n=3).

A doença renal crônica abrange lesões funcionais ou estruturais, em apenas um ou em ambos os rins, que estão presentes há mais de três meses. Os pacientes são categorizados em estádios de acordo com as linhas orientadoras da *Internacional Renal Interest Society* (IRIS), ajustados ao longo do curso da doença, com base nos valores de creatinina sérica superiores a 2.0, com o paciente em jejum e bem hidratado. A longo prazo, a doença renal crônica apresenta um prognóstico reservado a mau em cães, nos quais a doença tende a ser progressiva ao longo de meses a anos. Nos gatos, o prognóstico a longo prazo pode variar de mau a bom, pois a doença não progride em alguns animais (Tilley *et al.*, 2021).

Nos casos acompanhados em contexto de estágio as alterações observadas desde a última consulta e relatadas na anamnese incluíram: anorexia, letargia, vômito e perda de peso. Ao exame físico, alguns animais apresentaram desidratação e caquexia. Para monitorizar a progressão da doença foi realizada radiografia abdominal e/ou análises clínicas (hemograma; medição sérica da ureia, creatinina, alanina aminotransferase, fosfatase alcalina, proteínas totais, albumina e fósforo; medição da glicémia; e urianálise tipo II). Os animais foram tratados em ambulatório ou internados, mediante o seu quadro clínico e os benefícios que advinham para o animal. Os planos terapêuticos incluíram continuação do manejo alimentar com dieta comercial renal e da terapia com suplemento renal. Quando necessário, foram elaborados planos de

fluidoterapia isotônica i.v. ou s.c. (40-60mL de NaCl 0,9%/kg/dia), associada a terapia antiemética com maropitant (no cão 1mg/kg s.c., seguida de 2mg/kg p.o. q. 24h, durante três dias; no gato 1mg/kg s.c. ou p.o. q. 24h, durante três dias); terapia anti-hipertensiva com benazepril no cão (0,25-0,5mg/kg p.o., q. 12-24h, *ad aeternum*); e terapia estimulante do apetite no gato (*i.e.*, pomada transdérmica de mirtazapina, para aplicação de 2mg de mirtazapina/gato, na superfície interior do pavilhão auricular q. 24h, durante três a quatro a seis dias).

5. Cirurgia eletiva

As cirurgias eletivas englobam as cirurgias não urgentes e, portanto, as realizadas com agendamento prévio. Neste âmbito foram realizadas 15 intervenções, tendo sido a ovariectomia a intervenção realizada com maior frequência (n= 9; 60%), seguida da orquiectomia (n= 6; 40%). Importa referir que a esterilização dos animais foi registada no SIAC, de acordo com o Decreto-Lei 82/2019, de 17 de Junho.

5.1. Ovariectomia

A ovariectomia, *i.e.*, a remoção cirúrgica dos ovários e do útero (MacPhail, 2013), foi realizada com maior frequência em gatas (n= 6; 66,67%) que em cadelas (n= 3; 33,33%).

Em contexto do estágio, todas as ovariectomias, seja em cadelas ou em gatas, foram realizadas segundo um protocolo anestésico que incluiu pré-medicação, indução e manutenção da anestesia, e recurso à técnica de incisão na linha média ventral. Após a intervenção, as fêmeas foram encaminhadas para o recobro onde permaneceram cerca de 24 horas. No momento da alta, os planos terapêuticos pós-cirúrgicos prescritos conciliaram a desinfecção da sutura com solução de clorhexidina, o uso de *body*, terapia anti-inflamatória sistémica com meloxicam (0,1mg/kg p.o. q. 24h, durante dois dias), associada a terapia antiácida com omeprazol (0,5-1,5mg/kg p.o. q. 12-24h) e antibioterapia sistémica com amoxicilina + ácido clavulânico (8,75mg/kg p.o. q. 12h, durante sete dias) nas cadelas; ou terapia anti-inflamatória sistémica com robenacoxib (1-2mg/kg p.o. q. 24h, durante dois dias) e antibioterapia sistémica com amoxicilina + ácido clavulânico (8,75mg/kg p.o. q. 12h, durante sete dias) nas gatas. Em ambas as espécies foi ainda prescrita alimentação com dieta comercial para animais esterilizados.

5.2. Orquiectomia

A orquiectomia, *i.e.*, a remoção cirúrgica dos testículos (MacPhail, 2013) foi realizada em maior número em gatos (n= 5; 83,33%) que em cães (n= 1; 16,67%).

Nos casos acompanhados no decorrer do estágio, as orquiectomias foram realizadas com um protocolo de anestesia fixa. Nos gatos a técnica cirúrgica incluiu a incisão em ambas as bolsas escrotaes para remoção dos testículos, enquanto nos cães foi utilizada a técnica cirúrgica

de incisão pré-escrotal para remoção simultânea dos testículos. Os planos terapêuticos pós-cirúrgicos nos gatos incluíram a terapia anti-inflamatória sistêmica com a administração de meloxicam (0,1mg/kg s.c.) e prescrição de robenacoxib (1-2mg/kg p.o. q. 24h, durante dois dias), enquanto nos cães a terapia anti-inflamatória sistêmica foi feita com meloxicam (dose inicial de 0,2mg/kg s.c., seguida de dose de manutenção de 0,1mg/kg p.o. q. 24h, durante dois dias), associada a terapia antiácida com omeprazol (0,5-1,5mg/kg p.o. q. 12-24h). Em ambas as espécies, foi prescrita alimentação com dieta comercial para animais esterilizados.

III. Exame andrológico a campo em carneiros

O ponto de partida para qualquer avaliação de um animal, produto ou procedimento é esclarecer a finalidade a que se destina, o propósito. Na reprodução, o propósito atribuído aos machos é a deposição de sémen com espermatozoides (Spz) férteis em local apropriado da fêmea, no momento ideal para que a fertilização ocorra (Chenoweth, 2022). No entanto, embora esta descrição possa descrever sucesso em animais de companhia, é inadequada para machos em rebanhos com objetivos de produção ambiciosos. O exame andrológico nos rebanhos, particularmente, nos sistemas com beneficiação por monta natural, representa frequentemente benefícios diretos, como por exemplo a melhoria da fertilidade do rebanho, épocas de reprodução e parto mais compactas e descendência mais uniforme. Além de que apresenta benefícios indiretos decorrentes da heritabilidade de alguns traços de interesse reprodutivo, como por exemplo, o uso do perímetro escrotal como preditor da idade à puberdade (Chenoweth, 2022). E é ainda uma ferramenta importante para a prevenção de doenças hereditárias (Tibary *et al.*, 2018) detetadas no exame e que determinam a não utilização do macho como reprodutor (por exemplo, entrópion; hérnia umbilical, inguinal ou escrotal; hipoplasia testicular; bragnatismo ou prognatismo).

O exame andrológico requer um conhecimento das características reprodutivas normais do macho e das falhas ou desvios mais comuns que se pode esperar encontrar (Ott & Memon, 1979). Os seus objetivos são avaliar os machos com base na sua capacidade de: localizar as fêmeas em cio, saltá-las e servi-las; ejacular um número suficiente de espermatozoides viáveis e morfológicamente normais, que quando depositados no trato reprodutor feminino durante o estro são capazes de fecundar os óvulos e iniciar o desenvolvimento embrionário normal; e gerar descendentes clinicamente normais (McGowan, 2019).

No geral, os carneiros devem ter libido normal, capacidade de acasalar com as ovelhas e genitália saudável (Gouletsou & Fthenakis, 2010). Como alguns problemas extragenitais podem causar alterações na capacidade reprodutiva, importa referir que caso os carneiros tenham alguma afeção fora do sistema reprodutor, está indicado o tratamento da afeção para posteriormente ser realizado o exame andrológico (Sá Galvão & Carvalho, 2022).

Sá Galvão & Carvalho (2022) destacam como principais indicações para o exame andrológico a comercialização de reprodutores; avaliação do potencial reprodutivo em pré-época de monta; diagnóstico de subfertilidade ou infertilidade; diagnóstico de ocorrência de puberdade; e avaliação da capacidade sexual dos machos levados a exposições e feiras.

O exame deve ser realizado preferencialmente na estação de reprodução e em carneiros sexualmente descansados (Tibary *et al.*, 2018). Os efeitos das estações do ano são evidentes na quantidade e qualidade do sémen, ainda que variem amplamente entre raças e até mesmo

entre indivíduos. Assim, devido a mudanças sazonais no estado reprodutivo, no hemisfério Norte o exame deve ser realizado no início do Outono (Stewart & Shipley, 2021).

O exame andrológico em pré-época de monta, segundo Maquivar *et al.* (2021) deve ser realizado antes da entrada em reprodução. Para Shipley (2016) deve-se realizar entre 30 a 60 dias antes do início da época. No entanto, deverá ter-se em consideração a raça do carneiro a avaliar, e a sua sazonalidade. Se o exame for realizado muito perto da época de reprodução, poderá ser difícil, se não impossível, obter um carneiro de substituição ou existir tempo para a recuperação do carneiro em questão (Shipley, 2016).

O exame pode ser também realizado em pós-época de monta, em particular quando se registam taxas de concepções muito baixas ou a ausência de concepções (Shipley, 2016). No hemisfério Norte, se o exame for realizado na Primavera ou Verão, os carneiros devem ser avaliados de novo mais próximo da entrada em reprodução, quer para avaliação do estado geral, quer para avaliação do perímetro escrotal e qualidade do sémen (Stewart & Shipley, 2021). Estes dois últimos parâmetros sofrem ambos influência sazonal, sendo possível obterem-se na estação de reprodução valores superiores aos registados em contra-estação.

Do ponto de vista metodológico, o exame andrológico a campo em carneiros inclui: (1) identificação e anamnese; (2) exame do comportamento reprodutivo; (3) exame clínico geral, composto por exame físico e exame dirigido às estruturas reprodutivas; (4) recolha de sémen; (5) exame do sémen; e (6) emissão do certificado de classificação (Figura 1).

Não existe uma ordem definida para a realização das componentes do exame, sendo que geralmente o exame se inicia pela identificação e anamnese. No entanto, em carneiros é pouco comum encontrar sémen de baixa qualidade na ausência de anomalias das estruturas reprodutivas, ao contrário do que acontece em touros e garanhões. Portanto, os carneiros podem beneficiar do exame das estruturas reprodutivas antes da recolha do sémen, pois muitos animais inférteis podem ser identificados sem necessidade de exame do sémen (McGowan, 2019). A falta de um ou mais componentes do exame reduzirá significativamente a precisão da avaliação do potencial reprodutivo do animal ou do prognóstico em casos de infertilidade (*i.e.*, perda temporária da capacidade de gerar descendência) (McGowan, 2019).

Todas as informações do exame devem ser anotadas numa ficha de registo, pois serão usadas para a emissão do certificado de classificação (Moraes & Souza, 2019). Embora existam vários sistemas de registo, o importante é que as informações registadas para cada animal sejam suficientes para a classificação individual (McGowan, 2019).

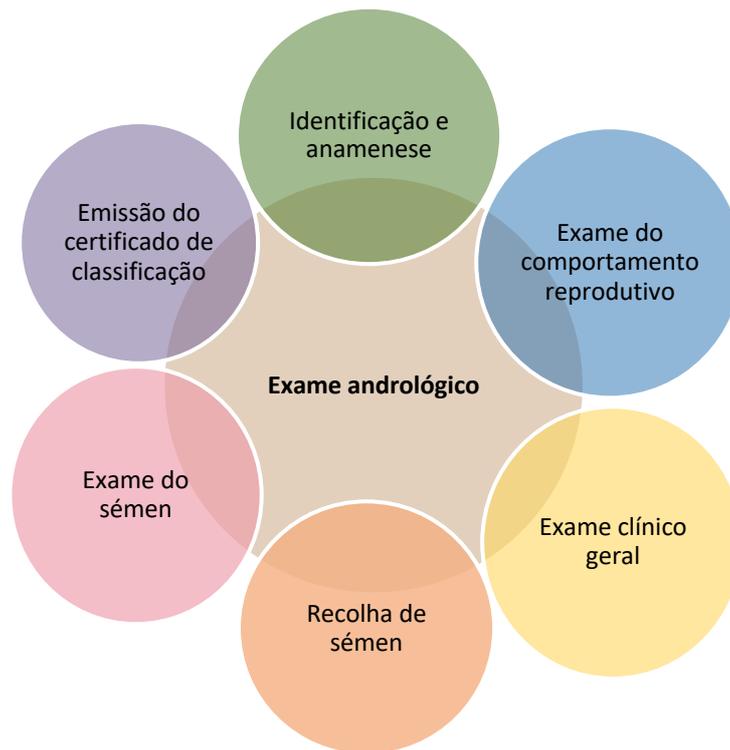


Figura 1 Componentes do exame andrológico em carneiros

Na realização do exame andrológico, para segurança do MV e do animal, devem considerar-se alguns cuidados. Sá Galvão & Carvalho (2022) referem o uso de equipamentos de proteção individual; contenção física adequada do animal; higienização dos materiais utilizados, da região genital do animal e mãos do examinador. Além de que se devem considerar como pré-requisitos para a realização do exame os conhecimentos anatômicos, fisiológicos e patológicos espécie-específicos relacionados com o sistema reprodutor masculino.

1. Identificação e anamnese

A identificação dos carneiros pode incluir a marca de exploração, o número da marca auricular (localizada no pavilhão auricular esquerdo) ou bolo reticular e a raça, por exemplo. Além da data de nascimento, que é fundamental para a definição da idade do animal (Moraes & Souza, 2019).

Na anamnese é importante obter informações sobre a origem dos carneiros, ambiente e grupos de convivência mútua (Sá Galvão & Carvalho, 2022). O manejo sanitário e reprodutivo, bem como da instituição de protocolos hormonais ou medicamentosos (Sá Galvão & Carvalho, 2022) e calendário profilático (Stewart & Shipley, 2021), são outros parâmetros a recolher na anamnese.

Deve-se dar ênfase a doenças recentemente tratadas, em particular quando associadas a febre, pois podem aumentar a temperatura testicular e tornar os carneiros inférteis por até 60

dias (Shiple, 2022) tal como a qualquer doença sistêmica que origine em dor significativa, ou toda a doença localizada que envolva o conteúdo escrotal, e que tenha sido detetada nos últimos dois a quatro meses (incidindo em uma a duas ondas de espermatogênese). Estas afeções podem afetar adversamente a espermatogênese, e comprometer a qualidade do sémen (McGowan, 2019).

Qualquer redução substancial do peso ou de condição corporal deve ser questionada, pois estas situações aumentam o risco de degenerescência testicular e a redução da libido (McGowan, 2019).

A dieta é, também, uma informação que deve ser anotada. Moraes & Oliveira (1996), reportaram uma redução da percentagem de espermatozoides normais em carneiros alimentados com maior quantidade de ração concentrada. Em carneiros peri-púberes as dietas focadas no crescimento rápido favorecem o desenvolvimento de doença articular degenerativa, com efeitos negativos no acasalamento. Carneiros jovens pós-púberes com alimentação excessivamente energética podem ter deposição de gordura no colo do escroto e sobre os testículos, causando aumento do perímetro escrotal, mas favorecendo uma insulação maior do conteúdo escrotal, o que afeta negativamente a termorregulação testicular, provocando um acréscimo na proporção de espermatozoides anómalos no sémen. Carneiros adultos alimentados com excesso de energia tornam-se obesos, com subseqüentes efeitos negativos na qualidade do sémen e libido (McGowan, 2019).

Sempre que o exame andrológico se realizar como parte da investigação de situações de suposta infertilidade, deve-se determinar as contribuições prováveis dos carneiros e das ovelhas para a ocorrência do problema. Por conseguinte, será imprescindível estabelecer comparações com o desempenho reprodutivo anterior e respetivos contextos, como por exemplo: reprodutor único versus múltiplos reprodutores, rácio macho: fêmea, frequência de acasalamentos por semana, total de ovelhas acasaladas por estação reprodutiva (McGowan, 2019).

2. Avaliação do comportamento reprodutivo

O comportamento reprodutivo dos carneiros baseia-se em dois componentes: a libido e a capacidade de serviço (Azevêdo *et al.*, 2008). Chenoweth (1981) definiu libido como a disposição do macho para montar e copular a fêmea, sendo a capacidade de serviço a habilidade do macho montar a fêmea e realizar a cópula. Estes dois componentes podem ser afetados positiva ou negativamente pela raça, idade, sanidade, condição corporal, experiência sexual, hierarquia e estação do ano (Pacheco & Quirino, 2010). Além de que, qualquer condição que prejudique os estímulos olfativos, visuais ou auditivos pode também afetar o desempenho reprodutivo (Boundy, 1992).

Em monta natural o comportamento reprodutivo dos machos é um fator que pode interferir diretamente na fertilidade do rabanho, pois os machos não precisam apenas produzir sémen de

boa qualidade e quantidade adequada, têm também de ter a capacidade de reconhecer fêmeas em estro, manifestar desejo sexual e capacidade de as montar (Azevêdo *et al.*, 2008). O objetivo, nesta etapa do exame andrológico, é justamente avaliar parâmetros como capacidade de o carneiro reconhecer ovelhas em estro, manifestar interesse e excitação pelas ovelhas, e habilidade para executar a monta (Azevêdo *et al.*, 2008; Sá Galvão & Carvalho, 2022).

É sobretudo importante e recomendada a realização desta avaliação em carneiros suspeitos de serem inférteis, e quando se pretende acasalar carneiros com um grande grupo de ovelhas por um período curto, sobretudo se as ovelhas estiverem integradas num protocolo de sincronização de cios (McGowan, 2019), bem como em carneiros idosos, pois as lesões da coluna vertebral que acompanham o envelhecimento dos carneiros são uma das causas frequentes de alteração da capacidade de monta (Parkinson & McGowan, 2019).

Em carneiros, à semelhança do que acontece em bodes, o comportamento reprodutivo está pouco estudado. Por outro lado, os testes para a mensuração da libido e capacidade de serviço são pouco utilizados e são uma adaptação dos testes desenvolvidos para touros (Azevêdo *et al.*, 2008). Um carneiro pode ser avaliado na presença de uma ovelha em estro e realizada a quantificação do tempo, em segundos, que decorre desde a sua apresentação à ovelha até à ejaculação (Azevêdo *et al.*, 2008). A tabela 5 resume a classificação proposta por estes autores.

Tabela 5 Determinação da categoria do comportamento reprodutivo (Adatado de Azevêdo *et al.*, 2008)

Categoria	Atributo (tempo)
Excelente	≤ 30 segundos
Boa	31 – 60 segundos
Normal	61 – 120 segundos
Razoável	< 121 segundos

Stellflug *et al.* (2008) procuraram alternativas aos testes para avaliar a capacidade de serviço individual, demorados e trabalhosos, e apresentaram em alternativa o teste de capacidade de serviço em coorte. Realizado de forma semelhante ao teste de capacidade de serviço individual de Azevêdo *et al.* (2008), no teste de capacidade de serviço em coorte, vários carneiros que competem pelas ovelhas em estro são observados simultaneamente, e usa-se uma escala similar à de avaliação individual. Além de ser um teste mais eficiente em termos de tempo gasto, a competição entre carneiros pode ser um auxílio na separação de carneiros com elevado desempenho reprodutivo de carneiros com baixo desempenho reprodutivo (Stellflug *et al.*, 2008). Outros testes de avaliação do comportamento reprodutivo dos carneiros incluem a avaliação do comportamento sexual de vários carneiros com ovelhas contidas em anestro, a avaliação do comportamento sexual de um carneiro com ovelhas contidas em anestro ou de um carneiro com ovelhas soltas em estro (Pacheco & Quirino, 2010).

Alternativamente aos testes anteriormente referidos, a avaliação do comportamento reprodutivo pode ser realizada no momento da recolha de sémen quando se utiliza vagina artificial e uma ovelha em estro (Pacheco & Quirino, 2010) ou pela recolha de informações relativas ao comportamento reprodutivo que podem integrar a anamnese a partir de observações realizadas pelo detentor ou tratador (Ott & Memon, 1979).

3. Exame clínico geral

O exame clínico dos carneiros com vista a obter informações sobre o seu potencial como reprodutor deve-se concentrar na avaliação dos órgãos genitais. Porém, deve ser precedido de uma avaliação física (Moraes & Souza, 2019), com o intuito de avaliar se o animal tem uma boa saúde (Sá Galvão & Carvalho, 2022).

Segundo McGowan (2019), os principais objetivos desta componente do exame são a identificação de anomalias que possam afetar de modo significativo a função reprodutiva dos carneiros, no presente ou durante a vida reprodutiva; o diagnóstico preciso de anomalias e a determinação do seu impacto temporal sobre a função reprodutiva (temporário ou permanente) e ponderar se a anomalia é ou não hereditária.

3.1. Exame físico

Assim, o exame físico dos carneiros deve incluir a observação de tudo o que possa interferir na capacidade de localizar ovelhas em estro e acasalar com sucesso (Shipley, 2022), e reconhecer problemas crónicos ou genéticos visíveis, como problemas de aprumos, prognatismo ou hérnias, de forma a contrariar a sua possível transmissão genética (Sá Galvão & Carvalho, 2022).

São sinais de boa saúde no exame à distância a livre movimentação; uma lã uniforme; alimentação ativa e ruminação; e a ausência de feridas, abscessos ou lesões visíveis (Tibary *et al.*, 2018).

A necessidade de recolher informação sobre a temperatura corporal, frequência cardíaca e frequência respiratória fica ao critério do MV, e da utilidade que atribui a esses dados (McGowan, 2019).

A avaliação da superfície corporal inclui a inspeção visual e palpação, com vista à identificação de feridas, lesões e/ou abscessos na pele, bem como a eventual conspurcação fecal, que pode ser indiciadora de doenças parasitárias ou bacterianas (Maquivar *et al.*, 2021). Deve-se também avaliar a quantidade de lã, pois um vélo demasiado denso ou longo torna os carneiros suscetíveis ao stresse térmico e reduz a eficiência dos mecanismos de termorregulação (Gouletsou & Fthenakis, 2010). Pode mesmo existir redução da qualidade do sémen durante a época de reprodução dos carneiros pela presença de lã no Verão (Parkinson & McGowan, 2019).

Na avaliação da cabeça e pescoço, uma rotina recomendável é iniciar esta avaliação pela inspeção da boca, pois permite uma estimativa da idade do animal, além da apreciação da integridade da sua arcada dentária (Moraes & Souza, 2019). Em sistemas de produção extensiva, carneiros velhos e/ou carneiros com dificuldade na preensão de alimentos e reflexo negativo na nutrição têm maior probabilidade de apresentar alterações de ordem reprodutiva (Moraes & Souza, 2019).

O exame odontológico completo não é realizado por rotina, mas a avaliação cuidadosa dos dentes incisivos (número, tamanho e forma, bem como a oclusão com a almofada dentária) é parte essencial de qualquer exame clínico de ovinos (Ridler & West, 2010). A avaliação dos dentes pré-molares e molares é reservada para situações em que existem suspeitas de afeções específicas (Ridler & West, 2010).

Deve-se ter em consideração que a idade ideal de reprodução dos carneiros vai dos seis meses até aos quatro anos (Shiple, 2022). Além disso, importa ter presente que à medida que os carneiros envelhecem, aumenta o risco de doenças que afetam negativamente a libido, a capacidade de serviço e a qualidade do sêmen, tal como acontece com as doenças articulares degenerativas (McGowan, 2019). O número, a condição e a ordem de erupção dos dentes incisivos permanentes são os principais indicadores da idade dos ovinos, conforme descrito e ilustrado na tabela 6. Importa referir que pode existir alguma variação no momento de erupção dos incisivos permanentes consoante a raça (por exemplo, nas raças britânicas esta erupção ocorre mais cedo que nos Merinos), a linhagem, o ambiente e em particular a nutrição, e que a taxa de deterioração da dentição permanente (através de dentes que se tornam gradualmente mais longos e espaçados e eventualmente caem) depende das condições em que os ovinos são criados (Casburn, 2016).

Tabela 6 Guia para a estimativa da idade dos ovinos até aos 48 meses (Adaptado de Casburn, 2016)

Idade	Atributo(s)	Ilustração
Nascimento - 12 meses	8 incisivos decíduos	
12 – 19 meses	2 incisivos permanentes (pinças) e 6 incisivos decíduos	
18 – 24 meses	4 incisivos permanentes (pinças e 1ºs médios) e 4 incisivos decíduos	
23 – 36 meses	6 incisivos permanentes (pinças, 1ºs médios e 2ºs médios) e 2 incisivos decíduos	
28 – 48 meses	8 incisivos permanentes (pinças, 1ºs médios, 2ºs médios e cantos)	

Os problemas dentários são relativamente comuns e resultam numa diminuição da produção da exploração, podendo ter impacto tanto a nível individual como do rebanho (Ridler & West, 2010). Na maioria dos países produtores de ovinos, a doença periodontal é uma condição importante em carneiros. Nesta condição os dentes incisivos parecem muito longos devido a retração gengival, que pode coexistir com gengivite, dentes soltos à palpação ou mesmo ausência de dentes (Ridler & West, 2010). Ainda no contexto da avaliação da cavidade bucal, as variações mandibulares são também um aspeto a considerar. Muitas vezes caracterizam-se por pequenos desvios na oclusão entre os incisivos e a almofada dentária. No entanto podem existir alterações graves que comprometam o desempenho reprodutivo pela deficiente prensão dos alimentos (Moraes & Souza, 2019). Ainda que os seus efeitos na produção sejam discutíveis, e em casos leves seja improvável que essas condições sejam hereditárias, a bragnatia pronunciada tem uma base hereditária e os animais afetados têm, geralmente, baixas taxas de crescimento. A prognatia grave, apesar de rara, pode também ter uma base hereditária (Ridler & West, 2010).

Deve-se ainda avaliar a presença de secreções oculares e nasais (Tibary, *et al.*, 2018; Maquivar *et al.*, 2021), procurar sinais de entrópion ou sinais residuais de cirurgia corretiva (Tibary *et al.*, 2018), queratoconjuntivite (que pode ser uma condição muito dolorosa) (Gouletsou & Fthenakis, 2010), bem como avaliar a visão, que assume uma importância primordial no sistema de produção extensiva com monta natural (Ptaszynska, 2009).

Por último, mas não menos importante, devem-se rastrear sinais de dermatite por fungos ou sarna psoróptica nos ouvidos, lesões de ectima contagioso nos lábios e lesões de linfadenite caseosa nos linfonodos submaxilares e nas glândulas parotídeas (Tibary *et al.*, 2018). Se o carneiro tiver cornos, estes não devem tocar no rosto (Gouletsou & Fthenakis, 2010).

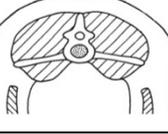
A maioria das lesões que afetam a locomoção prejudicam gravemente a capacidade e a vontade reprodutiva (Parkinson & McGowan, 2019). A avaliação dos aprumos e a inspeção das articulações é, por isso, fundamental em carneiros destinados a monta natural (Moraes & Souza, 2019). A conformação do membro pélvico assume uma importância primordial, pois são os membros pélvicos que suportam a maior parte do peso durante o acasalamento. Estes devem ser angulados caudalmente no joelho, e cranealmente no jarrete, para que as forças conducentes sejam distribuídas de modo uniforme. Uma conformação excessivamente reta dos membros pélvicos em certas raças europeias musculosas pode predispor a artrite, com consequências negativas na reprodução (Sargison, 2008). Outras condições artríticas também podem prejudicar gravemente o desempenho reprodutivo dos carneiros (Shiple, 2022).

As lesões e patologias do pé (*i.e.*, abscessos, laminite, doença da linha branca, dermatite interdigital infecciosa e fibroma interdigital), causam dor significativa ao ponto de os carneiros não estarem dispostos a acasalar ou a sua frequência de acasalamento estar marcadamente diminuída (Parkinson & McGowan, 2019). Os cascos são um fator determinante na impotência em carneiros, pelo que devem ser avaliados em detalhe (Moraes & Souza, 2019). É frequente

carneiros com sobrecrescimento dos cascos, por comprometimento da distribuição do peso, não terem disposição para montar e quando montam não permanecem o tempo suficiente para que ocorra a cópula bem-sucedida (Parkinson & McGowan, 2019).

A determinação subjetiva da condição corporal, proposta por Thompson & Meyer (1994), fornece uma estimativa aceitável das reservas nutricionais dos carneiros. A pontuação da condição corporal, descrita e ilustrada na tabela 7, estima a condição de músculo e de gordura, baseada na palpação da musculatura e tecido adiposo ao redor do processo espinhoso e dos processos transversos das vértebras lombares. A escala é de um a cinco pontos, estando recomendado o uso de meio ponto entre as pontuações dois e quatro, sendo as pontuações intermédias úteis quando a condição de um animal não é clara (Thompson & Meyer, 1994).

Tabela 7 Determinação da pontuação da condição corporal (Thompson & Meyer, 1994)

Pontuação	Atributos	Ilustração
1	Emaciado: Processos espinhosos proeminentes e pontiagudos. Músculos do lombo sem cobertura de tecido adiposo. Processos transversos aguçados, sendo possível sentir o limite entre cada processo e passar os dedos ventralmente.	
2	Magro: Processos espinhosos nítidos e proeminentes, mas lisos. Músculos do lombo com pouco tecido adiposo, mas desenvolvidos. Processos transversos ligeiramente arredondados, sendo possível, com um pouco de pressão, passar os dedos ventralmente.	
3	Médio: Processos espinhosos lisos e arredondados, palpados individualmente sob pressão. Músculos do lombo desenvolvidos e cobertos com algum tecido adiposo. Processos transversos são bem cobertos, é necessária uma pressão firme para se palpar as extremidades.	
4	Gordo: Processos espinhosos só podem ser palpados com pressão. Músculos do lombo desenvolvidos e cobertos por uma camada espessa de tecido adiposo. Processos transversos não são palpáveis.	
5	Obeso: Processos espinhosos e processos transversos não palpáveis. Músculos do lombo muito desenvolvidos, cobertos por uma camada de tecido adiposo espessa.	

Moraes & Souza (2019) referem que, de um modo geral, é desejável que os carneiros estejam na pontuação três ou quatro da condição corporal em pré-época de monta. Shipley (2022) refere que uma pontuação de três a três e meio é geralmente recomendada para carneiros aquando da entrada na época de monta. O objetivo é evitar animais magros ou excessivamente gordos. No entanto é desejável que um macho tenha um pouco de reservas corporais, pois pode-se esperar que os carneiros percam peso durante o período de reprodução (Shipley, 2022). Por outro lado, carneiros com uma pontuação de condição corporal superior a quatro têm libido

reduzida (Sargison, 2008), e animais excessivamente gordos podem ter alguma dificuldade na monta natural em rebanhos grandes alocados a áreas extensas (Moraes & Souza, 2019).

Embora a aferição do peso corporal seja uma medida mais objetiva, esta depende da disponibilidade de uma balança com nível de precisão adequado, além de que nem sempre é um bom indicador da quantidade de gordura acumulada, pois também depende do porte dos animais (Moraes & Souza, 2019), já que existe grande variação no tamanho adulto entre indivíduos e raças, o que dificulta o uso do peso para determinar a condição física adequada (Thompson & Meyer, 1994).

3.2. Exame dirigido às estruturas reprodutivas

As doenças do trato reprodutor são uma causa comum de infertilidade (Stewart & Shipley, 2021). O diagnóstico precoce aumenta a possibilidade de sucesso do tratamento e minimiza os efeitos negativos sobre a fertilidade. No entanto o desenvolvimento de sinais clínicos geralmente indica que ocorreram lesões no trato reprodutor e o prognóstico piora (Stewart & Shipley, 2021).

3.2.1. Prepúcio

O prepúcio é geralmente examinado por inspeção visual e em alguns casos também por palpação (McGowan, 2019). Deve-se avaliar a presença de secreções, integridade da pele, mucosa, e presença de edema, ferimentos e cicatrizes. Realizar uma higienização com algodão e água morna pode ajudar na avaliação (Sá Galvão & Carvalho, 2022).

Condições como fimose ou parafimose levam à incapacidade de retração ou exteriorização do pênis, respetivamente (Ott & Memon, 1979; Stewart & Shipley, 2021). Uma forma de avaliar a existência de estenoses no canal prepucial é através introdução a falange do dedo indicador, sendo que se for possível a introdução é porque não existe estenose prepucial (Moraes & Souza, 2019).

A postite enzoótica, ou postite ulcerativa, é uma causa de dor e desconforto. É com frequência decorrente de uma infecção por *Corynebacterium renale* (um microrganismo que cresce facilmente em urina alcalina) (Parkinson & McGowan, 2019). As dietas com um valor de proteína bruta superior a 16% também podem causar postite ulcerativa, devido ao aumento da concentração de amónia na urina, o que a torna alcalina, sendo esta condição mais comum em carneiros em pastos exuberantes (Parkinson & McGowan, 2019). Observa-se irritação e ulcerações graves na pele e na mucosa ao redor da abertura prepucial e do pênis (Maquivar *et al.*, 2021). A condição pode ser prevenida mantendo a região abdominal e prepucial tosquiadas (Parkinson & McGowan, 2019).

No prepúcio é, ainda, possível encontrar escaras por decúbito, e lesões acidentais resultantes da tosquia (Moraes & Souza, 2019).

3.2.2. Pénis e processo uretral

Para a avaliação da integridade do pénis e do processo uretral é necessário que o pénis seja exteriorizado, embora isso por vezes seja difícil (Moraes & Souza, 2019; Stewart & Shipley, 2021). O pénis pode ser exteriorizado com os carneiros sentados (Moraes & Souza, 2019); quanto mais eretos os carneiros estiverem sentados mais fácil será exteriorizar o pénis. Para tal, a curvatura sigmoide deve ser agarrada firmemente entre o dedo indicador e o polegar, empurrada em direção cranial e, ao mesmo tempo, o prepúcio deve ser empurrado em direção caudal (Gouletsou & Fthenakis, 2010; Tibary *et al.*, 2018). Se a recolha de sémen for feita por eletroejaculação, o exame do pénis pode ser feito durante a recolha (Ott & Memon, 1979).

Deve-se avaliar o tamanho, mobilidade e sensibilidade do pénis, bem como a presença de secreções e de sinais clínicos de doenças locais, seja em repouso e em ereção (Sá Galvão & Carvalho, 2022). A presença de úlceras na junção muco-cutânea é comum, e pode estar associada a dor (Gouletsou & Fthenakis, 2010).

A balanite (infecção do pénis) ou balanopostite (infecção do pénis e prepúcio) pode ser uma causa significativa de falha reprodutiva (Stewart & Shipley, 2021). A balanopostite é comum em carneiros; e apesar da infecção ligeira raramente causar doença clínica, a infecção grave pode causar dor, falta de libido, estenose prepucial, aderências entre o prepúcio e o pénis, e aderências peri-penianas (Parkinson & McGowan, 2019).

A dermatite pustulosa contagiosa, que afeta o orifício prepucial, o prepúcio e a glândula do pénis, é outra condição que impede os carneiros de alcançarem a intromissão, embora a libido seja frequentemente mantida (Parkinson & McGowan, 2019).

Ocasionalmente, os carneiros sofrem de aderências na superfície do pénis que tornam difícil ou impossível a sua exteriorização. Embora este problema possa ser corrigido cirurgicamente, pode também tratar-se de um defeito hereditário, pelo que os carneiros que apresentem estas aderências não devem ser usados como reprodutores (Ptaszynska, 2009).

O processo uretral, formado pela extensão da uretra (dois a três centímetros) para além da extremidade do pénis (Ott & Memon, 1979), é examinado quanto a evidências de lesões, inflamação, ulceração ou necrose (Gouletsou & Fthenakis, 2010). As lesões do processo uretral são frequentes em situações de urolitíase (Shipley, 2016), pois o local mais comum de bloqueio primário da uretra em carneiros é a base do processo uretral (Parkinson & McGowan, 2019). Embora a urolitíase seja relatada com mais frequência em machos castrados, também pode ocorrer em machos inteiros (Stewart & Shipley, 2021). A remoção do processo uretral não tem nenhum efeito prejudicial aparente na fertilidade, embora se acredite que o processo uretral ajude na pulverização do sémen em redor do colo do útero (Ott & Memon, 1979).

3.2.3. Escroto

O escroto é examinado por inspeção visual e por palpação (McGowan, 2019). Deve-se avaliar a morfologia (Moraes & Souza, 2019), comprimento (McGowan, 2019), existência e densidade da lã escrotal (Tibary *et al.* 2018), presença de lesões cutâneas (Rhodes, 1976), espessura, temperatura, e existência de aderências, edema ou neoformações (Sá Galvão & Carvalho, 2022). Por fim, é realizada a determinação do perímetro escrotal.

Relativamente à morfologia escrotal, uma alteração comum é a bipartição caudal do saco escrotal (Tabela 8). A bipartição pode ser aceitável ou, se pronunciada, não recomendada. É considerada uma bipartição escrotal normal quando esta se limita a menos de 1/3 do comprimento do saco escrotal (Dennis, 1979).

Tabela 8 Determinação da categoria da bipartição escrotal de carneiros, tendo em conta a variabilidade detetada nos Estados Unidos (Adaptado de Moraes & Souza, 2019)

Categoria	Ilustração
Aceitável	
Não recomendada	

O comprimento do escroto pode afetar a termorregulação testicular em casos de escroto curto congénito. Por outro lado, escrotos excessivamente longos estão associados a um risco aumentado de hematoma testicular, sobretudo se os testículos forem grandes (McGowan, 2019).

As lesões cutâneas do escroto podem prejudicar a espermatogénese, pois podem comprometer a termorregulação dos testículos (Rhodes, 1976). As lacerações da pele escrotal podem evoluir para abscessos, que embora raramente causem uma doença permanente, requerem tratamento para evitar o envolvimento de estruturas mais profundas (Sargison, 2008). A sarna escrotal, causada por *Chorioptes bovis*, pode afetar um grande número de animais do rebanho e, nos machos, provoca um aumento da temperatura escrotal capaz de causar degenerescência testicular (Parkinson & McGowan, 2019). Devido ao comportamento alimentar de *C. bovis* (*i.e.*, detritos, sem ingestão de fluidos corporais) os endectocidas utilizados no controlo da sarna ovina não previnem a sarna escrotal (Sargison, 2008).

Tibary *et al.* (2018) refere que se deve fazer a avaliação do comprimento da lã escrotal. Esta avaliação tem como fundamento a termorregulação dos testículos e o facto de a cobertura de lã no escroto afetar a medição do perímetro escrotal, em função do tempo decorrido desde a última

tosquia (Moraes & Souza, 2019). Boundy (1992) recomenda a remoção da lã escrotal com tesoura para proteger os testículos do calor, e para reduzir o risco de dermatite escrotal por infecção por *Dermatophilus congolensis*, encontrada regularmente no exame de rotina do carneiro em algumas regiões.

À palpação, a pele do escroto deve ter uma espessura fina e uma temperatura abaixo da temperatura da região inguinal - evidência de normal termorregulação testicular. Não devem existir evidências de aderências, nem de conteúdo no espaço vaginal (McGowan, 2019).

A hérnia escrotal é sentida como um aumento suave, que pode ou não ser redutível, e é diagnóstico diferencial para aumento das dimensões do escroto (Stewart & Shipley, 2021). Em muitos casos, os testículos são pequenos e difíceis de diferenciar do tecido herniado apenas pela palpação escrotal (Sargison, 2008).

O perímetro escrotal ou circunferência escrotal, além de ser uma medida simples e com maior correlação com o peso dos testículos (Notter *et al.*, 1981 e Moraes, 1997), também se correlaciona direta e positivamente com a produção de espermatozoides (Maquivar *et al.*, 2021). É, por isso, uma medida útil na avaliação da função testicular e da capacidade reprodutiva dos carneiros (Ptaszynska, 2009). Além de que, na descendência, tem alta repetibilidade e herdabilidade (Notter *et al.*, 1981; Moraes, 1997) e está associado à idade à puberdade tanto nos machos como nas fêmeas (Shipley, 2022).

Ainda assim, a medição do perímetro escrotal não deve ser sobrevalorizada pelas suas correlações e simplicidade de medida, pois não existe garantia de que carneiros com testículos grandes produzam sêmen de qualidade excelente (Moraes & Souza, 2019). Diversos fatores, como a idade, peso corporal, origem, manejo, grupo contemporâneo, e o pai afetam significativamente o perímetro escrotal (Moraes & Souza, 2019). Este pode variar também de acordo com a estação do ano e é afetado pela condição corporal do animal (Maquivar *et al.*, 2021). Assim, a sazonalidade e a condição corporal devem ser consideradas, pois não é incomum diferenças de um a três centímetros dependendo da estação do ano e condição corporal do carneiro. A realização do exame mais próximo da época de monta evita este problema com a sazonalidade (Shipley, 2022).

O perímetro escrotal deve ser medido empurrando os testículos para a parte ventral do escroto (Shipley, 2016), que é trazido para uma posição caudal, fazendo com que ultrapassem os limites das pernas do carneiro (Sá Galvão & Carvalho, 2022). A medição é feita com fita métrica, envolvendo os dois sacos escrotais, na zona de maior perímetro (Shipley, 2016). O desenvolvimento de fitas escrotais, que aplicam de uma tensão padrão ao passar a fita ao redor do escroto, permitiu padronizar o procedimento (McGowan, 2019).



Figura 2 Determinação do perímetro escrotal em carneiro no âmbito do exame andrológico

Shiple (2016) e Bedford-Guaus (2016) apresentam uma classificação do perímetro escrotal em três categorias: questionável, satisfatória ou excepcional (Tabela 9). Moraes & Souza (2019) afirmam que os carneiros normalmente apresentam perímetro escrotal em torno de 30cm. McGowan (2019) refere que o perímetro escrotal dos carneiros depende do peso corporal; são aceitáveis valores superiores a 28cm para raças menores e superiores a 34cm para raças maiores. O anexo I refere o perímetro escrotal de carneiros púberes de diferentes raças em todo o mundo.

Tabela 9 Determinação da categoria do perímetro escrotal (Adaptado de Shiple, 2016)

Categoria	Perímetro escrotal	
	Idade ≤ 14 meses	Idade > 14 meses
Questionável	< 24cm	< 32cm
Satisfatória	28 - 36cm	32 - 40cm
Excecional	> 36cm	> 40cm

Maquivar *et al.* (2021), adotando a recomendação da *American Sheep Industry Association*, defendem que carneiros de idade inferior ou igual a 14 meses com perímetro escrotal inferior a 30cm ou carneiros de idade superior a 14 meses e perímetro escrotal inferior a 32cm têm capacidades de reprodução mais baixas e recomendam que não sejam usados para reprodução. Em oposição, carneiros de idade inferior ou igual a 14 meses com perímetro escrotal de 33cm ou carneiros de idade superior a 14 meses e perímetro escrotal de 35cm evidenciam maiores desempenhos reprodutivos.

3.2.4. Testículos

Os testículos são examinados por palpação, devendo ser avaliados quanto à posição, tamanho, simetria, consistência e mobilidade. Muitos dos carneiros com baixa fertilidade podem ser identificados no decurso da palpação dos testículos, sem que haja a necessidade de se realizar a recolha de sêmen, pois a produção diária de espermatozoides está diretamente relacionada com a quantidade de parênquima testicular saudável (Tibary *et al.*, 2018). Assim, é

importante ter presente de forma clara que nos carneiros, os testículos de forma oval e posição pendular (Sá & Carvalho, 2022) devem ser grandes, de tamanho semelhante, resilientes à compressão e firmes, nem macios nem duros à palpação, com livre movimentação no escroto (Gouletsou & Fthenakis, 2010, Tibary *et al.*, 2018). Outro aspeto importante é a ausência de sensibilidade à palpação, o que nem sempre é fácil de verificar, uma vez que muitos animais reagem à simples manipulação das estruturas do genital (Moraes & Souza, 2019).

No que respeita à posição, se os testículos não se encontrarem no escroto é porque ficaram retidos em qualquer ponto da sua migração até às bolsas escrotais, falando-se então de criptorquidismo. O criptorquidismo é, assim, caracterizado pela ausência de um (unilateral) ou ambos (bilateral) os testículos no escroto (Foote, 1978; Saperstein *et al.*, 1975). Os carneiros criptorquideos unilaterais podem ser férteis, mas não devem ser usados como reprodutores pois podem potenciar o problema em gerações subsequentes. Se ambos os testículos forem afetados, os carneiros são geralmente estéreis (*i.e.*, incapacidade permanente de gerar descendência) (Ott & Memon, 1979; Foote, 1978; Saperstein *et al.*, 1975). No criptorquismo uniliteral, o testículo direito é o mais frequentemente afetado, sendo frequente a sua localização no abdómen (Stewart & Shipley, 2021).

O tamanho testicular está correlacionado com os teores de testosterona (Sá Galvão & Carvalho, 2022). Fora da época de reprodução ou após o uso intensivo dos carneiros, o tamanho dos testículos é menor (Tibary *et al.*, 2018). No entanto, existem várias causas para um tamanho testicular designado subnormal em carneiros. Testículos pequenos e moles à palpação são suscetíveis de produzirem sémen de má qualidade. São exemplos disso a hipoplasia testicular e degenerescência testicular (Sargison, 2008). A hipoplasia testicular, embora de ocorrência esporádica em todas as espécies, é relativamente comum nos carneiros (West *et al.*, 2018). Pode afetar um ou ambos os testículos, e está associada a doença permanente (Sargison, 2018). Carneiros com testículos hipoplásicos são reprodutores com menor potencial, uma vez que o tamanho dos testículos está positivamente relacionado com a produção de espermatozoides (Ott & Memon, 1979). Quando o histórico reprodutivo do carneiro sugere uma fertilidade satisfatória, o tamanho testicular inferior aos valores de referência indica degenerescência adquirida, e não hipoplasia. A degenerescência, na maioria dos casos é bilateral e temporária (Sargison, 2018).

A neoplasia, embora rara, pode ser incluída na lista de diagnósticos diferenciais para aumento das dimensões testiculares (Stewart & Shipley, 2021).

A falta de simetria testicular geralmente indica a existência de doença (Ott & Memon, 1979). A exceção são os carneiros de idade inferior a 14 meses. Nestes casos, a diferença de tamanho entre os testículos pode estar associada a diferentes taxas de descida testicular até à puberdade, pelo que nestes casos devem ser reexaminados alguns meses mais tarde (Sargison, 2008).

A consistência testicular deve ser avaliada em toda a extensão da gónada (Moraes & Souza, 2019). Testículos com consistência branda podem apresentar degenerescência; já testículos com

consistência excessivamente firme podem estar associados a fibrose ou calcificação; por sua vez uma alternância de firmeza excessiva e suavidade acentuada pode ser indicativo de orquite crônica (McGowan, 2019).

O diâmetro ou perímetro individual dos testículos deve ser medido sempre que se verifiquem assimetrias na inspeção ou palpação, com o objetivo de quantificar a diferença entre as gónadas, que devem ser simétricas (Moraes & Souza, 2019).

As anomalias encontradas com maior frequência nos testículos de ovinos incluem degenerescência unilateral ou bilateral; hipoplasia; e criptorquidismo. Com menor frequência pode também encontrar-se neoplasias e orquite que, apesar de ser incomum na maioria das espécies, é encontrada com relativa frequência em carneiros (McGowan, 2019).

3.2.5. Epidídimos

Os epidídimos são examinados por palpação e devem ser avaliados em toda a sua extensão, cabeça, corpo e cauda, quanto a existência de aumento de volume (Moraes & Souza, 2019; Sá Galvão & Carvalho, 2022) e consistência (Sá Galvão & Carvalho, 2022). Palpar o corpo do epidídimo requer a manipulação do testículo dentro do saco escrotal, e muitas vezes este não é examinado (McGowan, 2019).

A epididimite é a alteração mais frequente do trato reprodutivo dos carneiros (Stewart & Shipley, 2021). À palpação a cabeça ou a cauda do epidídimo podem apresentar uma consistência esponjosa (epididimite aguda) ou uma consistência muito firme e nodular (epididimite crônica) (McGowan, 2019). Existem duas etiologias distintas dependendo da idade dos carneiros. Em carneiros adultos a principal causa de epididimite é *Brucella ovis*. No entanto, em idade pré-reprodutiva e particularmente em animais bem nutridos, a causa principal é *Actinobacillus seminis* (Tibary *et al.*, 2018). Outras lesões do epidídimo podem ser causadas por bactérias oportunistas como *Actinobacillus spp.* ou *Corynebacterium spp.*, e por traumatismos assépticos (Moraes & Souza, 2019). Importa referir que a abcedação do linfonodo inguinal (*i.e.*, edema discreto e firme na porção superior do cordão espermático) pode ser confundida com epididimite (Sargison, 2008).

O granuloma espermático ou espermatocélio é um diagnóstico diferencial para uma consistência muito firme e nodular da cabeça e/ou cauda (McGowan, 2019). Esta condição foi ocasionalmente relatada em carneiros após a puberdade, geralmente ocorre após inflamação do epidídimo ou vasectomia (Sargison, 2008). Em carneiros vasectomizados, a cauda do epidídimo pode ser do tamanho do testículo, com inúmeros granulomas de pequena dimensão, não dolorosos e os animais apresentam libido normal (Parkinson & McGowan, 2019).

A aplasia segmentar da cauda do epidídimo foi identificada como uma anomalia congénita, embora muito rara nos carneiros (Sargison, 2008).

3.2.6. Cordões espermáticos

Os cordões espermáticos, incluindo o ducto deferente, devem ser examinados por palpação, até ao nível do anel inguinal (McGowan, 2019). Deve-se investigar o aumento de volume (Moraes & Souza, 2019; Sá Galvão & Carvalho, 2022), presença de nódulos (Moraes & Souza, 2019), aderências e cicatrizes de vasectomia (McGowan, 2019).

Alterações no cordão espermático podem ser indicativas de varicocélio (*i.e.*, dilatação dos vasos do cone ou cordão espermático) (McGowan, 2019). O varicocélio, uma alteração rara nas outras espécies domésticas, afeta ovinos, e na raça Merino é suficientemente comum para justificar o exame de rotina dos cordões espermáticos (West *et al.*, 2018).

Outros achados podem incluir aderências do cordão espermático associadas a traumatismos ou infeção ascendente do testículo ou epidídimo (McGowan, 2019) e encurtamento do cordão espermático, sendo que neste caso se deve considerar que poderá ocorrer alguma falha na termorregulação dos testículos (Sá Galvão & Carvalho, 2022).

3.2.7. Vesículas seminais

As vesículas seminais podem ser palpadas, com um dedo enluvado e lubrificado, para avaliar simetria, conformação, tamanho e sensibilidade (Shiple, 2022), se bem que a vesiculite seminal seja rara em carneiros (Parkinson & McGowan, 2019). Em oposição ao que se faz no exame andrológico em touros, a palpação das vesículas seminais é pouco frequente em carneiros.

4. Recolha de sémen

A recolha de sémen em carneiros pode ser conseguida de forma satisfatória usando uma vagina artificial ou por eletroejaculação (Otto & Memon, 1979; Shipley, 2022), sendo que o sémen deve ser recolhido da forma mais limpa possível, com exteriorização manual do pénis para evitar contaminação por microrganismos prepuciais (Stewart & Shipley, 2021).

A vagina artificial é o método de eleição para a recolha de sémen em pequenos ruminantes, pois fornece uma amostra mais confiável e representativa para avaliação laboratorial (Shiple, 2022). A recolha de sémen com vagina artificial é um procedimento simples, no qual o carneiro é estimulado sexualmente pela presença da ovelha contida em estro, por exemplo num tronco; quando o carneiro salta a ovelha, realiza-se a tração do prepúcio e coloca-se a vagina artificial. O contacto da glândula com a temperatura e a pressão da vagina artificial induz os carneiros a executarem a falsa cópula, depositando o sémen no copo coletor graduado (Mies Filho, 1987).

No momento da recolha, a vagina artificial deve ter uma temperatura, lubrificação e pressão semelhantes às da vagina da ovelha (Sá Galvão & Carvalho, 2022). Para isso, a vagina artificial é lubrificada imediatamente antes da recolha (Shiple, 2022) e a temperatura interna deve estar

entre os 37 e 42°C (Mies Filho, 1987). Uma regra prática para a determinação da temperatura da água a ser colocada na vagina artificial é retirar a 80 a temperatura diária, por exemplo, quando a temperatura diária são 20°C a temperatura da água a ser colocada na vagina artificial deve ser de 60°C, resultando diretamente numa temperatura entre 37 e 42°C (Mies Filho (1987). Shipley (2022) refere uma temperatura interna de aproximadamente 39°C, no momento da recolha. O uso de temperaturas baixas não excita suficientemente os carneiros para a obtenção do ejaculado completo e temperaturas altas podem queimar o pénis e reduzir a libido (Mies Filho, 1987).

Quando a vagina artificial é posicionada, o pénis nunca é conduzido diretamente pela mão, mas sim direcionado segurando no prepúcio (Shipley, 2022), e a válvula de pressão deve ficar direcionada para o lado oposto ao do carneiro, pois deve ser aberta quando se realiza a cópula para aliviar a pressão sobre o pénis (Sá Galvão & Carvalho, 2022). Em comparação com a electroejaculação, a recolha de sémen com vagina artificial apresenta a possibilidade de avaliação da libido dos carneiros. No entanto, o facto dos carneiros não serem treinados, ou não existir nenhuma ovelha em estro, e ainda o próprio temperamento dos carneiros, pode comprometer a execução da técnica (Shipley, 2016).

Em campo, a maior parte das recolhas de sémen em carneiros realizam-se por eletroejaculação (Shipley, 2016). Este método pode também ser usado nos centros de recolha e processamento de sémen, quando os carneiros não toleram o método de recolha com vagina artificial devido ao seu comportamento ou problema clínico (ABRAA, 2017). O método realiza-se em carneiros não treinados, permitindo a recolha de forma muito eficaz (Shipley, 2022), sem necessidade de ovelha em estro ou manequim, pois o animal ejacula por meio da estimulação das vesículas seminais (Sá Galvão & Carvalho, 2022) sincronizada com as contrações peristálticas da musculatura lisa do epidídimo, ducto deferente e uretra (ABRAA, 2017). Estão disponíveis no mercado diversos modelos e tipos de eletroejaculadores. As sondas mais recentes têm, regra geral, dois ou três elétrodos longitudinais colocados ventralmente. Assim, concentram a estimulação elétrica na área onde os nervos relevantes estão localizados e provocam menor estimulação dos nervos motores que irrigam os músculos esqueléticos (Shipley, 2022), sendo mais eficientes (ABRAA, 2017).

Para a recolha de sémen por eletroejaculação, procede-se à contenção manual do animal, em estação ou em decúbito lateral. A sonda lubrificada é inserida no reto, aplicando pressão descendente na porção distal da sonda e massajando a área das vesículas seminais. Com a sonda fixa na área das vesículas seminais, a estimulação elétrica é aplicada por três a quatro segundos e interrompida por igual tempo, enquanto uma massagem adicional é aplicada com a sonda; este ciclo é repetido até que uma amostra adequada de sémen, geralmente 0,5-2mL, seja recolhida (Shipley, 2022). A ejaculação deve ocorrer após quatro a seis estimulações rítmicas. Se o animal não ejacular após estas estimulações deve-se deixar o animal descansar por vários minutos e repetir o procedimento (McGowan, 2019).

Existem algumas preocupações com o bem-estar animal durante a recolha por eletroejaculação. Técnicas e equipamentos inadequados, tal como o uso de voltagem excessiva causam, com frequência, fortes espasmos musculares, micção e vocalização (Shiple, 2022), o que sugere a existência de dor associada. No entanto, a ausência de aumento plasmático da substância P (*i.e.*, um neuromodulador em resposta à dor) após a eletroejaculação indica que não existe dor associada ao uso da técnica (ABRAA, 2017).

Para minimizar os efeitos do stresse associado à recolha com electroestimulador, a atuação do MV através da aplicação do estímulo elétrico da forma mais suave possível é fundamental (ABRAA, 2017). Shiple (2022) recomenda ainda o uso de sondas com elétrodos colocados ventralmente em detrimento de sondas com elétrodos em anel, o uso de um padrão de estimulação com níveis de corrente elétrica mais baixa e que aumenta gradualmente até que ocorra a ejaculação, e evitar uma estimulação prolongada. A sedação ou a analgesia podem ser consideradas como uma opção para reduzir a ansiedade e o desconforto.

O ejaculado é recolhido para um copo ou cone coletor sob cuidados adequados para controlar os efeitos térmicos e da luz solar no sêmen. São opções possíveis colocar o copo ou cone coletor num recipiente com água a temperatura adequada (Shiple, 2016) ou numa manga de lã (McGowan, 2019). Para que se mantenha a viabilidade dos espermatozoides, todos os materiais com que estes contactam devem estar a uma temperatura média de 37°C (Sá Galvão & Carvalho, 2022).



Figura 3 Recolha de sêmen em carneiro por eletroejaculação

5. Exame do sêmen

O sêmen é a suspensão celular líquida contendo espermatozoides e as secreções das vesículas seminais do trato genital masculino (Garner & Hafez, 2004).

O exame do sêmen é uma componente que permite avaliar diretamente a função dos testículos e epidídimos (McGowan, 2019). Embora nenhum teste isolado seja capaz de estimar a fertilidade de uma amostra de sêmen, a avaliação de várias características permite determinar a taxa de fertilidade potencial (Ax *et al.*, 2004). É importante que o MV compreenda que muitas das principais relações entre os parâmetros do sêmen e a fertilidade foram estabelecidas em condições laboratoriais ideais, e que, portanto, em situações de trabalho a campo é necessário

levar o “laboratório para o campo” (McGowan, 2019). O microscópio utilizado deve dispor de uma platina aquecida e deve existir uma plataforma de aquecimento, ambas reguladas entre os 35 e 37°C (McGowan, 2019), para manter aquecidas as lâminas, lamelas, pipetas, tubos *ependorf*, soluções de diluição e corantes (Figura 4).



Figura 4 Equipamento e material para o exame microscópico do sêmen

O exame do sêmen deve ser realizado imediatamente após a sua recolha (Sá & Carvalho, 2022). No entanto, é fundamental que, tal como durante a recolha, o sêmen seja mantido aquecido e protegido da luz solar após a recolha. Assim, em condições frias é aconselhável isolar o sêmen do choque térmico com uma manga de lã ou com um dispositivo que o mantenha aquecido (McGowan, 2019).

A azoospermia (*i.e.*, ausência de espermatozoides no sêmen) é um problema raro, por isso sempre que uma amostra de sêmen apresente poucos ou nenhuns espermatozoides (respetivamente oligospermia e azoospermia) o MV deve tentar obter outra amostra (McGowan, 2019).

5.1. Parâmetros físicos: volume e cor

O volume do sêmen pode ser aferido diretamente no copo coletor graduado e oscila entre 0,1 e 5,2mL (Moraes & Souza, 2019), este é afetado pela idade, frequência das recolhas e método de recolha. É expectável um volume de 0,5 a 0,7mL em carneiros jovens, e de 0,5 a 2mL em carneiros adultos (Ax *et al.*, 2004).

Quanto à frequência da colheita, três ou mais recolhas diárias reduzem o volume de sêmen obtido a cada sessão, tal como acontece em carneiros sujeitos a recolhas por longos períodos (Ax *et al.*, 2004). A eletroejaculação permite a recolha de maior volume de ejaculado em comparação com a vagina artificial (Ax *et al.*, 2004), embora de menor concentração espermática (Shiple, 2022; Sá Galvão & Carvalho, 2022) devido a maior quantidade de plasma seminal. O anexo I refere o volume de sêmen de carneiros púberes de diferentes raças em todo o mundo.

Em carneiros, a cor do sêmen varia entre esbranquiçada, branca, marfim ou amarelada (Sá Galvão & Carvalho, 2022). Uma coloração rosada indica hemospermia (*i.e.*, presença de sangue no sêmen), que pode estar associada a lesão do pénis durante a recolha. Uma coloração cinza

ou castanha indica uma contaminação ou uma infecção do trato reprodutivo (Ax *et al.*, 2004). Quando se utiliza eletroejaculação, o carneiro pode urinar, conferindo ao sémen uma coloração amarelada e um odor forte (Ax *et al.*, 2004).

A cor fornece também alguma evidência indireta da concentração (densidade) de espermatozoides. Assim, amostras brancas marmoreadas geralmente têm mais de um bilhão de espermatozoides por mililitro, enquanto na azoospermia as amostras são translúcidas (Moraes & Sousa, 2019), refletindo a fraca densidade celular.

5.2. Aparência e concentração espermática

No exame andrológico realizado a campo em carneiros em regime de monta natural, geralmente não se determina a concentração espermática (Tibary *et al.*, 2018). Nestes casos, pode-se determinar se a produção diária de espermatozoides é suficiente com base na medição do perímetro escrotal (McGowan, 2019). Contudo a aparência macroscópica do ejaculado pode ser, e é frequentemente usada, para fazer uma estimativa da concentração espermática (Tibary *et al.*, 2018; McGowan, 2019), utilizando o sistema da tabela 10, por exemplo.

Importa referir que se o sémen dos carneiros se destinar a técnicas de reprodução artificial é comum a determinação da concentração espermática (McGowan, 2019). Esta pode ser determinada de forma manual e objetiva por hemocitómetro, colorímetro ou espectrofotómetro (Ax *et al.*, 2004), ou com recurso a tecnologia como a técnica de análise de espermatozoides assistida por computador (CASA) ou o NucleoCounter® SP-100 (Shipley, 2022).

Tabela 10 Determinação da concentração espermática média e da sua variação segundo a aparência do sémen (Adaptado de Ax et al., 2004)

Aparência do sémen	Concentração média	Variação
Sémen cremoso espesso	5,0 x10 ⁹ Spz/mL	4,5-6,0 x10 ⁹ Spz/mL
Sémen cremoso	4,0 x10 ⁹ Spz /mL	3,5-4,5 x10 ⁹ Spz/mL
Sémen cremoso fino	3,0 x10 ⁹ Spz/mL	2,5-3,5 x10 ⁹ Spz/mL
Sémen leitoso	2,0 x10 ⁹ Spz/mL	1,0-2,5 x10 ⁹ Spz/mL
Sémen nebuloso	0,7 x10 ⁹ Spz/mL	0,3-1,0 x10 ⁹ Spz/mL
Sémen aquoso	Insignificante	-

A concentração normal do sémen dos carneiros varia de 3,5x10⁹Spz/mL a 6,0x10⁹ Spz/mL. Carneiros com sémen aquoso, nebuloso ou leitoso não devem ser utilizados como reprodutores (Ax *et al.*, 2004). O anexo I refere a concentração de espermatozoides em sémen de carneiros púberes de diferentes raças em todo o mundo.

5.3. Motilidade

A motilidade espermática corresponde a um impulso hidrodinâmico que resulta da propagação de ondas transversais ao longo do flagelo de uma direção proximal para distal (Paoli *et al.*, 2011). É afetada por fatores endógenos e exógenos (Ax *et al.*, 2004), e é também afetada negativamente na contra-estação (Shiple, 2022). Além de ser muito sensível às condições ambientais, tanto de frio (*i.e.*, descida da temperatura abaixo dos 30°C) como de calor (*i.e.*, subida da temperatura acima dos 40°C), e a contaminantes como urina ou água (McGowan, 2019).

Carneiros examinados em contra-estação ou que estão fora da atividade reprodutiva há muito tempo podem ter uma primeira amostra de sémen com um número relativamente elevado de espermatozoides mortos, sendo geralmente a motilidade observada numa segunda amostra de sémen superior à da primeira (McGowan, 2019).

Os espermatozoides submetidos a choque térmico apresentam frequentemente movimentos circulares ou inversos (Otto & Memon, 1979; Shipley, 2022); no entanto o movimento inverso também pode estar associado a uma alta proporção de espermatozoides com defeito na peça intermédia (Shiple, 2022).

A determinação da motilidade massal e da motilidade progressiva ou individual são práticas convenientes e amplamente utilizadas. A motilidade massal avalia o movimento coletivo tridimensional da onda gerada por um grupo de espermatozoides, enquanto a motilidade progressiva faz uma estimativa visual da percentagem de espermatozoides progressivamente móveis no sémen (Van de Hoek *et al.*, 2022).

Em campo, para a determinação da motilidade massal coloca-se uma pequena gota de sémen fresco (não diluído) numa lâmina de microscópio pré-aquecida a 37°C. De seguida, observa-se o movimento de onda com a objetiva de 10x (ampliação 100x, com uma ocular de 10x) (Tibary *et al.*, 2018; Shipley, 2022). A avaliação do sémen fresco é um indicador do seu desempenho enquanto integrado no fluído seminal (Ax *et al.*, 2004). O grau de vigor (*i.e.*, velocidade com que os espermatozoides atravessam o campo microscópico) é utilizado para classificar uma amostra, numa escala de zero pontos a cinco pontos (Ax *et al.*, 2004; Mies Filho, 1987). A determinação da pontuação da motilidade massal encontra-se descrita na tabela 11.

Tabela 11 Determinação da pontuação da motilidade massal (Adaptado de Tibary et al., 2018 e Ax et al., 2004)

Pontuação	Atributo(s)
0	Ausente: Todos os espermatozoides estão imóveis
1	Muito pobre: Movimento individual de 20-40% dos espermatozoides
2	Pobre: Movimento muito vagaroso, sem formação de onda
3	Razoável: 45-65% dos espermatozoides estão móveis, forma-se ondas de amplitude lenta
4	Boa: $\geq 70\%$ dos espermatozoides estão móveis, formam-se ondas de movimento vigoroso sem redemoinhos
5	Muito boa: $\geq 90\%$ dos espermatozoides estão móveis, formam-se ondas densas de movimento rápido com redemoinhos

Uma baixa motilidade espermática tem sido associada a taxas de fecundação reduzidas em muitas espécies de mamíferos, incluindo os ovinos, pois para que a fecundação ocorra com sucesso, os espermatozoides precisam de migrar pelo trato reprodutivo feminino e penetrar no oócito (Van de Hoek *et al.*, 2022).

O sémen dos carneiros é muito concentrado, comprometendo a determinação da motilidade progressiva. Por isso, o sémen é diluído com diluente apropriado ou em solução salina (Shiple, 2016). Assim, a diluição de uma gota de sémen fresco é feita na proporção 1:1 numa gota de solução com pH 7,4, por exemplo solução salina tamponada com fosfato ou solução de citrato de sódio a 2,9%. A motilidade progressiva, pode ser avaliada pela observação na objetiva de 40x (Tibary *et al.*, 2018; Shipley, 2022), sendo determinada em percentagem. E, segundo Bedford-Guaus (2016) pode também ser categorizada em: insatisfatória, questionável, satisfatória e excepcional (Tabela 12).

Tabela 12 Determinação da categoria da motilidade progressiva (Bedford-Guaus, 2016)

Categoria	Atributos
Insatisfatória	0% de espermatozoides com movimentos progressivos
Questionável	10 - 30% de espermatozoides com movimentos progressivos
Satisfatória	>30% de espermatozoides com movimentos progressivos
Excepcional	>70% de espermatozoides com movimentos progressivos

Wierzbowski & Kareta (1993) não encontraram diferenças nas taxas de gestação desde que a motilidade progressiva seja de pelo menos 10% e referem que as estimativas de motilidade espermática têm apenas valor preditivo limitado, pois vários carneiros só atingem a motilidade normal do sémen algum tempo após o início da época de reprodução, e carneiros com motilidade progressiva baixa (*i.e.*, até 30%) tiveram uma taxa de fertilidade relativamente alta.

Os métodos já referidos permitem estimar de forma subjetiva a motilidade; embora convenientes, baratos e vastamente utilizados na indústria pecuária, a sua natureza subjetiva pode torná-los menos fiáveis (Van de Hoek *et al.*, 2022), por poder ser muito variável, ainda que realizada por pessoas altamente treinadas (Shiple, 2022). Assim, foram desenvolvidas diversas técnicas e instrumentos para avaliar a motilidade espermática de forma objetiva, de que são exemplo a CASA, a fotomicrografia de lapso de tempo, a videomicrografia de reprodução quadro a quadro, e a espectrofotometria (Shiple, 2022). No entanto, a avaliação subjetiva continua a ser uma prática comum para avaliação do sêmen fresco e diluído, em campo, pois o equipamento e o custo associado às técnicas objetivas limita, por vezes, a sua utilização fora das instalações de universidades ou laboratórios (Ax *et al.*, 2004; Shiple, 2022).

5.4. Estudo da morfologia celular

O estudo da morfologia celular, ou espermocitograma, é um método não invasivo que fornece informações semelhantes às obtidas pela biópsia testicular (Koziol & Armstrong, 2022). Deve-se ter presente que este pode ser influenciado pela idade, estação do ano e doenças do trato reprodutivo (Shiple, 2022). Um estudo demonstrou que carneiros com 65% de anomalias espermáticas no início da puberdade, aos oito meses de idade tinham apenas 12% de espermatozoides com morfologia anómala (Skalet *et al.*, 1988). Quanto à estação do ano, as anomalias espermáticas são encontradas em maior número na Primavera (no hemisfério Norte), diminuindo à medida que se aproxima a estação de reprodução (Ax *et al.*, 2004).

Nas doenças do trato reprodutivo, as alterações morfológicas mais comumente associadas à infeção por *B. ovis* são as cabeças destacadas e caudas enroladas (Shiple, 2022), sendo necessário ter presente que estas também podem ser secundárias à realização do esfregaço. Também o sêmen recolhido durante os períodos de recuperação de doenças sistémicas apresenta maior número de espermatozoides anómalos (Ax *et al.*, 2004).

O stresse térmico é, atualmente, um problema crescente para os produtores em todo o mundo. Temperaturas acima de 32°C por longos períodos ou temperaturas acima de 37°C por curtos períodos podem induzir stresse térmico, aumentando a proporção de anomalias espermáticas no ejaculado (Maquivar *et al.*, 2021). Ax *et al.* (2004) referem também que a combinação de temperatura ambiente e humidade elevadas podem manter um macho infértil por um período até seis semanas.

A morfologia deve ser avaliada com a amostra de sêmen diluída. O propósito é obter uma amostra de espermatozoides imóveis e que estejam suficientemente distribuídos pelo campo microscópico de forma a permitir a sua adequada visualização individual e avaliação (Shiple, 2022). A correta preparação das lâminas é crucial para a avaliação da morfologia espermática (Koziol & Armstrong, 2022). Esta deve ser avaliada com a objetiva de imersão (de 100x), pois ampliações menores resultam no não reconhecimento de alguns defeitos (Koziol & Armstrong, 2022).

Podem-se utilizar várias técnicas de coloração, mas a mais comum é a coloração de eosina-nigrosina (Anexo II) (Tibary *et al.*, 2018), que permite avaliar a morfologia bem como a integridade da membrana dos espermatozoides uma vez que produz um fundo escuro no qual os espermatozoides vivos se destacam de cor clara enquanto os espermatozoides mortos, ou seja, com perda da integridade da membrana, absorvem a eosina e são observados de cor rosada (Shiple, 2022). Outras técnicas de coloração possíveis incluem a técnica de Wright (Ax *et al.*, 2004), William (Moraes & Souza, 2019; Ax *et al.*, 2004) ou a coloração com Cloreto de tolônio (Shiple, 2022). A morfologia espermática também pode ser avaliada através de preparações para microscopia de contraste de fases (Moraes & Souza, 2019).

Ax *et al.* (2004) referem que devem ser avaliados pelo menos 150 espermatozoides. Já Koziol & Armstrong (2022) defendem que quando a morfologia espermática é boa, a contagem diferencial de 100 espermatozoides será adequada, no entanto quando a percentagem de espermatozoides anormais presentes é elevada, pode ser necessário contar pelo menos 300 espermatozoides para construir o espermograma.

Segundo a *Society for Theriogenology*, apesar do sistema de classificação de defeitos primários (*i.e.*, aqueles que se originam durante a espermatogénese) ou secundários (*i.e.*, aqueles que se originam na maturação ou transporte dentro do epidídimo) ter sido amplamente aceite e usada, os critérios e a percepção dos defeitos primários e secundários variam entre examinadores. Além de que, a classificação como defeitos primários ou secundários indica a origem suspeita do defeito, mas não se correlaciona necessariamente com o impacto específico desse defeito na fertilidade. Mais, as condições adversas podem afetar simultaneamente a espermatogénese e a função epididimária, o que sugere que defeitos primários e secundários podem ter igual importância na perturbação da função reprodutiva. Existem também defeitos que podem ter várias origens, permitindo que sejam classificados como primários ou secundários. Por exemplo, as gotículas proximais e as cabeças destacadas podem ser o resultado de distúrbios da espermatogénese (defeitos primários) ou podem ocorrer devido a uma função epididimária anormal (defeitos secundários). Assim, a importância atribuída anteriormente aos defeitos primários deve ser descontinuada.

Os defeitos dos espermatozoides devem passar a ser agrupados em três categorias: cabeça, peça intermédia, e cauda ou peça principal (Tabelas 13 a 15).

Tabela 13 Determinação dos defeitos da cabeça dos espermatozoides (Koziol & Armstrong, 2022)

Defeitos da cabeça	
Defeito	Descrição
Cabeça piriforme	O espermatozoide piriforme clássico tem a cabeça em forma de pêra com região acrossômica normal e pós-acrossômica estreita, as variantes têm afeção leve a severa das regiões acrossômica e pós-acrossômica.
Vacuolização nuclear	Invaginação da membrana nuclear da cabeça do espermatozoide, geralmente com inclusões aparentemente derivadas do citoplasma da espermatídica, única ou múltipla, presente em qualquer parte do núcleo do espermatozoide.
Cabeça macrocefálica ou microcefálica	A cabeça do espermatozoide é claramente maior ou menor, respectivamente, do que a população normal de cabeças de espermatozoides da amostra.
Defeitos do acrossoma	Inclui crista apical incompleta ou irregular; superfície acrossoma irregular; acrossomas grosseiramente distorcidos e acrossoma nodoso (com extensão semelhante a uma conta no ápice ou ápice recortado).
Condensação anormal de DNA ¹	Aglomerção grosseira ou fina de material nuclear, os núcleos afetados geralmente têm aparência expandida e a vacuolização pode estar associada.
Cabeças destacadas	Separação da cabeça da cauda do espermatozoide.

¹A condensação anormal do DNA não é observada pelo exame microscópico padrão de preparações de sémen não coradas ou coradas rotineiramente que não identificam especificamente material cromossômico ou DNA.

Tabela 14 Determinação dos defeitos da peça intermédia dos espermatozoides (Koziol & Armstrong, 2022)

Defeitos da peça intermédia	
Defeito	Descrição
Gota citoplasmática proximal	Condensação esférica do citoplasma que circunda a porção proximal da peça intermédia.
Pseudogotícula	Espessamento local da peça intermédia, de tamanho semelhante a uma gotícula citoplasmática proximal e muitas vezes alongada em vez de esférica, localizado comumente no centro da peça intermédia, uma área onde as gotículas citoplasmáticas verdadeiras são incomuns, pode estar associada a curvatura ou fratura da bainha mitocondrial no mesmo local.
Defeitos da bainha mitocondrial ²	Bainha mitocondrial com lacunas e conseqüentemente fraturas (como resultado da falta de mitocôndrias) ou aumentada e irregular (mitocôndrias supranumerárias), semelhante a um defeito de pseudogotículas.
Defeito em saca-rolhas	Distribuição irregular de mitocôndrias ao longo do comprimento da bainha mitocondrial, a aparência clássica do defeito está presente apenas em células imóveis porque nas células móveis a peça intermédia fraturaria no início da atividade flagelar. Pode existir associada uma gotícula proximal.
Defeito "Dag"	Quase todos os espermatozoides da amostra apresentam múltiplas fraturas da peça intermedia, muitas vezes com enrolamento da peça principal na metade distal da peça intermedia.
Retroflexão da peça intermédia distal	A aparência típica na microscopia ótica é uma curvatura na peça intermédia distal formando um "J" ou cajado do pastor, variações na flexão resultam em várias manifestações do mesmo defeito, por exemplo incluindo uma curvatura em "L". Durante a avaliação da motilidade, geralmente, os espermatozoides com este defeito têm movimentos para trás e/ou em círculos apertados.
Peça intermédia arqueada ³	Geralmente, são artefactos que resultam da imobilização dos espermatozoides durante uma contração flagelar no processo de secagem da coloração.
Gota distal	Gotículas citoplasmáticas localizadas imediatamente proximal ao anel.
Peça intermédia abaxial ⁴	Fixação abaxial da cauda do espermatozoide á base do núcleo.

²Com microscopia de campo claro pode ser difícil distinguir entre lacunas, gotículas citoplasmáticas proximais e pseudogotículas, no entanto são facilmente diferenciáveis através do contraste de fases.

³A motilidade espermática deve ser avaliada (em preparação húmida) para determinar se as peças intermédias arqueadas são um artefacto ou são devido a uma anomalia estrutural.

⁴ A fixação abaxial da cauda já não é considerada um defeito no garanhão, no javali, no cão ou no touro

Tabela 15 Determinação dos defeitos da cauda ou peça principal dos espermatozoides (Koziol & Armstrong, 2022)

Defeitos cauda ou peça principal	
Defeito	Descrição
Coto	A cauda é substituída por um pequeno coto na base da cabeça do espermatozoide, frequentemente obscurecido por uma gotícula citoplasmática proximal retida e pode estar associado ao defeito de “Dag”, vacúolos nucleares e cabeças piriformes. Inicialmente pode causar a impressão de uma incidência alta de cabeças destacadas, mas muito poucas caudas soltas são encontradas, uma vez que nenhuma cauda é formada para a maioria dos espermatozoides afetados.
Cauda enrolada	Enrolamento apertado da peça principal em torno de uma gota citoplasmática.
Peça intermédia dupla e cauda acessória	Peça intermédia em duplicado e cauda que se assemelha a um fio filamentosos.
Cauda dobrada	Curvatura em forma de alça na cauda logo distal ao anel.
Cauda curta	Cauda marcadamente reduzida ou ausente em todos os espermatozoides.

Por ordem decrescente as principais alterações morfológicas encontradas no exame morfológico do sémen são: cauda dobrada (48,54%); cabeça destacada (21,89%); defeitos do acrossoma (19,09%); retroflexão (3,8%); gota distal (3,8%); cabeça piriforme (3,24%); defeito “Dag” (2,7%). A cauda enrolada, cabeça macrocefálica e microcefálica, teratóides, e gota proximal foram os defeitos menos encontrados, representando aproximadamente 1% cada (Dias, 2022).

Todas as amostras de sémen possuem alguns espermatozoides anómalos, Bedford-Guaus (2016) referem que a percentagem de espermatozoides morfológicamente normais numa amostra deve ser superior a 50%. Shipley (2022) considera que carneiros devem ter 70% ou mais de espermatozoides normais para obterem aprovação como reprodutores potencialmente satisfatórios ou um valor igual ou superior a 80-90% para obterem aprovação como reprodutores excepcionais. A tabela 16 apresenta os critérios de classificação da morfologia espermática de acordo com a percentagem de espermatozoides normais da amostra.

Por vezes, observa-se a presença de esferoides (*i.e.*, espermatozoides imaturos) ou teratóides (*i.e.*, espermatozoides com um elevado grau de defeito) (Koziol & Armstrong, 2022) e/ou outras células, como leucócitos, eritrócitos (Sá Galvão & Carvalho, 2022), células epiteliais queratinizadas, bactérias (Shipley, 2022) e células “medusa” (Koziol & Armstrong, 2022).

Tabela 16 Determinação da categoria da morfologia espermática (Bedford-Guaus, 2016)

Categoria	Atributos
Insatisfatória	<30% de espermatozoides normais na amostra
Questionável	30-50% de espermatozoides normais na amostra
Satisfatória	50-80% de espermatozoides normais na amostra
Excepcional	>80% de espermatozoides normais na amostra

Um carneiro com mais de dez leucócitos por campo de 20x e sem lesões palpáveis deve ser considerado para reavaliação (Shiple, 2022). A leucospermia, em carneiros de idade inferior ou igual a 14 meses geralmente indica infecção por *Actinobacillus* spp. ou *Histophilus* spp. (Shiple, 2022); no entanto, em carneiros adultos indica, muitas vezes, epididimite por *B. ovis* (Shiple, 2016). Contudo, a presença de leucócitos pode também ser devida a linfadenite caseosa e granulomas espermáticos (Shiple, 2022). Os leucócitos podem ser identificados pela visualização do núcleo e pela sua forma redonda e uniforme, com a coloração de Eosina-nigrosina. Os leucócitos com membrana intacta não absorvem a coloração e são visíveis como corpos brancos, mas se as membranas estiverem rompidas são visíveis como corpos rosados desintegrados (Kozioł & Armstrong, 2022). As técnicas de coloração Diff quick® e Giemsa também são úteis na sua identificação (Tibary *et al.*, 2018).

As células medusa, por norma, estão presentes em pequeno número nos esfregaços de sémen, mas podem estar aumentadas após uma lesão testicular grave (Kozioł & Armstrong, 2022).

Um espermograma anormal com evidências apoiadas no exame clínico geral pode fornecer informações de disfunção testicular e conseqüentemente levar a um prognóstico para a recuperação ou tratamento (Kozioł & Armstrong, 2022).

6. Emissão do certificado de classificação

No final do exame andrológico, é da competência do MV emitir o certificado da classificação do exame. A classificação é válida por seis meses (Sá Galvão & Carvalho, 2022).

Existem várias formas de exprimir os resultados do exame andrológico. Consoante a grelha usada, o potencial reprodutivo do carneiro pode ser classificado como insatisfatório, questionável ou satisfatório (Ott & Memon, 1979); ou como insatisfatório, questionável, satisfatório ou excelente (Tibário *et al.*, 2018). Outra forma de expressão do resultado andrológico, é através da reprovação, aprovação condicionada ou aprovação do carneiro enquanto reprodutor (Mozo *et al.*, 2015; Arrebola-Molina *et al.*, 2020).

Os carneiros com classificação questionável ou com aprovação condicionada, podem ser definidos como carneiros não recomendados para reprodução num futuro próximo, devendo ser submetidos a novo exame para avaliar a sua eventual recuperação (Mozo *et al.*, 2015). O novo exame deve ocorrer no prazo de 90 dias. Se se obtiver novamente uma classificação questionável ou aprovação condicionada, deve-se refazer no prazo de mais 90 dias (Gouletsou & Fthenakis, 2010, Sá Galvão & Carvalho, 2022), sem possibilidade de atribuir novamente a classificação questionável ou aprovação condicionada.

O exame andrológico permite também um parecer quanto à fertilidade do carneiro - estéril, infértil ou fértil (McGowan, 2019). Importa, no entanto, ter presente que este não é um teste de fertilidade, muitos carneiros que não cumprem os requisitos estabelecidos no exame podem, ainda assim, não ser estéreis (Tibary *et al.*, 2018). Os casos de esterilidade masculina são raros, sendo os casos de infertilidade masculina mais comuns (McGowan, 2019). Ao exame andrológico, os carneiros estéreis e inférteis são identificados; já a identificação segura de carneiros altamente férteis continua a ser um desafio (McGowan, 2019). É importante que os clientes compreendam que: carneiros com boa fertilidade podem aumentar a produção de crias, por conseguir a cópula com um maior número de ovelhas, mas também por fecundar mais óvulos por ovelha (Ott & Memon, 1979); carneiros subférteis serão capazes de gerar descendentes, simplesmente levarão muito mais tempo, quando comparados a um carneiro fértil, para que todas as ovelhas á cobrição fiquem gestantes (McGowan, 2019).

IV. Avaliação andrológica realizada num grupo de carneiros em condições reais de campo

Neste trabalho apresentam-se os resultados de uma avaliação andrológica realizada num grupo de carneiros numa exploração de ovinos domésticos de produção em regime extensivo, localizada no Baixo Alentejo. Os objetivos desta avaliação foram fazer a seleção dos melhores reprodutores para entrada imediata em reprodução, por monta natural, e refugar carneiros com menor potencial reprodutivo.

A avaliação foi realizada dia 26 de Outubro de 2023. A exploração estudada, fica localizada no concelho de Almodôvar, latitude 37° 30' 42'' N, uma zona onde a sazonalidade é bastante marcada, talvez com um efeito ainda mais significativo após o Verão extremamente quente e o Outono muito quente em relação à temperatura do ar. Quanto ao Verão, Segundo o Instituto Português do Mar e da Atmosfera, Junho de 2023 foi o quinto mês mais quente desde 1931 com uma onda de calor (22 a 28 de Junho); Agosto de 2023 foi um mês extremamente quente, com valores diários da temperatura do ar quase sempre acima do valor médio mensal, e ainda com duas ondas de calor (5 a 11 e 18 a 25 de Agosto); e Setembro de 2023 foi um mês quente, com valor médio da temperatura do ar superior ao normal. A destacar ainda a seca meteorológica, severa e extrema registada nas regiões a Sul do país. O Outono de 2023, além de se iniciar com um mês quente (Setembro), continuou com o mês de Outubro extremamente quente, sendo mesmo o segundo mês mais quente dos últimos 93 anos, com ocorrência de uma onda de calor (24 de Setembro – 13 de Outubro), e naturalmente com seca meteorológica.

Foram examinados, na estação de reprodução e em pré-época de monta 16 carneiros sexualmente descansados com idades compreendidas entre os nove meses e os cinco anos e dez meses.

1. Material e métodos

1.1. Animais

Foram submetidos a exame andrológico 16 carneiros, cruzados de carne, que se pretendia introduzir em reprodução na próxima época de monta. A exploração que integravam praticava um regime de produção extensivo, com os animais divididos em vários grupos de convivência, e onde o maneio alimentar foi feito, grande parte do ano, em exclusivo à base de pastagem, completado quando necessário com palha e/ou feno.

O maneio reprodutivo em uso na exploração assentou na preparação de ovelhas e carneiros para a época de monta (Setembro-Dezembro), sendo a beneficiação por monta natural. Não foi possível apurar o rácio macho: fêmea exato praticado; segundo a informação oferecida na exploração, este rácio foi variável e não existem registos na exploração. Também se desconhece

o tempo exato de permanência dos carneiros usados em épocas anteriores com as ovelhas, por falta de registos.

Apenas seis dos 16 carneiros presentes ao exame tinham sido usados como reprodutores na exploração em épocas anteriores. Os restantes dez carneiros (com nove meses de idade) foram diferidos como reprodutores para a exploração, pelo detentor.

O plano profilático implementado na exploração beneficiou os carneiros com imunização ativa contra clostridioses e contra o serotipo um e serotipo quatro do BTV, e prevenção e controlo de nemátodes gastrointestinais, nemátodes pulmonares, fascíola, céstodos e *Oestrus ovis*.

No que respeita aos requisitos sanitários o efetivo detinha a classificação de estatuto sanitário B4, pelo que os carneiros cumprem o PNEBPR.

1.2. Procedimentos do exame andrológico

Os exames andrológicos foram realizados em condições reais de campo, e foram compostos por (1) identificação e anamnese; (2) exame clínico geral: exame físico e exame dirigido às estruturas reprodutivas; (3) recolha de sémen; (4) exame do sémen; e (5) emissão do certificado de classificação.

Os exames decorreram de forma metódica e sequencial. Os carneiros cujo resultado da avaliação foi insatisfatório em qualquer parâmetro de uma das componentes do exame andrológico não transitaram para a componente seguinte. Os registos dos parâmetros das diversas componentes foram anotados na ficha de campo elaboradas para o efeito.

Os carneiros foram identificados através do número da marca auricular. A data de nascimento, para determinação da idade, foi obtida através do registo existente no *PISA.Net*. Na anamnese foi recolhida informação sobre a origem dos animais, grupos de convivência, manejo alimentar, reprodutivo e doenças recentes. Os programas profiláticos complementares implementados na exploração, assim como o cumprimento dos programas sanitários e profiláticos obrigatórios, nomeadamente o PNEBPR e PVEBT, foram comprovados no *PISA.Net*.

O exame clínico geral foi realizado em primeiro lugar à distância, com os carneiros nos grupos de convivência habituais. Nesta fase foi avaliada a atitude, a conformação e a locomoção. Seguiu-se o exame físico individual com avaliação da integridade e grau de conspurcação da superfície corporal; avaliação da cabeça e pescoço; avaliação dos aprumos, articulações e cascos. Por último, foi determinada a condição corporal numa escala de zero a cinco pontos de acordo com Thompson & Meyer (1994).

O exame dirigido às estruturas reprodutivas iniciou-se pela avaliação do escroto e conteúdo escrotal (testículos, epidídimos e cordões espermáticos). O escroto foi avaliado por inspeção visual quanto à bipartição, comprimento, lesões cutâneas e comprimento da lã. Por palpação foi

avaliada a espessura do escroto, temperatura, presença de aderências, edema e neoformações. Os testículos foram avaliados por palpação quanto ao tamanho, simetria, consistência, mobilidade, posição e sensibilidade. Os epidídimos foram avaliados por palpação procurando alterações de volume e consistência. Os cordões espermáticos foram também avaliados por palpação para pesquisar eventual aumento de volume, aderências e cicatrizes de vasectomia. O perímetro escrotal, medido em centímetros, foi determinado com recurso a fita métrica escrotal e registado, sendo a sua categorização feita segundo o sistema referido por Shipley (2016) e Bedford-Guaus (2016). Por inspeção visual, o prepúcio foi avaliado quanto à presença de secreções, integridade e cor da pele e mucosa, e presença de edema, lesões ou cicatrizes.

Como a recolha de sémen foi realizada pelo método de eletroejaculação, com os carneiros contidos manualmente, em estação, a avaliação do pénis e processo uretral foram realizadas durante esta componente do exame. O pénis foi avaliado, por inspeção visual, quanto ao tamanho, mobilidade, sensibilidade, presença de secreções, aderências, e sinais clínicos de inflamação e/ou infeção. No processo uretral foi avaliada, também por inspeção visual, a integridade e presença de inflamação, ulceração ou necrose.

Para a eletroejaculação foi utilizada uma sonda com elétrodos posicionados horizontalmente e previamente lubrificada com gel obstétrico. O padrão de estimulação, em modo manual, recorreu ao aumento progressivo da corrente elétrica conforme a resposta do carneiro. O sémen foi recolhido para um tubo coletor graduado, esterilizado, previamente aquecido a 37°C, protegido do choque térmico e da luz solar por uma manga de lã.

Para o exame do sémen, foi antecipadamente preparada uma área de laboratório composta por microscópio com platina aquecida a 37°C e plataforma de aquecimento regulada a 37°C para manter aquecidos os tubos coletores, as lâminas de microscópio, as lamelas, as pipetas, os tubos *ependorf*, o soro fisiológico e a solução corante.

No tubo coletor graduado, foram avaliados os caracteres macroscópicos – volume, cor e aparência. O volume foi avaliado de forma subjetiva por inspeção visual da escala graduada do tubo coletor; a cor também foi avaliada de forma subjetiva por inspeção visual, assim como a aparência. A concentração espermática média foi estimada com base na aparência da amostra e de acordo com o recomendado por Ax *et al.* (2004).

Ao microscópio foram avaliadas as seguintes características: motilidade massal, motilidade progressiva e morfologia celular. A motilidade massal foi determinada de forma subjetiva, utilizando uma escala de zero a cinco pontos, a partir de uma gota de sémen fresco colocada numa lâmina de microscópio (aquecida a 37°C) e utilizando a objetiva de 10x (ampliação de 100x) para observar o movimento em massa dos espermatozoides. A motilidade massal foi pontuada de acordo com Tibary *et al.* (2018) e Ax *et al.* (2004), sendo que para amostras cujos atributos não foram claros entre duas categorias deste sistema de pontuação foi utilizada a atribuição de meio ponto. A motilidade progressiva, foi determinada em percentagem, a partir de

uma gota de sémen previamente diluído em soro fisiológico na proporção 1:1, em tubo *ependorf*, e depois colocada numa lâmina de microscópio com lamela (ambas aquecidas a 37°C); a observação foi realizada com a objetiva de 10x. A categorização da motilidade progressiva foi registada segundo Bedford-Guaus (2016). A morfologia celular foi observada em esfregaços de sémen corados com Eosina-nigrosina (Anexo II), em objetiva de 40x e objetiva de imersão de 100x.

Por decisão do avaliador, a avaliação da morfologia espermática não foi realizada senão nos casos em que era detetada anomalia testicular .

1.3. Critérios de classificação

Para a classificação dos carneiros foram utilizados métodos qualitativos recolhidos no exame clínico geral e no exame do sémen. A grelha de classificação utilizada expressa o resultado dos exames andrológicos através da reprovação, aprovação condicionada ou aprovação do carneiro enquanto reprodutor.

Os pressupostos previamente definidos para a reprovação dos carneiros foram:

- a) Sinais clínicos como depressão, febre, conjuntivite, claudicação, ou dor na boca;
- b) Alterações importantes nas estruturas reprodutivas como epididimite, abscesso, quistos ou edema escrotal, balanopostite grave, aderências penianas, orquite, hipoplasia testicular, assimetria testicular acentuada, e/ou anomalias congénitas;
- c) Alterações das características macroscópicas do sémen, nomeadamente volume inferior a 0,1mL, cor que não se enquadra no espectro do esbranquiçado ao amarelado, e sémen de aparência aquoso, nebuloso ou leitoso, correspondente a uma concentração espermática estimada muito baixa (*i.e.*, $< 3,5 \times 10^9$ Spz/mL);
- d) Alterações microscópicas do sémen, como motilidade progressiva de 0% (*i.e.*, ausente) e morfologia espermática normal inferior a 30%.

Para a aprovação condicionada os pressupostos previamente definidos foram:

- a) Carneiros emaciados (*i.e.*, um ponto), magros (*i.e.*, dois pontos) ou obesos (*i.e.*, cinco pontos);
- b) Carneiros com alterações das estruturas reprodutivas, como por exemplo balanopostite leve a moderada e dermatite escrotal, ou outras alterações potencialmente reversíveis.

Satisfazendo os pressupostos acima referidos, os carneiros aprovados ou aprovados condicionalmente deviam cumprir ainda os critérios identificados na tabela 17. Para os carneiros aprovados foi ainda possível apurar o potencial reprodutor: satisfatório ou excepcional (Tabela 17).

Tabela 17 Determinação da aprovação ou aprovação condicionada de reprodutores

Atributos		Aprovado condicionalmente	Aprovado	
			Satisfatório	Excecional
Perímetro escrotal	≤ 14 meses	< 28cm	≥ 28cm	> 36cm
	> 14 meses	< 32cm	≥ 32cm	> 40cm
Motilidade progressiva		10 – 30%	> 30%	> 70%
Morfologia espermática normal		30- 50%	50 – 80%	> 80%

1.4. Análise descritiva

Os dados recolhidos foram introduzidos numa folha de cálculo Excel®, e que serviu de base para a realização de análise descritiva. Sendo a idade um dos fatores que afeta o perímetro escrotal, a sua análise foi realizada considerando a idade dos carneiros. Para tal, foram formadas duas classes etárias: (1) classe etária A – carneiros de idade inferior ou igual a 14 meses (n=10) e (2) classe etária B – carneiros de idade superior a 14 meses (n=6).

2. Resultados

Na amostra em estudo, os carneiros avaliados eram cruzados de carne. Tinham nascido entre Dezembro de 2017 e Dezembro de 2022, tendo à data do exame andrológico idades entre os nove meses e cinco anos e dez meses.

Ao exame físico, não foram identificados sinais clínicos indicadores de doença em curso, sendo nesta componente do exame apenas importante referir que a condição corporal dos carneiros foi uniforme em todo o grupo, com três pontos (*i.e.*, condição corporal média).

No exame dirigido às estruturas reprodutivas, foram identificadas alterações no conteúdo escrotal: assimetria testicular, mobilidade testicular unilateral diminuída, e formação nodular na cabeça do epidídimo (esquerdo) (Figura 5). Assim, nesta componente do exame, foram reprovados dois carneiros - um carneiro na classe etária A (≤ 14 meses) devido a assimetria testicular; e um carneiro na classe etária B (> 14 meses), por formação nodular na cabeça do epidídimo.

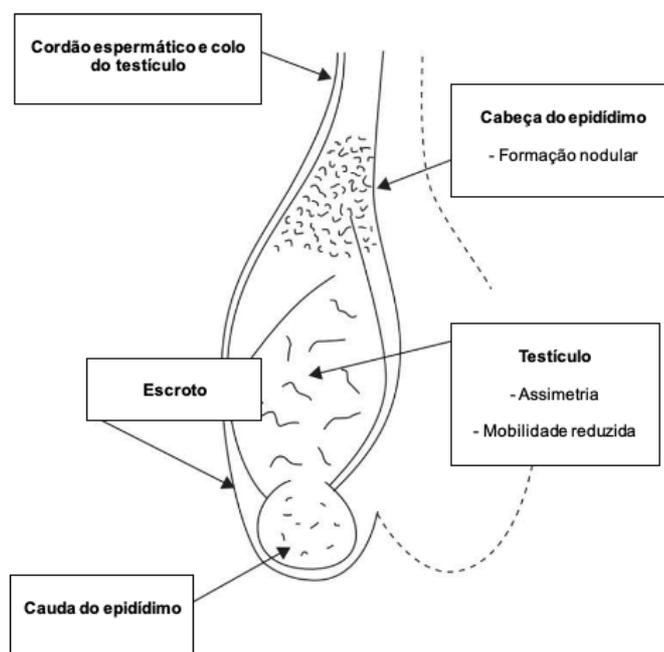


Figura 5 Representação da localização das alterações nas estruturas reprodutivas (Adaptado de Sargison, 2008)

Na classe etária A (≤ 14 meses), o perímetro escrotal médio foi $29,2 \pm 3,72$ cm (mínimo = 26cm; máximo = 38,5cm). Na classe etária B (> 14 meses), o perímetro escrotal médio foi $34,5 \pm 1,52$ cm (mínimo = 32,5cm; máximo = 36,5cm). A distribuição da amostra de acordo com a categoria do perímetro escrotal encontra-se na tabela 18.

Tabela 18 Distribuição da amostra de acordo com a categoria do perímetro escrotal

Categoria	Classe A [≤ 14 meses]	Classe B [> 14 meses]
Questionável	5	-
Satisfatória	4	6
Excepcional	1	-

A ejaculação ocorreu, regra geral, após quatro a seis ciclos curtos de estimulações rítmicas, sendo o sémen recolhido para um tubo coletor graduado no qual volume de cada amostra foi avaliado de forma subjetiva; no entanto estes valores não foram registados.

À avaliação macroscópica, sémen contaminado com urina foi descartado ($n=1$), e a recolha foi repetida. No exame de sémen foram reprovados três carneiros por não cumprimento dos critérios relativos aos caracteres macroscópicos do sémen. O motivo de reprovação foi uma aparência aquosa ou nebulosa do sémen, correspondendo a uma concentração espermática estimada inferior ou igual a $0,7 \times 10^9$ Spz/mL (Figura 6).



Figura 6 Sêmen de aparência aquosa numa lâmina de microscópio

A motilidade massal média foi de $3,27 \pm 0,82$ pontos (mínimo=1,5 pontos e o valor máximo=4,5). A distribuição da amostra de acordo com a pontuação da motilidade massal encontra-se na tabela 19. A motilidade progressiva média foi de $61,36 \pm 0,09\%$ (mínimo=40% e máximo=70%) (Tabela 20).

Tabela 19 Distribuição da amostra de acordo com a pontuação da motilidade massal

Pontuação	Classe A [≤ 14 meses]	Classe B [> 14 meses]
1,5 - Muito pobre/Pobre	1	-
2 - Pobre	-	-
2,5 - Pobre/Razoável	-	1
3 - Razoável	2	1
3,5 - Razoável/Boa	1	2
4 - Boa	2	-
4,5 – Boa/Muito boa	1	-

Tabela 20 Distribuição da amostra de acordo com a motilidade progressiva

Categoria	Motilidade progressiva (%)	Classe A [≤ 14 meses]	Classe B [> 14 meses]
Satisfatória	40%	1	-
	50%	-	1
	60%	3	1
	65%	-	1
	70%	3	1

A percentagem de espermatozoides anómalos apenas foi contabilizada no caso de um carneiro da classe etária A (≤ 14 meses), que foi reprovado devido a assimetria testicular. Neste animal foi identificado um defeito da cabeça dos espermatozoides ($>30\%$ de cabeças destacadas).

Na amostra de carneiros avaliada, foram aprovados sete (43,75%) animais, reprovados cinco (31,25%) animais, tendo os restantes quatro sido aprovados condicionalmente (25%) (Tabela 21). A taxa de reprovação global para o grupo de animais avaliado foi de 31,25%. O

número de machos reprovados foi maior na classe etária A, carneiros com idade inferior ou igual a 14 meses, (n=3:10) quando comparado com carneiros de idade superior a 14 meses (n=2:6). No entanto, a taxa de reprovação foi similar entre as duas classes (30% e 33,3% respetivamente). Os fundamentos para reprovação foram as características indesejáveis do sémen (aparência e concentração espermática estimada), registadas em três dos cinco carneiros reprovados, e as alterações nas estruturas reprodutivas (formação nodular na cabeça do epidídimo e assimetria testicular) registadas em dois dos cinco dos carneiros reprovados.

A aprovação condicionada de carneiros apenas se registou em animais da classe etária A (≤ 14 meses) (n=4), e esteve direta e unicamente associada a insuficiente perímetro escrotal dos machos. A distribuição da amostra de acordo com a classificação andrológica encontra-se na tabela 21.

Tabela 21 Classificação andrológica do grupo de carneiros avaliado

Classificação	Classe A [≤ 14 meses]	Classe B [> 14 meses]	%
Aprovados	3	4	43,75%
Reprovados	3	2	31,25%
Características indesejáveis do sémen	2	1	60%
Alterações clínicas nas estruturas reprodutivas	1	1	40%
Aprovados condicionalmente	4	0	25%

3. Discussão

Os dados apresentados são de uma amostra válida de um grupo de carneiros examinados por solicitação do detentor, em condições reais de campo. Não são, portanto, uma amostra aleatória nem representativa da população de carneiros. Os resultados da amostra avaliada revelam que menos de metade dos carneiros foram aprovados como reprodutores nesta exploração; por oposição quase um terço dos carneiros avaliados foram reprovados como reprodutores e um quarto dos carneiros foram aprovados condicionalmente, tendo indicação para serem reavaliados.

No trabalho aqui apresentado, a avaliação da libido não foi incluída como componente do exame. Segundo Alexander (2021), a avaliação da libido dos carneiros não é realizada com frequência pelos MVs, apesar de estar estabelecida a importância da seleção de carneiros para a expressão do comportamento sexual. Acresce, ainda, neste trabalho à importância referida anteriormente o facto dos carneiros avaliados se destinarem à beneficiação por monta natural.

As diretrizes de avaliação andrológica foram definidas por Hulet em 1977 (citado por Alexander, 2021) e permanecem praticamente inalteradas ao longo do tempo (Golestsou &

Fthenakis, 2010). Em geral, os carneiros devem estar em boas condições, ter libido normal, capacidade de acasalar com as ovelhas e genitália saudável (Golestou & Fthenakis, 2010). Segundo os dados disponíveis, estima-se que 3,5% a 10% da população de carneiros não passará no exame andrológico (Tibary *et al.*, 2018). No entanto alguns trabalhos desenvolvidos em Espanha sugerem que estas proporções poderão ser superiores. Num estudo, realizado com 966 carneiros, foram reprovados 13,5% dos carneiros (Arrebola-Molina *et al.*, 2020). Outro estudo, realizado com 879 carneiros, identificou como “inadequados” 16,7% dos carneiros examinados (Mozo *et al.*, 2015). Também num outro trabalho realizado nos Estados Unidos da América, que fez a análise retrospectiva de 14.667 exames andrológicos, 29% dos carneiros “falharam” a aprovação (Van Metre *et al.*, 2012). Os resultados obtidos na avaliação aqui apresentada aproximam-se sobretudo dos resultados de Van Metre *et al.* (2012).

Na amostra avaliada neste trabalho, a maior prevalência de reprovações ocorreu na classe etária B (>14 meses), que apresentou uma taxa de reprovação de 33,3% (n=2:6). Estes resultados coincidem com as evidências de Mozo *et al.* (2015) que referem ser maior a prevalência de carneiros reprovados no grupo de animais adultos (idade entre os 24 e 60 meses) e idosos (idade > 72 meses), 13,8% e 37,4% respetivamente.

Os principais motivos de reprovação no estudo que apresentamos aqui foram as características indesejáveis do sémen, que originaram três das cinco reprovações registadas (60%). Também no estudo de Van Metre *et al.* (2012) a causa mais comum para a reprovação dos carneiros enquanto reprodutores foram os parâmetros do sémen abaixo do padrão (43,8%). As alterações clínicas das estruturas reprodutivas originaram duas das cinco reprovações (40%) no estudo que apresentamos aqui. Menegassi *et al.* (2014) identificaram como principais causas de reprovação problemas no pénis, epidídimo e testículos, mas também problemas associados ao sémen. Assim, ambos os motivos de reprovação encontrados na amostra avaliada neste estudo coincidem com motivos que levaram à reprovação de reprodutores noutros trabalhos.

As características insatisfatórias do sémen foram registadas em 60% dos carneiros reprovados. Nomeadamente, um sémen de aparência aquoso ou nebuloso, correspondendo a concentrações espermáticas estimadas inferiores ou iguais a $0,7 \times 10^9$ Spz/mL, concordando com os dados mencionados no trabalho de Van Metre *et al.* (2012). Estes autores identificam os parâmetros do sémen abaixo do padrão de qualidade como o motivo mais comum para a reprovação dos carneiros (43,8%). No estudo de Arrebola-Molina *et al.* (2020) a qualidade do sémen abaixo do padrão teve ainda um impacto superior, tendo contribuído para a exclusão de 82,4% dos carneiros.

As alterações clínicas das estruturas reprodutivas foram a causa para a reprovação de 40% dos carneiros avaliados, nomeadamente uma formação nodular na cabeça do epidídimo e assimetria testicular. Estes resultados assemelham-se aos reportados nos estudos de Menegassi *et al.* (2014) e de Mozo *et al.* (2015), que encontraram entre as causas de falha

reprodutiva alterações epididimárias e testiculares. No estudo de Arrebola-Molina *et al.* (2020) as anomalias testiculares foram responsáveis por 12% dos carneiros “excluídos”.

De referir que, na amostra avaliada neste trabalho, não foram reprovados animais por alterações no exame físico, por exemplo devido a baixa pontuação da condição corporal ou por problemas físicos nos membros ou dentição, ao contrário do que tem sido mencionado noutros estudos (Menegassi *et al.*, 2014; Mozo *et al.*, em 2015).

Na amostra avaliada no trabalho agora apresentado, os carneiros foram reprovados com base na avaliação clínica e numa única amostra de sémen insatisfatória. No entanto, existem evidências que mostram que a eletroejaculação pode produzir amostras de sémen insatisfatórias em carneiros com fertilidade normal em cerca de 18% das ocasiões. Por isso, segundo Edgar (1959) um carneiro não deve ser reprovado, a menos que produza uma amostra de sémen insatisfatória até três vezes ao longo de um período de seis semanas.

A inconformidade com o critério do perímetro escrotal esteve na origem da aprovação condicionada de cerca de um quarto dos carneiros avaliados. Estudos anteriores mencionam valores mais baixos (3% em Arrebola-Molina *et al.*, 2020, ou 10,8% em Van Metre *et al.* 2012). A taxa de aprovação condicionada na amostra avaliada pode ser explicada pelos critérios estabelecidos relativamente aos valores mínimos aceitáveis em cada categoria do perímetro escrotal e do seu ajustamento à classe etária, uma vez que este foi o único motivo para a atribuição da aprovação condicionada. Importa também referir que todos os carneiros aprovados condicionalmente tinham nove meses de idade, e que, portanto, integravam a classe etária A (idade ≤ 14).

Nos carneiros avaliados, registou-se uma diferença notória entre o perímetro escrotal médio em animais mais jovens (classe etária A) e animais maduros (classe etária B), respetivamente 29,2cm e 34,5cm. Apesar da aparente contradição com o relatado por Menegassi *et al.* (2014), que não encontraram diferenças entre as duas classes, convém referir que naquele estudo o limite usado para comparação de classes etárias era superior ao usado aqui (*i.e.*, carneiros jovens de idade < 18 meses *versus* carneiros adultos de idade ≥ 18 meses). A aparente contradição poderá ser explicada por esta diferença de classes etárias, o que não exclui a existência ainda de diferenças genéticas entre os animais dos dois estudos.

Arrebola-Molina *et al.* (2020) referem que realizaram o estudo numa área (latitude: 38° N) onde a estação do ano exerce efeito marcante sobre o manejo reprodutivo do rebanho, com efeito significativo sobre o perímetro escrotal e a concentração espermática. A amostra avaliada no estudo que apresentamos pastoreia numa latitude 37° 30' 42" N, uma área onde as estações do ano também são bem demarcadas e talvez exerçam efeito sobre parâmetros do exame andrológico. Importa referir que, embora a avaliação tenha sido realizada no Outono (época de reprodução), os meses de Verão que antecederam a avaliação e o próprio mês de Outubro até

à data da avaliação foram extremamente quentes podendo ter influenciado negativamente os valores obtidos.

Não obstante, a variabilidade encontrada entre resultados de diferentes estudos pode ser explicada por diversos fatores como práticas de manejo, tecnologias empregues para intensificação dos sistemas de produção, local e época de realização do exame, componentes do exame, conhecimento e experiência do MV, e mesmo a metodologia estatística aplicada (Amann, 2005).

Reconhece-se que as taxas de reprovação por características insatisfatórias do sémen foram importantes. Ainda assim, Wierzbowski & Kareta (1993) referem que a saúde reprodutiva com base no exame clínico dos órgãos genitais parece oferecer uma fonte mais confiável de informações sobre os carneiros que a avaliação do sémen.

Como referido por Lovatt *et al.* (2016), a falta de registo do estudo da morfologia celular do sémen para a maioria dos carneiros avaliados possivelmente reflete a prática habitual dos MVs. Também Dias (2022) ao realizar uma revisão sistemática dos trabalhos publicados entre os anos 2018 a 2022 sobre alterações espermáticas nos carneiros, a fim de verificar as principais alterações encontradas no exame morfológico do sémen, verificou que apenas 13 trabalhos continham os dados relativos à morfologia espermática. De facto, na amostra avaliada a falta de registo da morfologia celular do sémen não foi exceção, uma vez que apenas se fez um registo (n=1:16).

Os resultados encontrados no trabalho aqui apresentado mostram a importância de fazer a avaliação e classificação dos carneiros, em particular em rebanhos onde a monta natural ainda é a regra. Uma proporção elevada de reprodutores com características insatisfatórias condiciona o resultado de uma época reprodutiva e por conseguinte a sustentabilidade da exploração. Por outro lado, chama a atenção para o facto de que o número de animais com fertilidade comprovada é inferior ao que os produtores ambicionam ou reconhecem ter.

O exame andrológico em carneiros estabeleceu-se rapidamente após a criação do exame andrológico para touros, utilizando critérios semelhantes. Compreende-se, portanto, que sendo o exame andrológico em ovinos modelado a partir do exame andrológico em bovinos, poderá não refletir adequadamente a fertilidade dos carneiros. Alexander (2021) sugere que talvez fosse interessante e útil rever os parâmetros e valores padrão dos mesmos, a fim de determinar se as práticas atualmente utilizadas refletem a realidade dos carneiros.

Em trabalhos futuros poderia também ser interessante a realização de estudos andrológicos em carneiros de idade até 14 meses, inclusive, e voltar a avaliá-los em adultos, de forma a comparar as características do mesmo carneiro com vista a uma eventual diminuição do número de carneiros de idade inferior ou igual a 14 meses com aprovação condicionada e indicação para repetição do exame andrológico.

Como a falta de um ou mais componentes do exame andrológico compromete de forma significativa a precisão do potencial reprodutivo, poderia ter interesse a formulação de uma grelha de avaliação oficial para exames andrológicos, com o propósito de evitar a não realização de um ou mais componentes ou parâmetros do exame.

V. Conclusões

O período de estágio permitiu cumprir os objetivos gerais propostos, designadamente a consolidação de competências profissionais e a transposição dos conhecimentos e competências de raciocínio clínico adquiridos ao longo da estrutura curricular do Mestrado Integrado em Medicina Veterinária para as situações clínicas. Permitiu ainda cumprir os objetivos específicos, como sejam a sistematicidade de recolha de dados; a identificação de problemas e priorização dos mesmos; a elaboração de planos diagnósticos; o reconhecimento de diagnósticos definitivos; a prescrição de planos terapêuticos; o estabelecimento de prognósticos e a conceção de programas profiláticos médicos e sanitários; e a manutenção de registos clínicos.

O tema específico apresentado retrata o impacto dos carneiros na fertilidade do rebanho de ovinos domésticos de produção, num país onde em 2022 foram declarados 70.004 ovinos reprodutores para um total nacional de 2.197.039 ovinos. A médio prazo, o refugo de carneiros inférteis identificados no exame andrológico pode aumentar a produção de cordeiros e o retorno económico da exploração. Na amostra avaliada, menos de metade dos 16 carneiros foram aprovados como reprodutores, com potencial satisfatório. Um quarto dos carneiros obteve aprovação condicionada, com indicação para reavaliação. Praticamente um terço dos carneiros foram reprovados como reprodutores, sendo que o maior número destes animais foi encontrado na classe etária A (≤ 14 meses) e o principal motivo de reprovação foi o exame do sémen com resultados insatisfatórios.

Estes valores demonstram a importância de realizar regularmente o exame andrológico de machos em regime de cobertura natural em explorações em extensivo como forma de minimizar o impacto negativo sobre a fertilidade do efetivo, e por conseguinte, da viabilidade económica da exploração.

Referências bibliográficas

ABRAA – Associação Brasileira de Andrologia Animal (2017). 2ª Reunião da Associação Brasileira de Andrologia Animal (ABRAA) ANAIS, Embrapa, ISSN, pp. 37-41. Consultado a 02-02-2024, em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/164360/1/DOC-146-.pdf>

Alexander, B.M. (2021). Reproductive performance of rams that failed breeding soundness evaluation: The need to reconsider the evaluation. *Research in Veterinary Science*, 140:190-192. <https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2021.09.005>

Amann, R.P. (2005). Weaknesses in reports of “fertility” for horses and other species. *Theriogenology* 63:698-715. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2004.04.010>

Arrebola-Molina, F.A., Sánchez-Gómez, A., Querino-Santiago, F.J., Pérez-Marín, C., Borjas-Munoz, F. and Abecia, J.A. (2020). Semen characteristics of a ram population in southern Spain: An on-farm program of elimination of low-fertility males diagnosed by electroejaculation. *Small Ruminant Research*, 183:106038. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2019.106038>

Ax, R.L., Dally, M., Didion, B.A., Lenz, R.W., Love, C.C., Varner, D.D, Hafez, B. and Bellin, M.E. (2004). Avaliação do sêmen. In *Reprodução Animal*, Sétima Edição, Manole, Brasil, ISBN 852041222X, pp: 369-379

Azevêdo, D.M.M.R., Filho, R.M., Alves A.A., Alencar de Araújo, A. and Lôbo, R.N.B. (2008). Comportamento sexual de ovinos e caprinos machos: uma revisão. *Pubvet, Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia*, 2 (6), artigo 140. Consultado a 12-02-2024, em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/171506/1/Azeve55wf.pdf>

Bedford-Guaus, S.J. (2016). Breeding Soundness Examination of the Male. In *The Merck Veterinary Manual*, Eleventh Edition, Merck & co., Inc., USA, ISBN 13:978-0911910612, pp: 2230; 2233-2234

Boundy, T. (1992). Routine ram examination. *In Practice*, 14:219-228. <https://doi.org/10.1136/vr.103378>

Brown, S. (2001), Rabbit Dental Disease. Consultado a 11-01-2024, em: <https://veterinarypartner.vin.com/default.aspx?pid=19239&id=4951360>

Brunauer, M., Roch, F.F. and Conrady, B. (2021). Prevalence of Worldwide Neonatal Calf Diarrhoea Caused by Bovine Rotavirus in Combination with Bovine Coronavirus, *Escherichia coli* K99 and *Cryptosporidium* spp.: A Meta-Analysis. *Animals*, 11, 1014. <https://doi.org/10.3390/ani11041014>

Casburn, G. (2016). How to tell the age of sheep. NSW Department of Primary Industries, ISBN 9781119064688. Consultado a 23-01-2024, em: https://www.dpi.nsw.gov.au/_data/assets/pdf_file/0004/179797/aging-sheep.pdf

Chase, C., Lutz, K., McKenzie, E. and Tibary, A. (2017). Blackwell's Five-Minute Veterinary Consult Ruminant, Second Edition, Wiley Blackwell, USA, ISBN 9781119064695, pp:91-93; 134-135; 712-714; 814-815

Chenoweth, P.J. (1981). Libido and mating behavior in bulls, boars and rams - a review. *Theriogenology*, 16 (2):155-177. [https://doi.org/10.1016/0093-691X\(81\)90098-4](https://doi.org/10.1016/0093-691X(81)90098-4)

Chenoweth, P. (2022). Concepts and Principles of Applied Animal Andrology. In *Manual of Animal Andrology*, CABI, UK, ISBN 13: 9781789243512, pp: 1-6

Constable, P.D., Hinchcliff, K.W., Done, S.H. and Grunberg, W. (2017) *Veterinary Medicine: A Textbook of the diseases of cattle, horses, sheep, pigs and goats*, Eleven Edition, Elsevier, Missouri, ISBN 97980702052460, pp: 1611; 1651-1652.

Davidson, H.J. and Pickett, J.P. (2009). Selected Eye Diseases of Cattle. In *Current Veterinary Therapy: Food Animal Practice*, Five Edition, Saunders Elsevier, Missouri, ISBN 9781416035916, pp:421; 423-425

Day, M.J., Horzinek, M.C., Schultz, R.D. and Squires, R.A. (2016). Guidelines for the vaccination of dogs and cats: Compiled by the vaccination guidelines group (VGG) of the world small animal veterinary association (WASAVA). In *Journal of Small Animal Practice*, 57. Consultado a 24-01-2024, em: <https://wsava.org/wp-content/uploads/2020/01/WASAVA-Vaccination-Guidelines-2015.pdf>

Decreto-Lei nº 244/2000, publicado no Diário da República nº 244/200, Série I-A de 27 de Novembro de 2000. Consultado a 08-10-2023, em: <https://files.dre.pt/1s/2000/09/224a00/52075223.pdf>, pp. 5214-5217; 5217-5219

Decreto-Lei nº 272/2000, publicado no Diário da República nº 258/2000, Série I-A de 8 de Novembro de 2000. Consultado a 14-10-2023, em: <https://files.diariodarepublica.pt/1s/2000/11/258a00/62306235.pdf>, pp 6230-6235

Decreto-Lei nº 46/2002, publicado no Diário da República nº 117/2002, Série I-A de 21 de Maio de 2002. Consultado a 02-10-2023, em: <https://files.dre.pt/1s/2002/05/117a00/46254630.pdf>

Decreto-Lei nº 314/2003, publicado no Diário da República nº 290/2003, Série I-A de 17 de Dezembro de 2003. Consultado a 29-11-2023, em:

<https://diariodarepublica.pt/dr/legislacao-consolidada/decreto-lei/2003-118813641-118290838>

Decreto-Lei nº 193/2004, publicado no Diário da República nº 193/2004, Série I-A de 17 de Agosto de 2004. Consultado a 29-11-2023, em: <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/diario-republica/193-2004-121856>

Decreto-Lei nº142/2006, Série I de 27 de Julho de 2006 com as alterações introduzidas por Decreto-Lei nº 214/2008; Decreto-Lei nº 85/2012; Decreto-Lei nº 260/2012; Decreto-lei nº 81/2013; Decreto-Lei nº 123/2013; Decreto-Lei nº 174/2015; Decreto-Lei nº 32/2017. Consultado a 24-10-2023, em: <https://diariodarepublica.pt/dr/legislacao-consolidada/decreto-lei/2006-73711494>

Decreto-Lei nº 82/2019, publicado no Diário da República nº 82/2019, Série I, de 27 de Junho com as alterações introduzidas por Lei nº 2/2020; Decreto-Lei nº 46/2021; Lei nº 12/2022. Consultado a 02-01-2023, em: <https://diariodarepublica.pt/dr/legislacao-consolidada/decreto-lei/2019-122728695>

Dennis, S.M. (1979). Hypospadias in Merino lambs. *Veterinary Record*, 105 (2):94-96.

DGAV - Direção Geral de Alimentação e Veterinária (2012), Decisão 2012/204/EU. Consultado a 06-10-2023, em: https://www.dgav.pt/wp-content/uploads/2021/04/2012_05_07_regioes-oficialmente-indemnes-TBL-Bpr.pdf

DGAV- Direção Geral de Alimentação e Veterinária (2017), Manual de procedimentos para a realização da prova de intradermotuberculização de comparação (IDTC). Consultado a 14-10-2023, em: <https://www.dgav.pt/wp-content/uploads/2021/04/Manual-de-procedimentos-intradermotuberculizacao.pdf>

DGAV – Direção Geral de Alimentação e Veterinária (2023), Edital Nº 78 – Língua Azul. Consultado a 17-10-2023, em: https://www.dgav.pt/wp-content/uploads/2023/07/Edital78_FCO_Julho2023.pdf, pp: 1; 3-5

Dias, L.C. (2022). Alterações Espermáticas em Carneiros – Revisão Sistemática. *Pesquisas e Inovações em Ciências Agrárias: Produções Científicas Multidisciplinares no Século XXI*, 2 (37):388-389. <https://doi.org/10.55232/10830015.37>

Drolet, B., Mcgregor, B. Cohnstaedt, L. Wilson, W. and McVey, D. (2022). *Reoviridae*. In *Veterinary Microbiology*, fourth Edition, ed. McVey, D.S, Kennedy, M., Chengappa, M.M. & Wilkes, R., Wiley Blackwell, USA, ISBN 9781119650751, pp: 682-686

Edgar, D.G. (1959). Examination of rams for fertility. *New Zeland veterinary Journal*, 7(3):61-63. <https://doi.org/10.1080/00480169.1959.33331>

Eiler, H. and Fecteau, K.A. (2007). Retained Placenta. In *Current Therapy in Large Animal Theriogenology*, Second Edition, Saunders Elsevier, Missouri, ISBN 10:0721693237, pp: 345-352

Eppe, J., Lowie, T., Opsomer, G., Hanley-Cook, G., Meesters, M. and Bossaert, P. (2021). Treatment protocols and management of retained fetal membranes in cattle by rural practitioners in Belgium. *Preventive Veterinary Medicine* 188, 105267. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2021.105267>

Esson, D. and Calvarese, S. (2022). *Clinical Atlas of Canine and Feline Ophthalmic Disease*, Second Edition, WILEY Blackwell, ISBN 9781119665847, pp:120

Fernández, P.D., García, J.P., Pelayo, M.P., Baños, P.d., Sáñez, C.M.L., Fontán, R.P., Rodríguez, G.F., Lago, A.P., Alonso, S.R., Cao, J.M.D. and Lorenzo, G.L. (2019). Vet Topics: Neonatal Diarrhoea in Calves, Servet, Zaragoza, Sapain, ISBN 9788417640767.

Foote, R.H. (1978). Factors influencing the quantity and quality of semen harvested from bulls, rams, boars and stallions. *Journal of Animal Science*, 47 (I-II):1–11. PMID: 400773

Ganaie, B.A., Khan, M.Z., Islam, R., Makhdoomi, D.M., Qureshi, S. and Wani, G.M. (2009). Evaluation of different techniques for pregnancy diagnosis in sheep. *Small Ruminant Research*, 85(2-3):135-141. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2009.09.003>

Garner, D.L. and Hafez, E.S.E. (2004). Espermatozoides e Plasma Seminal. In *Reprodução Animal*, Sétima Edição, Manole, Brasil, ISBN 852041222X, pp: 97

Gouletsou, P.G. and Fthenakis, G.C. (2010). Clinical evaluation of reproductive ability of rams. *Small Ruminant Research*, 93 (1-3):45-51. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2010.04.005>

Hulet, C.V. (1977). Prediction of fertility in rams: factors affecting fertility, and collection, testing, and evaluation of semen. *Veterinary Medicine & Small Animal Clinician* 72 (8):1363-1367.

Jiménez-Cabello, L., Utrilla-Trigo, S., Lorenzo, G., Ortego, J. and Calvo-Pinilla, E. (2023). Epizootic Hemorrhagic Disease Virus: Current Knowledge and Emerging Perspectives. *Microorganisms*, 11 (15), 1339. <https://doi.org/10.3390/microorganisms11051339>

Johnson, T. (2021). Allergic Conjunctivitis in Dog and Cats. *VeterinaryPartner*. Consultado a 10-01-2024, em: <https://veterinarypartner.vin.com/default.aspx?pid=19239&id=10517463>

Jones, A.K., Gately, R.E., McFadden, K.K., Zinn, S.A., Govoni, K.E. and Reed, S.A. (2016). Transabdominal ultrasound for detection of pregnancy, fetal and placental landmarks, and fetal age before Day 45 of gestation in the sheep. *Theriogenology*, 85(5):939-945. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2015.11.002>

Koziol, J.H. and Armstrong, C.L. (2022). *Sperm morphology of Domestic Animals*, First Edition. Wiley Blackwell, USA, ISBN 9781119769767, pp:11-113

Lovatt, F.M., Genever, L., Glover, M.J. and Henry, J. (2016). Evaluation of semen collected from commercial rams by electro-ejaculation. *Veterinary Record*, 178 (14):342. <https://doi.org/10.1136/vr.103378>

MacPhail, C.M. (2013). *Surgery of the Reproductive and Genital Systems*. In *Small Animal Surgery*, Fourth Edition, Elsevier, Missouri, ISBN 9780323100793, pp:780; 789; 794.

Maquivar, M.G., Smith, S.M. and Busboom, J.R. (2021). Reproductive Management of Rams and Ram Lambs during the Pre-Breeding Season in US Sheep Farms. *Animals*, 11(9), 2503. <https://doi.org/10.3390/ani11092503>

McGowan, M. (2019). Evaluation of the fertility of breeding males. In *Veterinary Reproduction and Obstetrics*, Tenth Edition, Elsevier, ISBN 97807020723383, pp: 619-634

Menegassi, R. S.R.O., Barcellos, J.O.J., Borges, J.B.S., Canozzi, M.E.A., Peripolli, V., Junior, C.K., Lopes, F.G. and Cervo, H.J. (2014). Breeding soundness examination: Understanding the causes of examination failure in young and mature rams. *International journal of Plant and Animals Sciences*, 2(2):098-104. Consultado a 11-02-2024, em: <https://www.internationalscholarsjournals.com/articles/breeding-soundness-examination-understanding-the-causes-of-examination-failure-in-young-and-matur-rams.pdf>

Meredith, A. (2014). *Dermatoses*. In *BSAVA Rabbit Medicine*, ed. Meredith A. and Lord B., BSAVA, Gloucester, ISBN 9781905319497, pp:256

Mies Filho, A. (1987). *Inseminação artificial*. Sexta Edição, Volume 2. Porto Alegre: Sulina.

Mohsina, A., Zama, M.M.S., Tamilmahan, P., Gugjoo, M.B., Singh, K., Gopinathan, A., Gopi, M. and Karthik, K. (2014). A retrospective study on incidence of lameness in domestic animals. In *Veterinary World*, 7, pp. 601-604. Consultado a 17-01-2023, em: <http://www.veterinaryworld.org/Vol.7/August-2014/9.pdf>

Moraes, J. (1997). A avaliação andrológica no carneiro. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, 21:10-19

Moraes, J.C.F. and Oliveira, N.M. (1996). Componentes da avaliação andrológica e seu emprego na seleção de carneiros Romney Marsh. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, 20: 23-29.

Moraes, J.C.F. and Souza, C.J.H. (2019). Uma revisão sobre a execução do exame andrológico nos carneiros, Embrapa, Bagé, ISSN. <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/208919/1/DT-161-online.pdf>

Mozo, R., Galeote, A.I., Alabart, J.L., Fantova, E. and Folch, J. (2015). Evaluating the reproductive ability of breeding rams in North-Eastern Spain using clinical examination of the body and external genitalia. *BMC Veterinary Research*, 11:289. <https://doi.org/10.1186/s12917-015-0600-9>

Naylor, J.M. (2009). Neonatal Calf Diarrhea. In *Current Veterinary Therapy: Food Animal Practice*, Five Edition, Saunders Elsevier, Missouri, ISBN 9781416035916, pp:70-73

Nelson, R.W. and Couto, C.G. (2014). *Small Animal Internal Medicine*, Fifth Edition, Elsevier, Missouri, ISBN 9780323086820, pp:442

Notter, D.R., Lucas, J.R. and McClaugherty, F.S. (1981). Accuracy of estimation of testis weight from in situ testis measures in ram lambs. *Theriogenology*, 15 (2):227-234. [https://doi.org/10.1016/S0093-691X\(81\)80011-8](https://doi.org/10.1016/S0093-691X(81)80011-8)

Ott, R.S. and Memon, M.A. (1979). Breeding Soundness of Rams and Bucks, a Review. *Theriogenology*, 13 (2):155-164. [https://doi.org/10.1016/0093-691x\(80\)90124-7](https://doi.org/10.1016/0093-691x(80)90124-7)

Pacheco, A. and Quirino, C.R. (2010). Comportamento sexual em ovinos. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, Belo Horizonte, 34 (2):87-97. Consultado a 03-02-2024, em: <http://www.cbra.org.br/pages/publicacoes/rbra/v34n2/p87-97.pdf>

Paoli, D., Gallo, M., Rizzo, F., Baldi, E., Francavilla, S., Lenzi, A., Lombardo, F. and Gandini, L. (2011). Mitochondrial membrane potential profile and its correlation with increasing sperm motility. *Fertility and Sterility*, 95 (7):2315-2319. <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2011.03.059>

Parkinson, T.J. and McGowan, M. (2019). Abnormalities Affecting Reproductive Function of Male Animal. In *Veterinary Reproduction and Obstetrics*, Tenth Edition, ISBN 9780702072383, pp: 635-668

Portaria nº264/2013, de 16 de Agosto, publicada no Diário da República nº157/2013, Série I de 16 de Agosto de 2013. Consultada a 05-01-2024, em: <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/portaria/264-2013-499226>

Ptaszynska, M. (2009). Compendium of Animal Reproduction, Tenth edition, Intervet Schering-Plough Animal health. ISBN 9080188662, pp: 293-295

Regulamento (CE) nº1069/2009 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 21 de Outubro de 2009. Consultado a 29-11-2023, em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32009R1069&from=HU>

Regulamento (UE) nº 576/2013 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 12 de Junho de 2013. Consultado a 29-11-2023, em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32013R0576>

Regulamento (UE) nº 2016/429 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 9 de Março de 2016. Consultado a 05-01-2024, em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=CELEX%3A02016R0429-20210421&qid=1697728823074>

Regulamento Delegado (UE) nº 2020/689 da Comissão, de 17 de Dezembro de 2019. Consultado a 05-01-2024, em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/pt/TXT/?uri=CELEX%3A32020R0689>

Rhodes, A. (1976). The effect of extensive chorioptic mange of the scrotum on reproductive function of the ram. Australian Veterinary Journal, 52:250-257. <https://doi.org/10.1111/j.1751-0813.1976.tb00100.x>

Ridler, A.L. and West, D.M. (2010). Examination of teeth in sheep health management. Small Ruminant Research, 92:92-95. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2010.04.014>

Rizwan, H.M. and Sajid, M.S. (2023). Parasitism and Parasitic Control ins Animals: Strategies for the Developing World, CABI, ISBN 9781800621886.

Roth, J.A. (2011). Veterinary vaccines and their importance to animal health and public health. Procedia in Vaccinology, 5:127-136. <https://doi.org/10.1016/j.provac.2011.10.009>

Sá Galvão, W.R. and Carvalho, L.R.R.A. (2022). Exame andrológico. In Bases da Reprodução Animal, Editora UFPB, ISBN 9786559421947, pp:58-75

Saperstein, G., Leipold, H.W. and Dennis, S.M. (1975). Congenital defects of sheep. Journal of the American Veterinary Medical Association, 167(4):314–322. PMID:238924

Sargison, N. (2008). Sheep Flock Health: a planned approach, Blackwell Publishing, UK, ISBN 9781405160445, pp: 16-36

Shipley, C.F. (2016). Breeding soundness examination of the male ovine, caprine and cervidae species. *Clinical Theriogenology*, 8 (4):445-447. <https://doi.org/10.58292/ct.v8.10194>

Shipley, C. (2022). Applied Animal Andrology: Ram and Buck. In *Manual of Animal Andrology*, CABI, UK, ISBN 9781789243529, pp:108 –119

Skalet, L.H., Rodrigues, H.D., Goyal, H.O., Maloney, M.A., Vig, M.M. and Noble, R.C. (1988). Effects of age and season on the type and occurrence of sperm abnormalities in Nubian bucks. *American Journal of Veterinary Research*, 49:1284–1289. PMID: 3178023

Society for Theriogenology. New BSE Manual is available now. Consultado a 31-01-2024, em: <https://www.therio.org/page/NewBSEManual>

Stellflug, J.N, Lewis, G.S., Moffet, C.A. and Leeds, T. (2008). Evaluation of three-ram cohort serving capacity tests as a substitute for individual serving capacity testes. *Journal of Animal Science*, 86 (8):2024-2031. <http://dx.doi.org/10.2527/jas.2007-0820>

Stewart, J.L. and Shipley, C.F. (2021). Management of Reproductive Diseases in Male Small Ruminants. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 37:105-123. <https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2020.10.005>

Stuttgen, S. (2020). Managing and Preventing Pinkeye. In *University of Wisconsin-Maison*. Consultado a 20-11-2023, em: <https://livestock.extension.wisc.edu/articles/managing-and-preventing-pinkeye/>

Sykes, J.E. (2023). *Green's Infectious Diseases of the Dog and Cat*, Fifth Edition, Elsevier, Missouri, ISBN 9780323509343, pp: 260-270

Thompson, J. and Meyer, H. (1994). Body condition scoring of sheep. Consultado a 22-01-2024, em: https://ir.library.oregonstate.edu/concern/administrative_report_or_publications/kk91fk644

Tibary, A., Boukhliq, R. and El Allali, K. (2018). Ram and Buck Breeding Soundness Examination. *Revue Marocaine des Sciences Agronomiques et Vétérinaires*, 6 (2):241-243. Consultado a 02-02-2024, em: <https://core.ac.uk/download/pdf/230580575.pdf>

Tilley, L.P., Smith, F.W.K., Sleeper, M.M and Brainard, B.M. (2021). *Blackwell's Five Minute Veterinary Consult: Canine and Feline*, Seventh Edition, Wiley Blackwell, USA, LCCN 2020025495, pp: 808-809; 274-275; 1013-1014

UFAW – Universities Federation for Animal Welfare (2011). Genetic Welfare problems of Companion Animals: Netherland Dwarf Dental Malocclusion. Consultado a 11-01-2024, em: <https://www.ufaw.org.uk/rabbits/netherland-dwarf-dental-malocclusion>

Van de Hoek, M., Rickard, J.P. and Graaf, S.P. (2022). Motility Assessment of Ram Spermatozoa. *Biology*, 11(12):17-15. <https://doi.org/10.3390/biology11121715>

Van Metre, D.C. Rao, S., Kimberling, C.V. and Morley, P.S. (2012). Factors associated with failure in breeding soundness examination of Western USA rams. *Preventive Veterinary Medicine*, 105(1-2):118-126. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2012.02.002>

West, D., Bruère, N. and Ridler, A. (2018). *The Sheep: Health, Disease and Production*, Fourth Edition, Massey University Press, ISBN 13:9781498700153.

White, S.D. (2023). Medical Treatment of Otitis Externa. In *World Small Animal Veterinary Association World Congress Proceedings, 2023*. Consultado a 08-01-2024, em: <https://www.vin.com/apputil/content/defaultadv1.aspx?id=3850261&pid=8768>

White, S.D. and Cole, L.K. (2023). Pyoderma, Otitis Externa and Otitis Media. In *Greene's Infectious Diseases of the Dog and Cat, Fifth Edition*, Elsevier, Missouri, ISBN 9780323509343, pp:1551

Wierzbowski, S. and Kareta, W. (1993). An Assessment of Sperm Motility Estimation for Evaluation in Rams. *Theriogenology*, 40:205-209. [https://doi.org/10.1016/0093-691x\(93\)90354-8](https://doi.org/10.1016/0093-691x(93)90354-8)

Anexo I

Perímetro escrotal e características do sêmen de carneiros púberes de diferentes raças

Raça	Época de reprodução	Idade	Perímetro escrotal (cm)	Volume de sêmen	Concentração de espermatozoides ($10^9/mL$)
Pelibuey	Dias curtos	-	$30,9 \pm 0,12$	$0,86 \pm 0,02$	$4,40 \pm 0,16$
	Dias longos		$29,59 \pm 0,32$	$0,73 \pm 0,05$	$4,02 \pm 0,19$
Ile-De-France	Primavera	1-2 anos	Média (faixa) $28,8 (25-34)$	$1,15 \pm 0,6$	$2,5 \pm 1,2$
		2-3anos	$28,5 (26-31)$	-	
		3-4anos	$30,7 (28-33)$	-	
		>4anos	$35,4 (28-41)$	-	
Fleischschaf	Setembro a Janeiro	-	$33,74 \pm 0,25$	$0,78 \pm 0,03$	$4,12 \pm 1,29$
Merino			$35,01 \pm 0,23$	$0,77 \pm 0,03$	$4,23 \pm 1,47$
Charmoise			$30,88 \pm 2,26$	$0,95 \pm 0,22$	$4,99 \pm 1,11$
Suffolk	Outubro a Novembro	6-7 meses	$31,1 \pm 0,6$	Não avaliado	$3,96 \pm 0,8$
	Outono	-	$31,54 \pm 0,68$	$1,06 \pm 0,05$	$2,78 \pm 0,36$
Dorper	Verão (extensivo)	-	$31,8 \pm 0,6$	$1,11 \pm 0,1$	$1,17 \pm 1,23$
	Verão (intensivo)		$34,1 \pm 0,4$	$1,11 \pm 0,1$	$0,73 \pm 1,34$
Finn	Novembro a	-	$29,2 \pm 0,6$	Não avaliado	$1,3 \pm 0,1$
Dorset	Dezembro		$27,8 \pm 0,7$		$1,1 \pm 0,2$
Karakul	Outono	-	$33,3 \pm 1,4$	$1,3 \pm 0,3$	$4,57 \pm 1,66$
Awassi		19 meses	Não avaliado	$1,15 \pm 0,5$	$4,0 \pm 1,6$
Creole	Setembro a Novembro	-	Não avaliado	$1,85 \pm 0,09$	$2,79 \pm 2,80$
Romney				$2,29 \pm 0,19$	$2,16 \pm 1,68$
Marsh				$2,81 \pm 0,17$	$2,38 \pm 1,63$
Hampshire					
Targhee	Agosto	-	$33,79 \pm 0,62$	Não avaliado	1,14
Corriedale	Outono	-	$32,8 \pm 0,3$	$0,8 \pm 0,1$	$3,5 \pm 0,1$
Katahdin	Estação seca e chuvosa		$35,03 \pm 0,26$	$0,6 \pm 0,04$	$2,57 \pm 1,05$
Debouillet	Outono		Não avaliado	$1,8 \pm 0,3$	$2,47 \pm 2,27$

(Fonte: Maquivar *et al.*, 2021)

Anexo II

Protocolo de realização do esfregaço de sémen corado com Eosina-nigrosina

a) Preparação do corante

1. Eosina 1% em solução isotónica
2. Nigrosina 5% em solução isotónica
3. Citrato de sódio 3% em água destilada
4. Misturar e agitar

b) Preparação da lâmina

5. Colocar uma pequena gota (5-6mm de diâmetro) de Eosina-nigrosina na extremidade de uma lâmina de microscópio aquecida
6. Colocar uma gota de sémen fresco diluído (3-5mm de diâmetro) ao lado da gota de Eosina-nigrosina
7. Com um bastão homogeneizar as gotas até obtenção de coloração uniforme
8. Realizar o esfregaço com o auxílio de outra lâmina
9. Deixar secar
10. Identificar a extremidade da lâmina com a identidade do animal e a data do exame