

# Mestrado Integrado em Medicina Veterinária

Relatório de Estágio

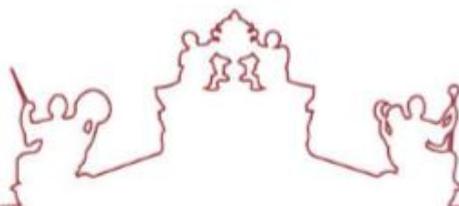
## **Clínica e cirurgia de espécies pecuárias**

Henrique Bessone de Sampaio Alves Pinto

Orientador(es) | Prof. Dr. Ricardo Jorge da Costa Trindade Palmeiro Romão  
Dr. José Miguel Leal da Costa  
Dra. Joana Cristina Pereira Andrade

Évora 2020





# Mestrado Integrado em Medicina Veterinária

Relatório de Estágio

## **Clínica e cirurgia de espécies pecuárias**

Henrique Bessone de Sampaio Alves Pinto

Orientador(es) | Prof. Dr. Ricardo Jorge da Costa Trindade Palmeiro Romão  
Dr. José Miguel Leal da Costa  
Dra. Joana Cristina Pereira Andrade

Évora 2020





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

- Presidente | Rita Payan Carreira (Universidade de Évora)
- Vogal | Miguel Quaresma (Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro)
- Vogal-orientador | Ricardo Jorge da Costa Trindade Palmeiro Romão (Universidade de Évora)

## **Agradecimentos**

Ao meu orientador da Universidade de Évora, Professor Doutor Ricardo Romão, pela sua disponibilidade, conselho e auxílio prestado nesta fase final do curso de Medicina Veterinária, e pelo exemplo que foi para mim ao longo destes 5 anos.

À minha orientadora externa, Dra. Joana Andrade, pela forma como me recebeu em São Miguel, pela preocupação demonstrada e por tudo aquilo que me ensinou ao longo do período de estágio na Associação dos Jovens Agricultores Micaelenses.

Ao meu orientador externo, Dr. José Miguel Leal da Costa, por todo o conhecimento e valores pessoais que me transmitiu, e por todo o auxílio prestado na elaboração do estudo que complementa este relatório de estágio.

À restante equipa da AJAM e do HVME, pela forma como me receberam e integraram, por todo o conhecimento transmitido e pela amizade e companheirismo demonstrado.

A toda a equipa do projeto “Rummunity - diminuição da mortalidade e morbilidade perinatais por falha da transferência da imunidade passiva em bovinos em regime extensivo com base na administração de plasma (poci-01-0145-feder-023757)”, em especial à professora Luísa Dotti, pela disponibilidade e por toda a ajuda prestada na elaboração deste estudo preliminar.

À professora Cristina Queiroga, pelo auxílio prestado.

Aos meus pais e irmã, por acompanharem de perto esta etapa, e por todo o apoio prestado ao longo de todo o meu percurso académico.

À minha restante família, bem como ao meu padrinho João Lobo, por todo o apoio e amizade demonstrada.

À família Perdigão, em especial à Teresa, por todo o carinho e apoio demonstrado ao longo destes anos.

A todos os docentes, colegas e funcionários da Universidade de Évora, que de uma forma ou de outra contribuíram para a minha experiência pessoal e profissional.

A todos os meus amigos, em especial àqueles com quem tive a sorte de partilhar de perto esta experiência de 5 anos, pelos momentos inesquecíveis que passámos juntos. Sem dúvida tornaram o meu percurso académico muito especial.

A todos, o meu sincero obrigado!

## Resumo

O presente relatório pretende descrever as atividades desenvolvidas durante o estágio curricular inerente ao Mestrado Integrado em Medicina Veterinária na Universidade de Évora. O estágio foi dividido em duas etapas, a primeira foi realizada na Associação dos Jovens Agricultores Micaelenses – Cooperativa Juventude Agrícola, e a segunda no Hospital Veterinário Muralha de Évora.

Foi realizado um estudo preliminar com o tema “Plasmoterapia em vitelos com falha na transferência de imunidade passiva na região do Alentejo”, no qual se estudou a transfusão de plasma híperimune, como adjuvante do tratamento de neonatos com falha na transferência de imunidade passiva, correlacionando a plasmoterapia com o aumento da concentração sérica de imunoglobulinas dos vitelos. Através do presente estudo concluiu-se a necessidade da posterior aplicação do presente protocolo de plasmoterapia em mais neonatos, de forma a entender melhor os benefícios da plasmoterapia em vitelos na região do Alentejo.

**Palavras-chave:** Clínica, reprodução, espécies pecuárias, ruminantes, relatório de estágio.

## **Large Animal Clinics and Surgery**

### Abstract:

This report describes the activities developed during the internship inherent to the Master in Veterinary Medicine at the University of Évora. The internship was divided into two stages, the first was held at the “*Associação dos Jovens Agricultores Micaelenses – Cooperativa Juventude Agrícola*” and the second at the “*Hospital Veterinário Muralha de Évora*”.

A preliminary study regarding the administration of hyperimmune plasma as an adjunct in the treatment of neonates with failure of passive transfer was performed. This study aimed to reduce the neonatal death in a farm, correlating the plasma therapy with the increase of serum immunoglobulin levels in calves. Through the present study, more research is required in order to better understand the benefits of plasma therapy in calves in the Alentejo region.

**Key words:** Clinics, reproduction, livestock species, ruminants, internship report.

## **Índice geral**

1.	Introdução .....	1
2.	Caracterização do local de estágio.....	1
2.1.	Associação dos Jovens Agricultores Micaelenses.....	1
2.2.	Hospital Veterinário Muralha de Évora .....	4
3.	Atividades desenvolvidas .....	8
3.1.	Associação dos Jovens Agricultores Micaelenses.....	10
3.2.	Hospital Veterinário Muralha de Évora .....	11
3.3.	Bovinos.....	12
3.3.1.	Clínica Médica Cirúrgica .....	12
3.3.1.1.	Sistema digestivo .....	13
3.3.1.2.	Sistema respiratório .....	17
3.3.1.3.	Sistema reprodutor .....	20
3.3.1.4.	Sistema musculoesquelético .....	26
3.3.1.5.	Glândula mamária .....	29
3.3.1.6.	Pele e anexos .....	32
3.3.1.7.	Desequilíbrios metabólicos.....	35
3.3.1.8.	Neonatologia.....	37
3.3.1.9.	Sistema Ocular .....	44
3.3.1.10.	Necropsias .....	46
3.3.2.	Profilaxia Médica e Sanitária .....	47
3.3.3.	Assistência Reprodutiva .....	53
3.4.	Ovinos, caprinos e suínos.....	57
3.4.1.	Clínica médica cirúrgica.....	58
3.4.2.	Profilaxia médica sanitária .....	59
3.4.3.	Assistência reprodutiva.....	59
4.	Revisão bibliográfica: Aplicação de plasmoterapia em vitelos com FTIP .....	61
4.1.	Introdução.....	61
4.2.	Anatomofisiologia da placenta dos bovinos .....	61
4.3.	Transferência da imunidade passiva .....	63
4.4.	Falha na transferência da imunidade passiva .....	63
4.5.	Diagnóstico.....	64
4.6.	Suscetibilidade dos neonatos com FTIP .....	65
4.7.	Prevenção da FTIP .....	66
4.8.	Tratamento de neonatos com FTIP .....	67

5. Estudo preliminar: Plasmoterapia em vitelos com falha na transferência de imunidade passiva na região do Alentejo.....	69
5.1. Introdução.....	69
5.2. Materiais e métodos.....	70
5.2.1. Caracterização da exploração.....	71
5.2.2. Seleção das dadoras de plasma .....	71
5.2.3. Programa de hiper-imunização .....	72
5.2.4. Colheita de sangue.....	73
5.2.5. Preparação e armazenamento do plasma .....	74
5.3. Descrição dos casos clínicos.....	76
5.3.1. Caso clínico 1 .....	76
5.3.2. Caso clínico 2 .....	79
5.4. Resultados e discussão .....	81
5.5. Conclusão.....	83
6. Referências bibliográficas.....	84

## Índice de figuras

Figura 1 - Manada de vacas de aptidão leiteira em regime de pastoreio livre na ilha de São Miguel (autor). .....	3
Figura 2– Vaca da raça <i>Holstein Frísia</i> (autor). .....	4
Figura 3 - Manada de vacas em regime de pastoreio livre na região do Alentejo (autor). .....	5
Figura 4 - Vaca e vitelo em regime extensivo na região do Alentejo (autor). .....	6
Figura 5 - Exemplos de raças exóticas acompanhadas ao longo do período de estágio no HVME: Novilha da raça <i>Charolais</i> (A), touro da raça <i>Charolais</i> (B), vaca da raça <i>Aberdeen-Angus</i> (C), touro de raça <i>Aberdeen-Angus</i> (D), novilha da raça <i>Limousine</i> (E), Novilho da raça <i>Limousine</i> (autor). .....	7
Figura 6 - Distribuição geral da casuística acompanhada consoante a espécie alvo. ....	9
Figura 7 - Distribuição geral da casuística acompanhada consoante a área de intervenção. ....	9
Figura 8 - Distribuição da casuística acompanhada em bovinos de leite na AJAM-CJA por áreas de intervenção. ....	10
Figura 9 - Distribuição da casuística total acompanhada no HVME por áreas de intervenção. ...	11
Figura 10 - Distribuição da casuística de clínica médica cirúrgica de bovinos de leite, por área clínica, acompanhada na AJAM-CJA. ....	12
Figura 11 - Distribuição da casuística de clínica médica cirúrgica em bovinos de carne, por área clínica, acompanhada no HVME. ....	13
Figura 12 - Caso de timpanismo espumoso acompanhado na AJAM-CJA. ....	13
Figura 13 - Abomasopexia paralombar esquerda: assépsia do campo cirúrgico (A), anestesia local na FPE (B), incisão com lâmina de bisturi na FPE (C), sutura ancorada da pele (D), sutura abomasal na parede abdominal ventral (E) (autor). ....	17
Figura 14 - Prolapso uterino (A) e vaginal (B) em bovinos de carne acompanhados durante o período de estágio no HVME (autor). ....	21
Figura 15 - RMF numa vaca de raça Jersey (gentilmente cedida por Dra. Joana Andrade, AJAM). .....	23
Figura 16 - Neonatos provenientes de parto gemelar distócico, acompanhado durante o período de estágio no HVME (autor). ....	25
Figura 17 - Vitelo proveniente de parto distócico resolvido com recurso a cesariana (autor). ...	26
Figura 18 - Colocação de tala devidamente acolchoada, com suporte ao longo da linha média dorsal, num touro com fratura no úmero do MAD (autor). ....	27
Figura 19 - Sinais clínicos consoante afeção uni ou bilateral dos nervos obturador e ciático (adaptado de Rees, 2016). ....	28
Figura 20 - Vaca em decúbito por paralisia pós-parto (autor). ....	29
Figura 21 - Cultura e antibiograma de amostra de leite: amostras de leite (A), leite inoculado em agar columbia + sangue (B), crescimento de colónia de bactérias em agar columbia + sangue (C) e TSA em Agar Mueller Hinton E (C) (gentilmente cedida por Dra. Joana Andrade, AJAM). ....	31
Figura 22 - Vaca com lesões cutâneas devido a fotossensibilização (autor). ....	34
Figura 23 - Tratamento de abscesso supra-escapular (A) através de punção (B), drenagem (C) e aplicação de água oxigenada no interior da cápsula (D) (autor). ....	35
Figura 24 - Maneio da vaca após tratamento médico de hipocalcémia: colocação da vaca em estação com auxílio de uma pinça de anca (ou aparelho de Bagshawe) e de um trator (A, B e C); administração de cálcio PO através de um aplicador oral (D) (autor). ....	37
Figura 25 - Aplicação de tala de Thoma num vitelo com uma fratura tibial no MPD (autor). ....	39
Figura 26 - Exemplos de alojamentos para vitelos cobertos (A) e ao ar livre (B) e (C) (autor). ...	40

Figura 27 - Teste de diagnóstico rápido de diarreias neonatais positivo para <i>cryptosporidium spp.</i> (autor). .....	42
Figura 28 - Administração de fluidoterapia endovenosa (A) e oral (B) a um vitelo com diarreia (autor). .....	44
Figura 29 - Reticulo pericardite traumática: espessamento e fibrose do pericárdio (A); íman reticular com pregos acoplados (B) (autor).....	47
Figura 30 - Presença de sangue na bexiga de um vitelo com suspeita de morte por leptospirose (autor). .....	47
Figura 31 - Vacas contidas numa manga para ação profilática (autor).....	49
Figura 32 - Pistola multidoses utilizada na inoculação de diversas vacinas em bovinos de carne (autor). .....	49
Figura 33 - Evolução da tuberculose bovina testada e animais infetados na Região Autónoma dos Açores (Vaz, 2017). .....	52
Figura 34 - Evolução dos indicadores epidemiológicos de brucelose na ilha de São Miguel (Vaz, 2017). .....	52
Figura 35 - Tubos de colheita de sangue identificados e organizados numa grelha (autor).....	53
Figura 36 - Cronologia das administrações hormonais do programa ovsynch: GnRH administrada num dia aleatório do ciclo. Sete dias depois, é administrada PGF2 $\alpha$ e 48 horas depois novamente GnRH. IA 15 a 24 horas após a última administração de GnRH (adaptado de Marinho <i>et al.</i> , 2013). .....	56
Figura 37 - Cronologia dos procedimentos inerentes ao protocolo de sincronização de cio ovsynch modificado, com recurso a CIDR (autor).....	57
Figura 38 - Distribuição da casuística de ovinos e caprinos acompanhada no HVME. ....	57
Figura 39 - Distribuição da casuística de clínica médica cirúrgica em ovinos, por área de intervenção, acompanhada no HVME. ....	58
Figura 40 - Diagnóstico de parasitismo num rebanho de ovinos por método de flutuação de <i>willis</i> (A) e observação e contagem ao microscópio (B) de ovos do tipo estrôngilo (C) (autor). ....	58
Figura 41 - Placenta cotiledonar de bovino aos 100 dias de gestação: Cotilédones (1), feto (2), terminação do saco alantóico (3), veias umbilicais (4), limite do saco alantóico interno (5) (adaptado de Peter, 2013). .....	62
Figura 42 - Colheita de sangue das vacas dadoras: vacas dadoras contidas na manga (A), colheita de sangue da veia jugular com agulha de dador acoplada ao sistema de colheita (B), bolsa de recolha de 450 mL com anticoagulante (C), recipiente refrigerador para transporte das bolsas de sangue até ao laboratório da ESAE (D) (autor). .....	74
Figura 43 - Preparação das bolsas de plasma no laboratório da ESAE: Pesagem das bolsas numa balança digital (A), centrifugação das bolsas com contrapeso (B), separação do plasma para bolsa satélite numa prensa manual (C e D), dispositivo para selar as bolsas (E), bolsas satélite com plasma separado (F) (autor). .....	75
Figura 44 - Caso clínico 1: Vitelo prostrado e em decúbito esternal antes da administração do plasma no dia 28/03 (A), diarreia líquida esbranquiçada (B) (autor). .....	77
Figura 45 - Plasmoterapia no caso clínico 1: Bolsas de plasma em banho maria (A), cateterização da veia jugular (B), administração de plasma híperimune (C) (autor). .....	78
Figura 46 - Caso clínico 2: administração de plasma híperimune (autor). .....	80
Figura 47 - Vitelo a mamar diretamente da progenitora no dia seguinte à administração do plasma (autor). .....	80
Figura 48 - Lesões nas articulações do vitelo sete dias após ser recolocado na pastagem (gentilmente cedida por Dr. José Miguel Leal da Costa, HVME). .....	81

## **Índice de tabelas**

Tabela 1 - Frequência absoluta e relativa dos casos relativos ao sistema digestivo acompanhados na AJAM-CJA. ....	14
Tabela 2 - Frequência absoluta e relativa dos casos relativos ao sistema digestivo acompanhados no HVME. ....	14
Tabela 3 - Frequência absoluta e relativa dos casos relativos ao sistema respiratório. ....	18
Tabela 4 - Bactérias responsáveis por doença respiratória bovina e os seus fatores de virulência (Panciera & Confer, 2010). ....	19
Tabela 5 - Frequência absoluta e relativa dos casos relativos ao sistema reprodutor acompanhados na AJAM-CJA. ....	20
Tabela 6 - Frequência absoluta e relativa dos casos relativos ao sistema reprodutor acompanhados no HVME. ....	20
Tabela 7 - Fatores predisponentes a RMF (adaptado de Junior & Martelli, 2014 (1) e Gilbert, 2018 (2)). ....	22
Tabela 8 - Manobras obstétricas para resolução de distocia em bovinos (adaptado de Mekonnen & Moges, 2016). ....	24
Tabela 9 - Etiologia dos casos de distocia observados no HVME. ....	24
Tabela 10 - Manobras obstétricas utilizadas para resolver os casos de distocia acompanhados no HVME. ....	24
Tabela 11 - Frequência absoluta e relativa dos casos relativos ao sistema musculoesquelético acompanhados na AJAM-CJA. ....	27
Tabela 12 - Frequência absoluta e relativa dos casos relativos ao sistema musculoesquelético acompanhados no HVME. ....	27
Tabela 13 - Frequência absoluta e relativa dos casos relativos à glândula mamária, acompanhados na AJAM-CJA. ....	30
Tabela 14 - Frequência absoluta e relativa dos casos relativos à glândula mamária, acompanhados no HVME. ....	30
Tabela 15 - Frequência absoluta e relativa dos casos relativos à pele e anexos acompanhados na AJAM-CJA. ....	33
Tabela 16 - Frequência absoluta e relativa dos casos relativos à pele e anexos acompanhados no HVME. ....	33
Tabela 17 - Frequência absoluta e relativa dos casos relativos aos desequilíbrios metabólicos. ....	35
Tabela 18 - Frequência absoluta e relativa dos casos relativos à neonatologia, acompanhados na AJAM-CJA. ....	38
Tabela 19 - Frequência absoluta e relativa dos casos relativos à neonatologia, acompanhados no HVME. ....	38
Tabela 20 - Fatores predisponentes a doença respiratória em vitelos (Adaptado de Wood, 2016 e Peek <i>et al.</i> , 2018). ....	40

Tabela 21 - Etiologia de bacteremia/septicemia e diarreia neonatal aguda em bovinos (adaptado de Constable et. al, 2017). .....	42
Tabela 22 - Fatores úteis no diagnóstico diferencial de diarreia neonatal bovina (adaptado de Millemann, 2009). .....	43
Tabela 23 - Frequência absoluta e relativa dos casos relativos ao sistema ocular. ....	44
Tabela 24 - Sensibilidade de <i>M.bovis</i> aos antibióticos, por ordem do mais para o menos sensível (Sudheer et. al, 2019). .....	46
Tabela 25 - Necrópsias efetuadas e etiologias de morte identificadas.....	46
Tabela 26 - Frequência absoluta e relativa dos atos realizados na área de profilaxia médica e sanitária, acompanhada na AJAM-CJA. ....	48
Tabela 27 - Frequência absoluta e relativa dos atos realizados na área de profilaxia médica e sanitária, acompanhada no HVME. ....	48
Tabela 28 - Planos de vigilância e erradicação em vigor em Portugal (adaptado de DGAV, 2017). .....	50
Tabela 29 - Interpretação dos resultados da prova da IDT.....	51
Tabela 30 - Frequência absoluta e relativa dos atos realizados na área de assistência reprodutiva na AJAM-CJA. ....	54
Tabela 31 - Frequência absoluta e relativa dos atos realizados na área de assistência reprodutiva no HVME. ....	54
Tabela 32 - Linhas orientadoras para definição do tempo de gestação por ecografia transretal (adaptado de Ball & Peters, 2004; DesCôteaux <i>et al.</i> , 2010; Purohit, 2010).....	55
Tabela 33 - Linhas orientadoras para definição do tempo de gestação por palpação transretal (adaptado de Ball & Peters, 2004; DesCôteaux <i>et al.</i> , 2010; Purohit, 2010). ....	55
Tabela 34 - Frequência absoluta e relativa dos atos realizados na área de profilaxia médica e sanitária em ovinos, suínos e caprinos, acompanhados no HVME.....	59
Tabela 35 - Frequência absoluta e relativa dos atos realizados na área de assistência reprodutiva em ovinos e caprinos, acompanhados no HVME.....	59
Tabela 36 - Classificação da placenta dos bovinos (Chucrí et al., 2010). ....	62
Tabela 37 - Registo das características e dos resultados dos despistes realizados nas vacas dadoras.....	72
Tabela 38 - Vacinas comerciais utilizadas no programa de hiper-imunização das vacas dadoras .....	72
Tabela 39 – Evolução dos parâmetros clínicos do vitelo do caso clínico 1. ....	79
Tabela 40 - Evolução dos parâmetros clínicos do vitelo do caso clínico 1. ....	80
Tabela 41 - Evolução do título de Igs séricas nos dois casos clínicos acompanhados .....	81

## Índice de abreviaturas

<b>AC</b> - Anticorpos	<b>IEP</b> - intervalo entre partos
<b>ADS</b> - Agrupamento de defesa sanitária	<b>Igs</b> - Imunoglobulinas
<b>AINE</b> - Anti-inflamatório não esteróide	<b>IM</b> - Intramuscular
<b>AJAM-CJA</b> - Jovens Agricultores Micaelenses – Cooperativa Juventude Agrícola	<b>INIAV</b> - Instituto nacional de investigação agrária e veterinária
<b>AM</b> - Agentes microbianos	<b>ISL</b> - intervalo de segurança para o leite
<b>BPM</b> - Batimentos por minuto	<b>IV</b> - Endovenosa
<b>BRD</b> - Doença respiratória bovina	<b>MB</b> - Mastite bovina
<b>BRSV</b> - vírus respiratório sincicial bovino	<b>MF</b> - Membranas fetais
<b>BSE</b> - Encefalite espongiiforme bovina	<b>MPM</b> - Movimentos por minuto
<b>BVH-1</b> - herpesvírus-1 bovino	<b>MSC</b> - Mastite subclínica
<b>CS</b> - Células somáticas	<b>MV</b> - Médico-veterinário
<b>DA</b> - Deslocamento de abomaso	<b>PFC</b> - Plasma fresco congelado
<b>DAD</b> - Deslocamento de abomaso à direita	<b>PI-3</b> - Vírus parainfluenza-3
<b>DAE</b> - Deslocamento de abomaso à esquerda	<b>PO</b> - <i>per os</i>
<b>DG</b> - Diagnóstico de gestação	<b>PTT</b> - Proteínas totais
<b>DM</b> - Desequilíbrios metabólicos	<b>PV</b> - Peso vivo
<b>ELISA</b> - Enzyme-Linked Immunosorbent Assay	<b>QCIB</b> - Queratoconjutivite infecciosa bovina
<b>ESAE</b> - Escola Superior Agrária de Elvas	<b>RAA</b> - Região Autónoma dos Açores
<b>FC</b> - Frequência cardíaca	<b>RMF</b> - Retenção de membranas fetais
<b>FPE</b> - Fossa para-lombar esquerda	<b>RPM</b> - Rotações por minuto
<b>FR</b> - Frequência respiratória	<b>SC</b> - Subcutânea
<b>FTIP</b> - Falha na transferência da imunidade passiva	<b>Se</b> - Selénio
<b>GGT</b> - Gama-glutamilttransferase	<b>SNIRA</b> - Sistema Nacional de Identificação Animal
<b>GI</b> - gastro-intestinal	<b>TC</b> - Temperatura corporal
<b>GRGO</b> - Grau de retração do globo ocular	<b>TCM</b> - Teste californiano de mastites
<b>HVME</b> - Hospital Veterinário Muralha de Évora	<b>TIP</b> - Transferência de imunidade passiva
<b>IA</b> - inseminação artificial	<b>TRC</b> - Tempo de repleção capilar
<b>IDR</b> - Imunodifusão radial	<b>TSA</b> - Teste de sensibilidade aos antibióticos
<b>IDT</b> - Intradermotuberculização Comparada	<b>VAD</b> - Volvo abomasal à direita

## 1. Introdução

O presente relatório tem por objetivo descrever as atividades desenvolvidas durante o estágio curricular, que surge no âmbito do 11º semestre do Mestrado Integrado em Medicina Veterinária na Universidade de Évora. O estágio curricular foi dividido em duas etapas, sendo que os dois locais de estágio foram escolhidos com o objetivo de adquirir conhecimentos tanto em bovinos de aptidão leiteira como em animais de produção de carne. Assim a primeira etapa foi realizada na Associação dos Jovens Agricultores Micaelenses – Cooperativa Juventude Agrícola (AJAM-CJA), sediada na Ilha de São Miguel, na Região Autónoma dos Açores (RAA), durante um período de 3 meses, e a segunda etapa foi realizada no Hospital Veterinário Muralha de Évora, na região de Évora e arredores, durante um período de 4 meses. A segunda parte deste relatório consiste numa breve revisão bibliográfica acerca da aplicação de plasmoterapia em vitelos com falha na transferência da imunidade passiva, um problema que surge com alguma frequência em vitelos de carne, e que pode causar graves perdas económicas nas explorações. Por fim é apresentado um estudo preliminar com o título “Plasmoterapia em vitelos com falha na transferência de imunidade passiva na região do Alentejo” que foi realizado numa exploração na região de Évora.

## 2. Caracterização do local de estágio

### 2.1. Associação dos Jovens Agricultores Micaelenses

A AJAM-CJA, sediada no Centro de Bovinicultura das Arribanas, freguesia de Arrifes, concelho de Ponta Delgada, é uma associação cooperativa que dispõe de serviços médico-veterinários, podologia bovina, acompanhamento técnico das explorações e serviço de qualidade do leite. É também detentora de uma exploração leiteira, possuindo atualmente um efetivo de cerca de 80 vacas em lactação.

A equipa médico-veterinária é atualmente composta por quatro médicas-veterinárias da área da clínica e cirurgia, uma médica-veterinária da área de assistência reprodutiva e dois médicos-veterinários responsáveis pelo serviço de sanidade animal. Esta equipa é ainda complementada por sete técnicos responsáveis pelos serviços de inseminação artificial (IA), podologia bovina e auxílio aos médicos-veterinários.

O centro de Bovinicultura das Arribanas possui entre as suas infraestruturas uma vacaria com parque de alimentação, ordenha fixa e tanque frio, bem como vários pavilhões e parques de

gado. Possui ainda uma receção, farmácia, laboratório, centro de armazenamento de sémen, sala de reuniões e diversos escritórios destinados aos serviços de consultoria, contabilidade e apoio técnico.

A ilha de São Miguel com 66 km de comprimento e 16 km de largura, abrange uma área de cerca de 746 km<sup>2</sup>, atingindo uma cota máxima de 1103 metros no Pico da Vara (IVAR, 2019). Devido à sua localização geográfica e à sua posição no meio do Atlântico, a ilha apresenta um clima temperado marítimo, caracterizado por índices de humidade elevados e com verões temperados, típico de regiões afastadas das grandes massas continentais (IPMA, 2019). A fertilidade dos solos vulcânicos aliada ao tipo de clima são um fator para a permanência de uma vegetação verde ao longo de todo o ano. A diversidade e a riqueza vegetal variam consoante a altitude e as características do substrato. Em terras frescas e húmidas encontram-se as pastagens permanentes, homogéneas ao longo do ano e destinadas à atividade agropecuária (Monteiro & Furtado, 2012).

A ilha de São Miguel está dividida em seis concelhos: Ponta Delgada, Ribeira Grande, Lagoa, Vila Franca do Campo, Povoação e Nordeste, sendo o setor da produção de leite o mais representativo. O regime de exploração pecuária é maioritariamente extensivo, onde os animais estão em regime de pastoreio permanente, tendo os produtores uma máquina de ordenha móvel que pode ser deslocada até ao local onde os animais se encontram. Observam-se também parques de alimentação, onde os animais são suplementados com silagem de erva e/ou de milho, normalmente distribuídas com recurso a um *unifeed*. Junto destes parques em cimento podem estar as máquinas de ordenha móveis ou, em alternativa, uma sala de ordenha fixa, que possibilita também a instalação de um tanque de refrigeração, o que aumenta o preço por litro de leite pago pela indústria. É durante a ordenha que é administrado o concentrado às vacas, e onde é também proveitoso de se realizarem alguns procedimentos clínicos, assistência reprodutiva ou ações profiláticas.



**Figura 1** - Manada de vacas de aptidão leiteira em regime de pastoreio livre na ilha de São Miguel (autor).

A maioria dos produtores possui parcelas de pastagens dispersas, na sua maioria delimitadas por cerca elétrica, mas tem-se verificado alguma tendência em agrupar as parcelas de pastagens, de forma a facilitar a instalação dos parques de alimentação e diminuir o número de vezes que os animais têm que realizar mudanças de pastagens, fator condicionante de manejo e de disseminação de doenças infecciosas.

A raça mais difundida pela ilha de São Miguel é a raça *Holstein Frísia*, sendo que, ao longo do estágio, também foi possível observar algumas vacas da raça *Jersey*. A maioria dos produtores possui vacadas de pequena dimensão (50 vacas em média) e recorre à técnica de inseminação artificial como método reprodutivo, havendo algumas exceções que recorrem à monta natural.



**Figura 2–** Vaca da raça *Holstein Frísia* (autor).

## 2.2. Hospital Veterinário Muralha de Évora

O Hospital Veterinário Muralha de Évora (HVME), com sede na cidade de Évora, presta serviços Médico-Veterinários a animais de produção, animais de companhia, equinos (Equimuralha) e animais exóticos desde 2008, tendo ao seu serviço uma equipa de clínica e cirurgia, sanidade e assistência reprodutiva de animais de produção composta por oito médicos-veterinários e quatro técnicos auxiliares.

Este Centro de Atendimento Médico-Veterinário, sediado num edifício de dois pisos, está equipado para a prática de clínica e cirurgia de animais de companhia, tendo o departamento de animais de produção uma frota de sete carros à disposição, totalmente equipados para o serviço ambulatório de clínica e cirurgia de animais de produção.

O setor dos animais de produção presta serviços de clínica, cirurgia, profilaxia, sanidade e aconselhamento aos produtores. Possui ainda um núcleo de reprodução e fertilidade (Repromuralha) que presta serviço de assistência e manejo reprodutivo às explorações.

No HVME, o departamento de animais de produção dispõe de farmácia e armazém, laboratório, sala de refeições, sala de reuniões e vários gabinetes destinados ao trabalho de escritório e serviços de gestão e contabilidade.

As atividades acompanhadas ao longo do estágio decorreram maioritariamente nas explorações agropecuárias pertencentes ao distrito de Évora. O distrito de Évora, que compreende 15 concelhos, tem uma área total de 7.671,13 km<sup>2</sup> e é uma região quase toda plana. O clima é do tipo mediterrânico, com chuvas desigualmente distribuídas ao longo do ano, sendo a

pluviosidade máxima registada durante a estação do Inverno. Os Verões são quentes e secos e a temperatura média anual é de 15.8°C, com grandes variações mensais (Almeida, 2013).

A aptidão das explorações do Alentejo é condicionada por fatores de rentabilidade externos à exploração, e influenciada pelo quadro de apoios à produção ou à exploração existentes em cada momento. Assim, a produção pecuária tem evoluído de uma produção secundária, relativamente à predominância da produção de cereais, para assumir o papel principal em vastas áreas da região (Fernandes *et al.*, 1998).

Nos sistemas de produção em extensivo na região do Alentejo, os animais raramente estão estabulados e circulam nas pastagens em regime de pastoreio livre e com poucas restrições comportamentais, o que faz com que este sistema de produção possua elevados valores de bem-estar animal (Araújo *et al.*, 2014).



**Figura 3** - Manada de vacas em regime de pastoreio livre na região do Alentejo (autor).



**Figura 4** - Vaca e vitelo em regime extensivo na região do Alentejo (autor).

Durante o período de estágio foi possível visitar explorações de produção em regime extensivo de ovinos, caprinos, bovinos e suínos de aptidão cárnea. Os efetivos de bovinos foram os mais acompanhados, todos eles de aptidão cárnea. Estas explorações recorrem a reprodutores de linha pura ou cruzados. Constatou-se que, nos efetivos de linha pura, as raças autóctones maioritariamente utilizadas são as raças Alentejana, Mertolenga e, em menor número, a raça Preta, enquanto as raças exóticas com maior relevância são as raças *Limousine*, *Charolais* e *Aberdeen Angus*, que nos últimos anos tem vindo a ganhar uma importância significativa.



**Figura 5** - Exemplos de raças exóticas acompanhadas ao longo do período de estágio no HVME: Novilha da raça *Charolais* (A), touro da raça *Charolais* (B), vaca da raça *Aberdeen-Angus* (C), touro de raça *Aberdeen-Angus* (D), novilha da raça *Limousine* (E), Novilho da raça *Limousine* (autor).

Os produtores de bovinos de carne trabalham no sentido de produzir reprodutoras bem adaptadas às condições climáticas presentes no Alentejo, possuindo um bom grau de rusticidade, facilidade de parto, bom comportamento materno e boa capacidade de lactação. No mesmo sentido, os vitelos querem-se pequenos à nascença, mas com bom ganho médio diário e bom desenvolvimento muscular, de forma a que atinjam bons pesos vivos ao desmame (cerca de 7 meses de idade). A aquisição destas características consegue-se através do cruzamento de raças autóctones, que são animais bem adaptados à região, com raças exóticas que irão

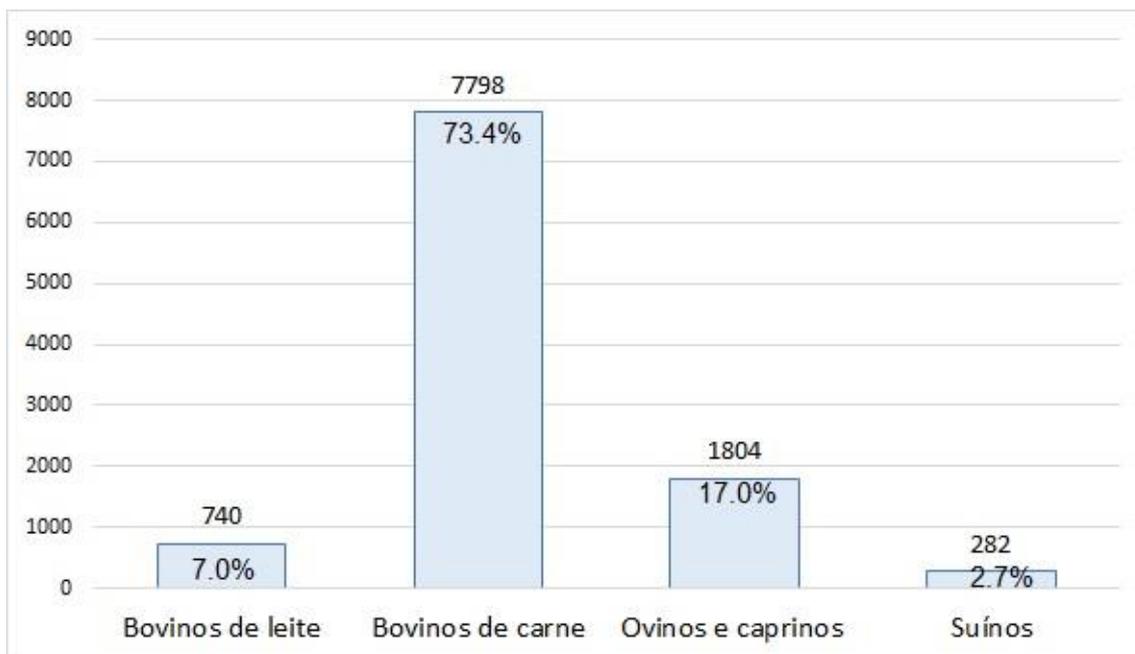
incrementar o desempenho produtivo. Os reprodutores de raça exótica de linha pura podem ser adquiridos às explorações de criação desses animais, que maioritariamente produzem machos reprodutores, havendo algumas explorações que também criam fêmeas. Ao longo do período de estágio foi perceptível a crescente procura de reprodutores de linha pura da raça *Aberdeen Angus*, existindo algumas explorações que importaram animais puros, de forma a reproduzi-los e vender a descendência que, à partida, já possui capacidade de adaptação às condições climatéricas da região.

As explorações de criação de ovinos em regime extensivo que foi possível acompanhar, assentam nos mesmos princípios da criação de bovinos, procurando o equilíbrio entre a adaptação climática e o aumento do desempenho produtivo dos borregos que são vendidos ao desmame (cerca de 3 meses de idade). As raças autóctones mais observadas foram o Merino Branco e Merino Preto, sendo que as raças exóticas mais relevantes foram a *Suffolk*, *Île de France* e Merino Precoce.

Foi ainda acompanhado um efetivo de caprinos e outro de suínos. O efetivo de caprinos possuía cerca de 900 cabras reprodutoras da raça Serpentina, em regime extensivo, para produção de cabritos. A exploração de suínos possuía um efetivo de cerca de 280 animais da raça alentejana e engordava os animais em regime de montanha, até estes atingirem o peso pretendido para abate (150-180 Kg).

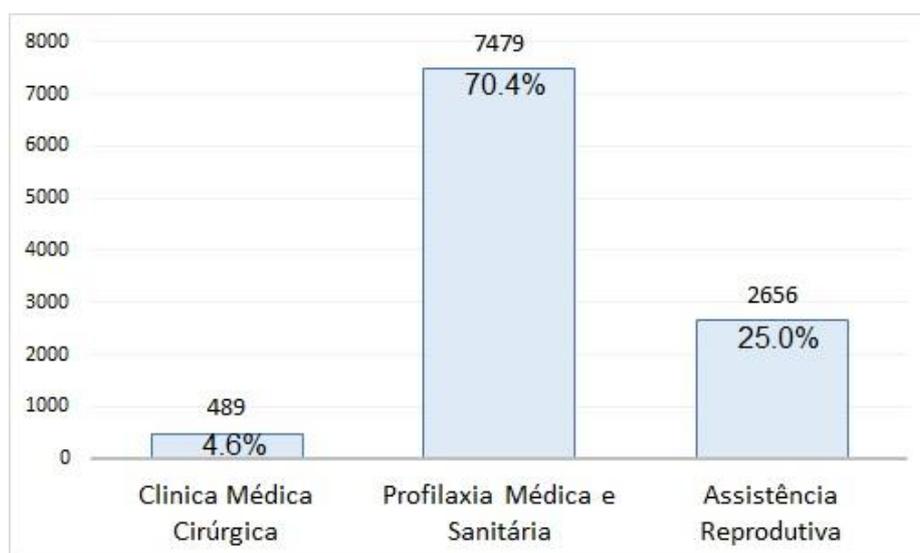
### 3. Atividades desenvolvidas

As atividades desenvolvidas ao longo do período de estágio curricular resultam do acompanhamento das equipas de médicos-veterinários da AJAM-CJA e do HVME durante o exercer da sua profissão em regime de ambulatório. Na AJAM-CJA acompanharam-se apenas procedimentos em bovinos de aptidão leiteira enquanto no HVME foi possível acompanhar procedimentos em bovinos, ovinos, caprinos e suínos de aptidão cárnea. Na figura 6 encontra-se a distribuição dos 10 624 procedimentos acompanhados, divididos por espécie alvo, estando a espécie bovina dividida por aptidão leiteira e cárnea.



**Figura 6** - Distribuição geral da casuística acompanhada consoante a espécie alvo.

Analisando a figura 6 é notório o destaque da casuística de bovinos de carne. Esta predominância deve-se aos grandes efetivos na região do Alentejo que foi possível acompanhar, nomeadamente nas ações de assistência reprodutiva e profilaxia médica e sanitária, que são procedimentos realizados a todos ou quase todos os animais dos efetivos das explorações, o que faz com que a casuística de bovinos de carne seja superior às restantes. Embora, de igual forma, os efetivos de ovinos sejam numerosos no Alentejo, durante o estágio no HVME acompanharam-se maioritariamente procedimentos em bovinos. A casuística referente aos bovinos de aptidão leiteira foi toda acompanhada na AJAM-.CJA.



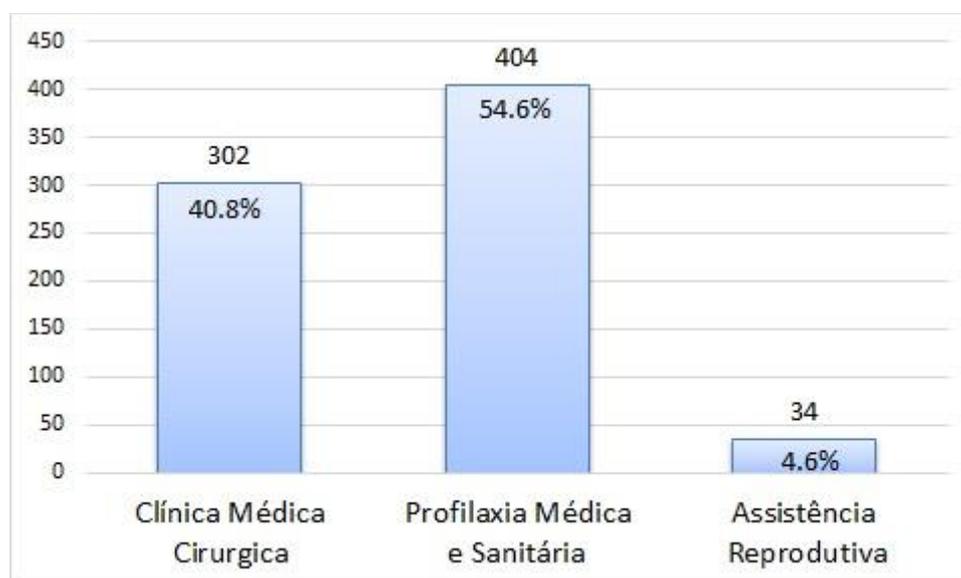
**Figura 7** - Distribuição geral da casuística acompanhada consoante a área de intervenção.

Através da figura 7 é possível concluir que a área com maior casuística foi a de profilaxia médica sanitária, seguida da de assistência reprodutiva. Esta discrepância face à clínica médica cirúrgica deve-se mais uma vez ao facto de as ações de profilaxia e de reprodução serem realizadas a muitos animais numa só deslocação, enquanto as intervenções de clínica são, de forma geral, aplicadas individualmente em cada deslocação.

A apresentação das atividades desenvolvidas será dividida pelas áreas de clínica médica cirúrgica, profilaxia médica e sanitária e assistência reprodutiva, distinguindo-se em cada área a casuística referente ao período de estágio na AJAM-CJA e no HVME. Na componente clínica médica cirúrgica, a casuística será dividida por sistema afetado/área clínica, realçando-se em cada sistema/área apenas os casos clínicos mais comuns ou de maior relevância.

### 3.1. Associação dos Jovens Agricultores Micaelenses

O estágio curricular na AJAM-CJA, na ilha de São Miguel, Açores, decorreu entre os dias 10 de setembro e 30 de novembro de 2018. Todas as atividades nesta região foram desenvolvidas em bovinos de aptidão leiteira. Durante este período de estágio foi possível acompanhar procedimentos da área da clínica médica cirúrgica, profilaxia médica e sanitária e assistência reprodutiva.



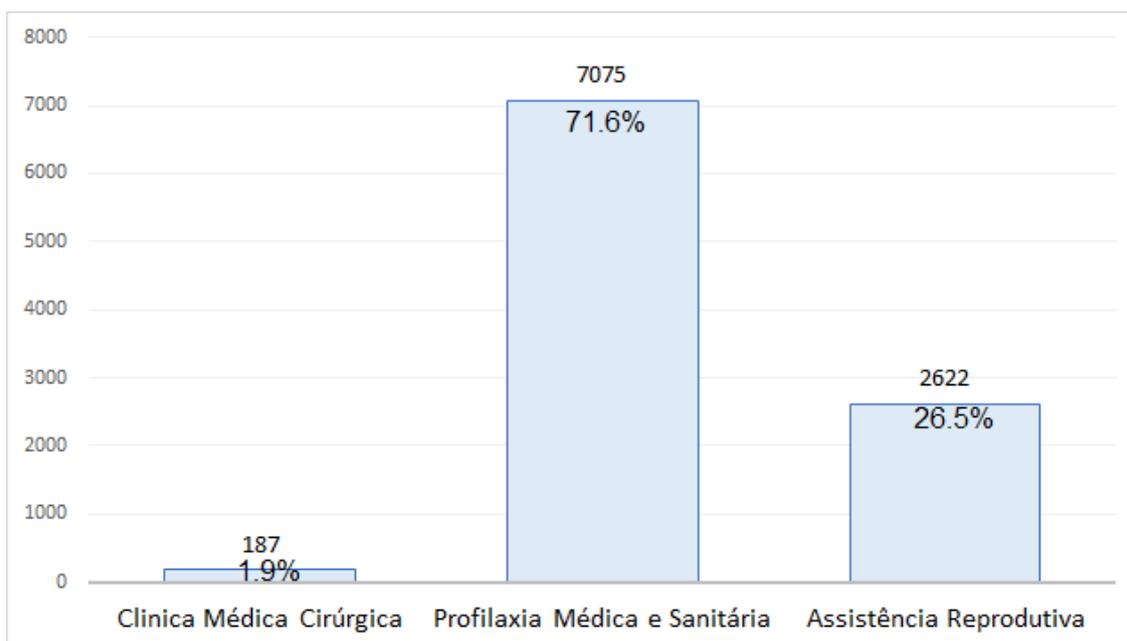
**Figura 8** - Distribuição da casuística acompanhada em bovinos de leite na AJAM-CJA por áreas de intervenção.

Analisando a figura 3 é possível concluir que houve um destaque evidente nas áreas de profilaxia médica e sanitária e clínica médica cirúrgica, relativamente à assistência reprodutiva. Como referido anteriormente, na AJAM-CJA, existe uma equipa responsável pelo serviço de clínica

médica cirúrgica, que presta também o serviço de profilaxia médica, enquanto o serviço de assistência reprodutiva é prestado por uma equipa diferente. Existe ainda a equipa responsável pela sanidade animal. Durante o período de estágio na AJAM-CJA, o acompanhamento dos serviços foi maioritariamente feito na equipa de clínica médica cirúrgica, tendo sido acompanhada a equipa de sanidade durante a intervenção a um efetivo de 300 animais, o que justifica a maior prevalência de clínica e profilaxia médica e sanitária no total da casuística. Na equipa de assistência reprodutiva acompanharam-se apenas 34 procedimentos.

### 3.2. Hospital Veterinário Muralha de Évora

O estágio curricular na HVME, na região de Évora e arredores, decorreu entre os dias 3 de dezembro de 2018 e 29 de março de 2019. Durante este período de estágio acompanharam-se procedimentos em bovinos, ovinos, caprinos e suínos de aptidão cárnea. Tal como na casuística referente ao estágio efetuado na AJAM-CJA, a casuística referente ao HVME está também dividida nas áreas de clínica médica cirúrgica, profilaxia médica e sanitária e assistência reprodutiva (figura 9).



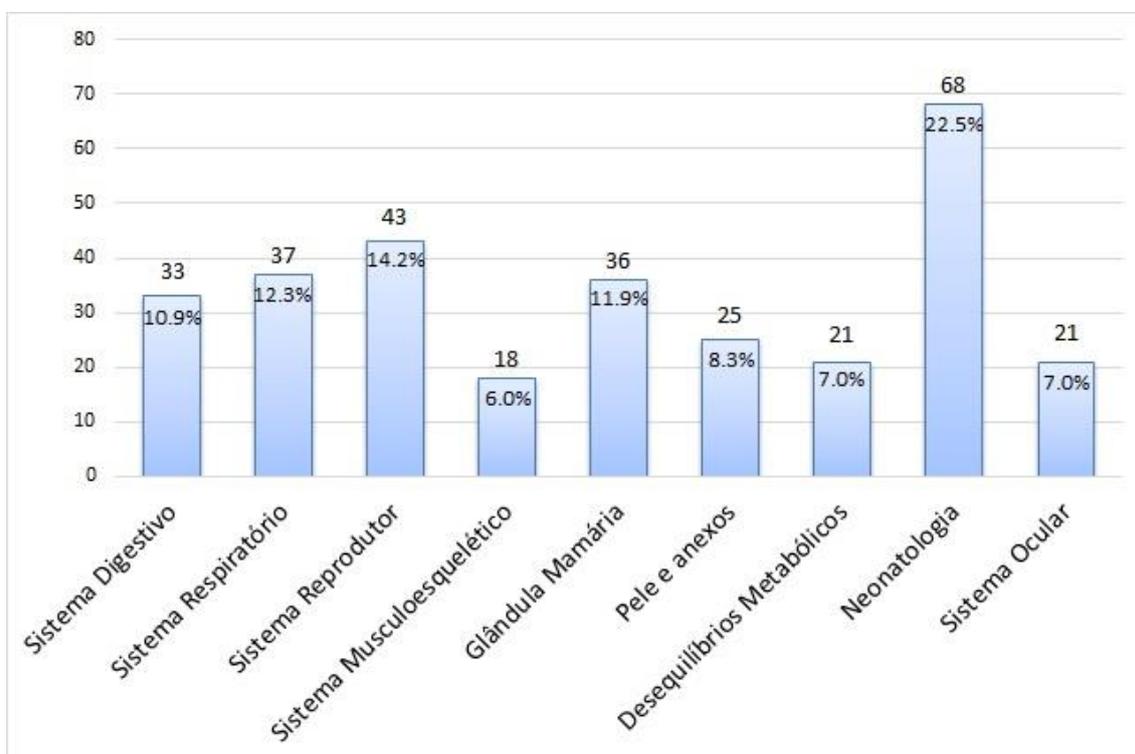
**Figura 9** - Distribuição da casuística total acompanhada no HVME por áreas de intervenção.

Através da análise da figura 9 é possível observar o destaque das áreas de profilaxia médica e sanitária e assistência reprodutiva, relativamente à área de clínica médica cirúrgica. Por ter maior relevância, será abordada em primeiro lugar a casuística referente aos bovinos de leite e de carne, sendo a casuística relativa aos ovinos, caprinos e suínos abordada em conjunto mais à frente.

### 3.3. Bovinos

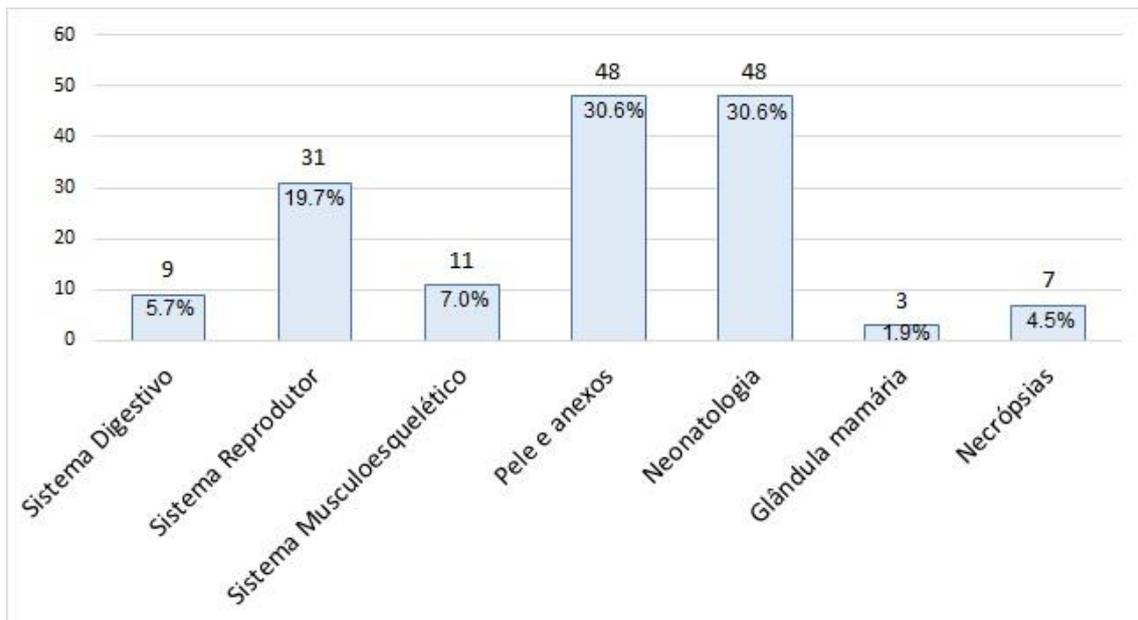
#### 3.3.1. Clínica Médica Cirúrgica

Durante o período de estágio na AJAM-CJA, as atividades desenvolvidas no âmbito da clínica médica cirúrgica foram realizadas nas várias explorações sócias da AJAM-CJA, em regime de ambulatório. Os 302 casos acompanhados na área da clínica médica cirúrgica estão divididos por área de intervenção, sendo a neonatologia a área de maior destaque (68 casos), seguida das afeções dos sistemas reprodutor e respiratório. A área com menor expressão no total da casuística foi o sistema musculoesquelético com um total de 18 casos (figura 10).



**Figura 10** - Distribuição da casuística de clínica médica cirúrgica de bovinos de leite, por área clínica, acompanhada na AJAM-CJA.

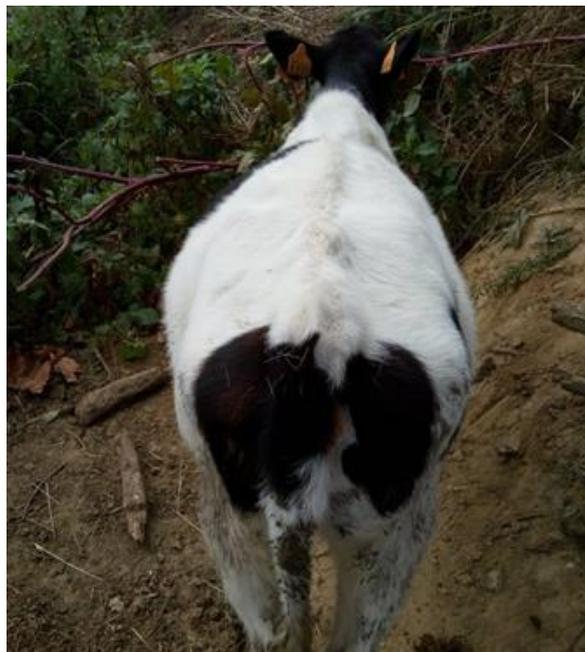
Durante o período de estágio no HVME, as atividades desenvolvidas no âmbito da clínica médica cirúrgica foram realizadas também em regime de ambulatório nas várias explorações da região do Alentejo. A figura 11 mostra a distribuição da casuística em bovinos de carne acompanhada no HVME. De salientar que, durante este período de estágio, não foram abordados casos de pneumonias em animais adultos, desequilíbrios metabólicos ou doenças oculares, no entanto existiram diversas deslocações para a realização de necropsias.



**Figura 11** - Distribuição da casuística de clínica médica cirúrgica em bovinos de carne, por área clínica, acompanhada no HVME.

### 3.3.1.1. Sistema digestivo

Na AJAM-CJA, os casos afetos ao sistema digestivo tiveram uma maior predominância de casos de deslocamento de abomaso à esquerda (DAE) (Fr = 29,3%), havendo muito pouca expressão nos casos de timpanismo espumoso (tabela 1).



**Figura 12** - Caso de timpanismo espumoso acompanhado na AJAM-CJA.

**Tabela 1** - Frequência absoluta e relativa dos casos relativos ao sistema digestivo acompanhados na AJAM-CJA.

	<b>Fa (n)</b>	<b>Fr (%)</b>
<b>Deslocamento de abomaso à esquerda (DAE)</b>	<b>9</b>	<b>27,3%</b>
<b>Diarreia</b>	<b>8</b>	<b>24,2%</b>
<b>Indigestão simples</b>	<b>7</b>	<b>21,2%</b>
<b>Intoxicação</b>	<b>6</b>	<b>18,2%</b>
<b>Timpanismo espumoso</b>	<b>3</b>	<b>9,1%</b>
<b>Total</b>	<b>33</b>	<b>100%</b>

No HVME, os casos afetos ao sistema digestivo, foram menos frequentes, com uma totalidade de apenas nove casos (tabela 2).

**Tabela 2** - Frequência absoluta e relativa dos casos relativos ao sistema digestivo acompanhados no HVME.

	<b>Fa (n)</b>	<b>Fr (%)</b>
<b>Impactação ruminal</b>	<b>1</b>	<b>12,5%</b>
<b>Parasitismo GI</b>	<b>2</b>	<b>25,0%</b>
<b>Reticulo-peritonite traumática</b>	<b>1</b>	<b>12,5%</b>
<b>Ruminite</b>	<b>1</b>	<b>12,5%</b>
<b>Timpanismo</b>	<b>2</b>	<b>25,0%</b>
<b>Torção/rotura intestinal</b>	<b>1</b>	<b>12,5%</b>
<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>100%</b>

Comparando a tabela 1 e 2 é possível concluir que houve mais casuística relativa ao sistema digestivo na ilha de São Miguel, sendo o DAE a afeção mais frequente.

O abomaso é um dos quatro compartimentos do estômago complexo dos ruminantes, sendo o único que possui uma mucosa glandular. Por possuir paredes finas, o abomaso apresenta grande capacidade de distensão (até 28L) e deslocamento (Wünsche & Budras, 2003). A sua extremidade proximal situa-se ventralmente ao omaso e o seu corpo estende-se caudalmente pelo lado direito do rúmen (Fails & Magee, 2018), estando situado junto à parede abdominal ventral (Niehaus, 2016).

O deslocamento de abomaso (DA) consiste na posição anormal do abomaso na cavidade abdominal, podendo ser dividido em três categorias: deslocamento de abomaso à esquerda (DAE), deslocamento de abomaso à direita (DAD) e volvo abomasal à direita (VAD) (Niehaus, 2016).

A etiologia do DA pode ser multifatorial, estando associada a todas as causas que levem a atonia gastrointestinal (GI). A hipomotilidade abomasal conduz à acumulação de conteúdo gasoso no seu interior, fazendo com que este flutue dorsalmente no interior do abdômen (Niehaus, 2016).

O DAE é mais frequentemente diagnosticado relativamente ao DAD (Caixeta *et al.*, 2018), sendo que aproximadamente 90% dos casos de DAE surgem nas primeiras seis semanas de pós-parto (Ismael *et al.*, 2018). Nesta afeção, o abomaso desloca-se por entre o átrio ruminal e o saco ruminal ventral, ascendendo entre o rúmen e a parede abdominal (Doll *et al.*, 2009).

Os animais que sofrem de DA simples perdem o apetite e diminuem a produção de leite entre 30% a 50%, sendo normalmente esse o motivo de chamada. Ao exame clínico apresentam-se ligeiramente desidratados e apáticos, estando as restantes constantes vitais dentro valores fisiológicos (Fubini *et al.*, 2018).

O diagnóstico de DA é feito com base nos sinais clínicos e através da auscultação e precursão simultânea do abdômen (Niehaus, 2016). À precursão, o abomaso revela um som ressonante timpânico agudo (“ping”), correspondendo esse som à sua localização no abdômen (Fubini *et al.*, 2018).

O tratamento do DAE pode ser realizado recorrendo a terapia médica, com vista a corrigir a causa primária de atonia abomasal, promovendo a motilidade GI e corrigindo os desequilíbrios metabólicos presentes (Niehaus, 2016). Na AJAM-CJA, o tratamento médico foi acompanhado de tratamento mecânico, através do rolamento da vaca no chão, de decúbito lateral direito para dorsal, verificando através de auscultação e precursão combinada se o abomaso já se encontrava na sua posição fisiológica, rodando depois para decúbito lateral esquerdo para levantar a vaca. Após este procedimento, entubou-se o animal para administração de fluidoterapia oral com cerca de 30 Litros (L) de água morna, administrando-se ainda cálcio por via oral para promover a motilidade gastro-intestinal (GI).

O tratamento cirúrgico (abomasopexia paralombar esquerda) foi aplicado nos casos refratários ao tratamento médico e mecânico, ou em DAE recorrentes. Após contenção adequada do animal, realizou-se tricotomia e assepsia da fossa para-lombar esquerda (FPE), através de três lavagens iniciais com solução espuma iodada e água, mais três passagens com solução iodada e álcool etílico a 96%. A sedação foi realizada com administração IV de xilazina (Nerfasin®) na dose de 0,02 a 0,05 mL/Kg de PV. A anestesia local foi feita através da administração de lidocaína, na dose de 20 mg/mL, numa linha vertical ao longo da FPE, injetando o anestésico nas camadas musculares e no tecido subcutâneo.

A incisão foi feita sobre a linha de anestésico criada, incidindo as camadas musculares (músculo transverso e oblíquo do abdómen e peritoneu). De seguida inseriu-se um braço (devidamente protegido por luvas de palpação e desinfetado com solução iodada) na cavidade abdominal, palpando o abomaso cheio de ar, cranialmente à zona de incisão, retraíndo-o para junto da mesma de forma a proceder à trocarterização para remoção do conteúdo gasoso. Realizou-se uma sutura ancorada no abomaso (cinco a seis nós) com fio de sutura não absorvível seguida de colocação manual do abomaso na sua posição fisiológica, perfurando-se a parede abdominal ventral, na linha paramediana e cranialmente à cicatriz umbilical, com a agulha da sutura abomasal.

Antes de se proceder ao encerramento da incisão, administrou-se benzilpenicilina procaína em associação com dihidroestreptomicina (Pendistrep®) na cavidade abdominal para prevenir a peritonite pós-operatória. As camadas musculares profundas e externa foram encerradas cada uma com uma sutura contínua simples e com pontos alternados na camada muscular externa, e a pele com uma sutura ancorada. Foi feita a prevenção da toxémia com soro antitóxico (Neatox®) e promoveu-se a analgesia através da administração endovenosa (IV) de metamizol (Vetalgin®) na dose de 40mg /Kg, realizando-se antibioterapia pós-operatória de largo espectro com administração intramuscular (IM) de benzilpenicilina procaína (12 000 UI/Kg) em associação com dihidroestreptomicina (15 mg/Kg) (Pendistrep®).



**Figura 13** - Abomasopexia paralombar esquerda: assépsia do campo cirúrgico (A), anestesia local na FPE (B), incisão com lâmina de bisturi na FPE (C), sutura ancorada da pele (D), sutura abomasal na parede abdominal ventral (E) (autor).

#### 3.3.1.2. Sistema respiratório

Os casos relativos ao sistema respiratório em bovinos adultos foram acompanhados apenas na AJAM-CJA, e foram predominantemente pneumonias (Fr = 97,3%, tabela 3), tendo sido acompanhado apenas um caso de obstrução das vias aéreas superiores, que careceu de meios de diagnóstico complementares para se chegar a um diagnóstico definitivo.

**Tabela 3** - Frequência absoluta e relativa dos casos relativos ao sistema respiratório.

	<b>Fa (n)</b>	<b>Fr (%)</b>
<b>Pneumonia</b>	<b>36</b>	<b>97.3%</b>
<b>Obstrução das vias aéreas superiores</b>	<b>1</b>	<b>2.7%</b>
<b>Total</b>	<b>37</b>	<b>100%</b>

A doença respiratória bovina (BRD) é, juntamente com as doenças diarreicas, considerada a maior causa de morbidade e perdas económicas em vacas de aptidão leiteira (Panciera & Confer, 2010; Gaeta *et al.*, 2018). Muitos agentes virais como o herpesvírus-1 bovino (*BVH-1*), vírus parainfluenza-3 (*PI-3*), vírus respiratório sincicial bovino (*BRSV*), coronavírus bovino, vírus da diarreia viral bovina (*BVD*) e reovírus bovino, estão descritos como agentes primários de BRD, causando imunossupressão e predispondo o trato respiratório à colonização bacteriana (Ellis, 2009). A broncopneumonia bacteriana é a causa mais comum e significativa de BRD em vacas leiteiras, tendo como agentes responsáveis a *Mannheimia haemolytica*, *Pasteurella multocida*, *Mycoplasma spp.*, *Histophilus somni*, e *Trueperella pyogenes* (Peek *et al.*, 2018).

**Tabela 4 - Bactérias responsáveis por doença respiratória bovina e os seus fatores de virulência (Pancieria & Confer, 2010).**

Bactéria	Cápsula	Endotoxina	Exotoxina	Proteínas de adesão	Enzimas secretadas	Outros fatores
<i>Manhemia haemolytica</i>	Sim	LPS	LKT	OmpA; Lipoproteína I N-acetil-o-glucosamina Proteínas ligadoras de fibrinogénio	Neuraminidase Sialoglicoprotease	Biofilme
<i>Pasteurella multocida</i>	Sim	LPS	Raramente isolado em BRD	OmpA Fímbrias tipo IV FHA	Neuraminidase	Biofilme
<i>Histophilus somni</i>	Não	LOS	Não			Biofilme IgBPs Histamina
<i>Mycoplasma bovis</i>	Não	Não	Toxina polissacarídeo	VSPs		Biofilme Peroxido de hidrogénio
<i>Arcanobacterium pyogenes</i>	Não	Não	Pyolisina	Proteínas ligadoras de colagénio	Proteases DSAse	Biofilme
<i>Bibersteinia trehalosi</i>	Sim	Sim	LKT (consoante a estirpe)	Dois ÔmpA Proteínas ligadoras de fibrinogénio	Protease novel Superoxido dismutase	

Os animais diagnosticados com BRD apresentam normalmente sinais clínicos de depressão, febre, aumento da frequência respiratória e ruído respiratório anormal à auscultação, podendo ainda apresentar perda de peso e corrimento nasal mucopurulento (Griffin, 2010).

O diagnóstico de BRD é feito através da história pregressa e exame físico completo (Peek *et al*, 2018). Na ilha de São Miguel, a maioria das vacas com doença respiratória apresentavam inapetência, quebra na produção de leite, ruídos respiratórios anormais à auscultação (estertores inspiratórios e expiratórios) e aumento da temperatura rectal. O tratamento tinha como objetivo a eliminação dos agentes responsáveis, diminuição da temperatura corporal e controlo da inflamação pulmonar, sendo que o tratamento antimicrobiano era escolhido consoante o seu intervalo de segurança para o leite (ISL) e o grau de gravidade da pneumonia.

Num dos casos acompanhados, examinou-se uma vaca com queixa de baixa produção de leite e inapetência. Ao exame clínico revelou hipertermia e estertores inspiratórios fortes. O tratamento consistiu na administração IV de dexametasona (Vetacort®) na dose de 0,04 mg/Kg, de forma a controlar rapidamente a inflamação pulmonar e o broncospasmo, bem como estimular o apetite. A antibioterapia consistiu numa associação de amoxiciclina + ácido clavulânico (Synulox®) na dose de 14 mg/kg, por via IM, e marbofloxacina (Marbosyva®) na dose de 4 mg/Kg, por via IV.

### 3.3.1.3. Sistema reprodutor

Nos casos referentes ao sistema reprodutor destacam-se os casos de retenção de membranas fetais (RMF) (Fr = 62,8%, tabela 5), acompanhados na AJAM-CJA e os casos de distocia acompanhados no HVME (Fr=64,5%, tabela 6).

**Tabela 5** - Frequência absoluta e relativa dos casos relativos ao sistema reprodutor acompanhados na AJAM-CJA.

	<b>Fa (n)</b>	<b>Fr (%)</b>
<b>Retenção de membranas fetais (RMF)</b>	<b>27</b>	<b>62,8%</b>
<b>Metrite</b>	<b>10</b>	<b>23,3%</b>
<b>Distocia</b>	<b>4</b>	<b>9,3%</b>
<b>Prolapso uterino</b>	<b>1</b>	<b>2,3%</b>
<b>Rotura uterina</b>	<b>1</b>	<b>2,3%</b>
<b>Total</b>	<b>43</b>	<b>100%</b>

**Tabela 6** - Frequência absoluta e relativa dos casos relativos ao sistema reprodutor acompanhados no HVME.

	<b>Fa (n)</b>	<b>Fr (%)</b>
<b>Distocia</b>	<b>27</b>	<b>64,3%</b>
<b>Prolapso uterino</b>	<b>6</b>	<b>14,3%</b>
<b>Prolapso vaginal</b>	<b>4</b>	<b>9,5%</b>
<b>Morte embrionária</b>	<b>4</b>	<b>9,5%</b>
<b>RMF</b>	<b>1</b>	<b>2,4%</b>
<b>Total</b>	<b>42</b>	<b>100%</b>



**Figura 14** - Prolapso uterino (A) e vaginal (B) em bovinos de carne acompanhados durante o período de estágio no HVME (autor).

#### Retenção de membranas fetais

A retenção de membranas fetais (RMF) ou retenção placentária é uma doença do peri-parto, que pode ser definida como a não expulsão total ou parcial das membranas fetais devido a uma falha nas separações das vilosidades da placenta fetal (cotilédones) com as criptas maternas (carúnculas) (Junior & Martelli, 2014). Apesar de afetar tanto raças de aptidão cárnea como leiteira, é mais comum em bovinos de aptidão leiteira, com uma incidência que pode variar entre 5% a 15 % (Gilbert, 2018).

As membranas fetais, por norma, deverão ser expulsas até oito horas após um parto normal, sendo que uma retenção de 12 horas pós-parto já é considerada patológica. No entanto, é mais comum dar importância a esta doença após as 24 horas (Gilbert, 2018). Existem diversos fatores que podem predispor a esta condição (tabela 7).

**Tabela 7** - Fatores predisponentes a RMF (adaptado de Junior & Martelli, 2014 (1) e Gilbert, 2018 (2)).

<b>Fatores reprodutivos</b>	<b>Carências nutricionais</b>	<b>Infetocontagiosas</b>	<b>Outros fatores</b>
Aborto/parto prematuro (1) (2)	Selênio (2)	BVDV (1)	Stress por calor (1) (2)
Distocia (2)	Vitamina E (2)	IBR (1)	Hipocalcemia (2)
Gestação gemelar (1) (2)	Vitamina A (2)	Brucelose bovina (1)	Imunossupressão (2)
Parto induzido (1)	Carotenos (2)	Leptospirose (1)	
Torsão uterina (2)		Campylobacteriose (1)	
Cesariana (1)		Listeriose (1)	

A RMF representa uma excelente via de entrada de microrganismos no útero, estando muitas vezes associada a metrite concomitante, o que pode afetar a eficiência reprodutiva do animal, aumentando o tempo de retorno ao estro e, conseqüentemente, o intervalo entre partos (IEP) (Junior & Martelli, 2014). Os animais que sofrem de RMF ficam com risco acrescido não só de recidiva, bem como de doenças metabólicas, mastites, metrites e abortos nas gestações seguintes (Gilbert, 2018).

Na ilha de São Miguel os solos são, entre outros oligoelementos, deficitários em selênio (Se) (Pinto *et al.*, 2007), o que faz com que a RMF seja um problema frequente, sendo importante fazer suplementação aos animais.

Na AJAM-CJA, averiguava-se a gravidade dos casos através de exame físico completo, da verificação do conteúdo uterino e da quantidade de membranas retidas, através de palpação vaginal e transretal. O cheiro das membranas fetais (MF) também podem ser um indicador do estado de putrefação das mesmas.

Nos casos RMF não complicada, sem aumento da temperatura corporal (TC) e sem conteúdo intrauterino, o tratamento consistiu em verificar se as MF eram passíveis de se soltar sem lesionar o útero e, em membranas pendentes abaixo da linha do curvilhão, dar um nó de forma a fazer algum peso e facilitar o descolamento das mesmas, prevenindo também que estas toquem no solo e se contaminem facilmente. Administrou-se PGF-2 $\alpha$  e colocaram-se três a quatro óvulos intrauterinos de rifaximina (Fatromixin®) como prevenção de metrite. Administrou-se também uma associação de vitaminas E e B12 e selênio (Selepherol®), pois a carência em selênio predispõe a RMF e metrites (Mehdi & Dufrasne, 2016) e a vitamina E está associada a um efeito benéfico na resposta imune em bovinos (Martins *et al.*, 2016).



**Figura 15** - RMF numa vaca de raça Jersey (gentilmente cedida por Dra. Joana Andrade, AJAM).

### Distocia

A distocia pode ser definida como a incapacidade da vaca em expulsar o neonato através do canal de parto, e ocorre quando o primeiro ou segundo estágio do trabalho de parto se prolongam tornando-se necessária assistência médico-veterinária (Norman & Youngquist, 2007; Mekonnen & Moges, 2016). A sua etiologia pode estar associada a fatores maternos ou fetais. Os fatores maternos incluem inércia uterina primária ou secundária, torção uterina, hérnia do útero grávido e defeitos no canal de parto. Os fatores fetais incluem postura, apresentação e posição anormal do feto, monstros fetais (desproporção feto-maternal), gestação gemelar e doenças fetais (Norman & Youngquist, 2007; Mekonnen & Moges, 2016). A ocorrência de distocia em novilhas primíparas é mais frequente do que em vacas múltiparas e os fatores que predisõem a esta condição incluem infeção, hereditariedade, nutrição, sexo do neonato, exercício, idade da vaca e duração do tempo de gestação (Mekonnen & Moges, 2016).

Perante uma situação de distocia, o médico-veterinário (MV) tem à disposição algumas manobras obstétricas (tabela 8) às quais pode recorrer de forma a conseguir corrigir a causa e retirar o vitelo vivo, prevenindo a ocorrência de lesões na progenitora (Mekonnen & Moges, 2016).

**Tabela 8** - Manobras obstétricas para resolução de distocia em bovinos (adaptado de Mekonnen & Moges, 2016).

<b>Manobra obstétrica</b>	<b>Descrição</b>
Mutação	Conjunto de operações nas quais o feto é reposicionado na sua apresentação, posição e postura fisiológica, através de repulsão, rotação, flexão ou extensão das extremidades.
Extração forçada	Remoção do feto, pelo canal de parto, através da aplicação de força/tração, recorrendo a cordas, ganchos ou fórceps.
Fetotomia	Seccionamento do feto em duas ou mais porções, de forma a que seja possível a sua remoção através do canal de parto.
Cesariana	Remoção do feto através de laparohisterectomia.

A etiologia dos 27 casos de distocia acompanhados no HVME encontra-se distribuída na tabela 9, e as manobras obstétricas utilizadas para a resolução dos mesmos encontra-se na tabela 10.

**Tabela 9** - Etiologia dos casos de distocia observados no HVME.

<b>Etiologia</b>	<b>Fa (n)</b>	<b>Fr (%)</b>
<b>Postura fetal</b>	<b>5</b>	<b>38,5%</b>
<b>Desproporção feto-materna</b>	<b>4</b>	<b>30,8%</b>
<b>Gestação gemelar</b>	<b>2</b>	<b>15,4%</b>
<i>Schistosomus reflexus</i>	<b>1</b>	<b>7,7%</b>
<b>Torção uterina</b>	<b>1</b>	<b>7,7%</b>
<b>Total</b>	<b>13</b>	<b>100%</b>

**Tabela 10** - Manobras obstétricas utilizadas para resolver os casos de distocia acompanhados no HVME.

<b>Manobra obstétrica</b>	<b>Fa (n)</b>	<b>Fr (%)</b>
<b>Tração forçada</b>	<b>5</b>	<b>35,7%</b>
<b>Cesariana</b>	<b>4</b>	<b>28,6%</b>
<b>Mutação</b>	<b>4</b>	<b>28,6%</b>
<b>Fetotomia</b>	<b>1</b>	<b>7,1%</b>
<b>Total</b>	<b>14</b>	<b>100%</b>



**Figura 16** - Neonatos provenientes de parto gemelar distócico, acompanhado durante o período de estágio no HVME (autor).

Um dos casos acompanhados foi de uma novilha primípara de raça *Salers* com desproporção feto-materna e mal posicionamento do vitelo. Através de palpação vaginal, verificou-se a apresentação posterior do vitelo, com os membros posteriores dentro do útero (sentado). Verificou-se ainda as grandes dimensões do feto e um canal de parto pouco dilatado. Realizou-se uma anestesia epidural baixa, através da administração de lidocaína (*Anestésin®*) numa dose de 0,292mg/kg, de forma a provocar relaxamento do útero e proceder à tentativa de reposicionar o feto. Apesar do sucesso em posicionar os membros posteriores no canal de parto, não havia espaço no mesmo para tracionar o feto e tomou-se a decisão de se proceder a cesariana, de forma a salvar a vida ao feto que ainda se encontrava vivo.

Para realizar a cesariana, a novilha foi laçada e devidamente contida junto à manga. A sedação foi realizada com a administração IV de xilazina (*Nerfasin®*) na dose de 0,02 a 0,05 mL/Kg de peso vivo (PV). De seguida procedeu-se à tricotomia da fossa paralombar esquerda. A assepsia da pele foi realizada com duas passagens intercaladas de álcool a 96% e solução iodada. De seguida realizou-se anestesia local em L invertido, com a administração de lidocaína (*Anestésin®*) em todas as camadas musculares da parede abdominal (injeção profunda num ângulo de 90° e retirar a agulha enquanto se pressiona o êmbolo da seringa). Foi feita uma primeira incisão com uma lâmina de bisturi incidindo as camadas cutâneas e uma segunda, de menor dimensão, incidindo as camadas musculares. Recorrendo a luvas de palpação previamente desinfetadas com solução iodada, pesquisou-se o útero no interior da cavidade abdominal, trazendo-se para junto da incisão. Foi feita uma incisão no útero, o mais cranial possível, de forma a que fosse mais fácil suturar quando este começasse a regredir. Retirou-se o vitelo ainda vivo do útero e procedeu-se aos cuidados a ter com os neonatos. O útero foi suturado com uma primeira sutura invaginante e outra ancorada de reforço, administrando-se ocitocina nas paredes do mesmo para acelerar a sua regressão. Após inocular uma associação de Penicilina G Procaína, Di-hidroestreptomicina e Penicilina G Benzatina (*Shotapen LA®*) na

cavidade abdominal para prevenir infecções pós-operatórias, as camadas musculares profundas e o tecido subcutâneo foram suturados com recurso a suturas contínuas simples e a pele com uma sutura ancorada. A vaca foi medicada com penicilina G procaína e penicilina G benzatina (Shotapen LA®), ambas na dose de 10 000 UI/Kg por via IM, PGF-2 $\alpha$  (Estrumate®) na dose de 0,001 mg/kg, também por via IM, e carprofeno (Rimadyl®) por via subcutânea (SC) na dose de 1,4 mg/kg.



**Figura 17** - Vitelo proveniente de parto distócico resolvido com recurso a cesariana (autor).

#### 3.3.1.4. Sistema musculoesquelético

O sistema musculoesquelético representou uma fração pequena (6% e 7%) na totalidade da casuística de clínica médico-cirúrgica, tendo apenas 18 casos na AJAM-CJA e 9 no HVME. Neste sistema, as contraturas do tendão flexor (do carpo e do tarso) foram os casos mais frequentes (Fr = 27.8%) na AJAM-CJA, enquanto as vacas caídas por paralisia pós-parto foram mais frequentes (Fr = 63.7%) no HVME.

**Tabela 11** - Frequência absoluta e relativa dos casos relativos ao sistema musculoesquelético acompanhados na AJAM-CJA.

	<b>Fa (n)</b>	<b>Fr (%)</b>
<b>Contratura do tendão flexor</b>	<b>5</b>	<b>27,8%</b>
<b>Fratura óssea</b>	<b>4</b>	<b>22,2%</b>
<b>Claudicação sem diagnóstico definitivo</b>	<b>3</b>	<b>16,7%</b>
<b>Paralisia pós-parto</b>	<b>3</b>	<b>16,7%</b>
<b>Luxação</b>	<b>3</b>	<b>16,7%</b>
<b>Total</b>	<b>18</b>	<b>100%</b>

**Tabela 12** - Frequência absoluta e relativa dos casos relativos ao sistema musculoesquelético acompanhados no HVME.

	<b>Fa (n)</b>	<b>Fr (%)</b>
<b>Paralisia pós-parto</b>	<b>5</b>	<b>63,7%</b>
<b>Luxação</b>	<b>2</b>	<b>18,2%</b>
<b>Fratura óssea</b>	<b>2</b>	<b>18,7%</b>
<b>Total</b>	<b>9</b>	<b>100%</b>



**Figura 18** - Colocação de tala devidamente acolchoada, com suporte ao longo da linha média dorsal, num touro com fratura no úmero do MAD (autor).

A paralisia pós-parto engloba um espectro de danos neuromusculares de origem traumática, que pode resultar em neuropraxia (inflamação com interrupção temporária da neurotransmissão) ou em paralisia dos membros posteriores. A raiz do sexto nervo lombar (L6) e o nervo obturador estão expostos a possíveis lesões compressivas provocadas por monstros fetais ou permanência do feto no canal de parto por tempo prolongado. A maioria dos casos de paralisia pós-parto em bovinos é atribuída à afeção do nervo obturador, embora a raiz do nervo L6 possa também contribuir para esta condição. Os animais que sofrem desta condição podem-se apresentar em decúbito ou em estação, consoante a etiologia da afeção nervosa (Rees, 2016).



**Figura 19** - Sinais clínicos consoante afeção uni ou bilateral dos nervos obturador e ciático (adaptado de Rees, 2016).

Independentemente da causa de uma vaca em decúbito, é importante reconhecer que numa vaca caída, o risco de complicações aumenta com o passar do tempo, e as hipóteses de recuperação diminuem, pelo que se torna importante abordar estes casos com urgência. É também importante garantir que estes animais tenham uma boa cama, num piso não escorregadio, e que lhes sejam disponibilizados alimento e água (Guard et al., 2018).



**Figura 20** - Vaca em decúbito por paralisia pós-parto (autor).

O tratamento médico destes animais passa pela administração de um AINE (flunixin meglumina, meloxicam) ou corticosteroide (dexametasona) de forma a reduzir a dor e inflamação, aumentando o seu conforto e promovendo o apetite. Nos casos de dor pélvica e possível lesão da raiz do nervo, pode-se considerar a analgesia epidural com administração de 5 mg de dexametasona ou morfina (0,1-0,2 mg/kg a cada 12 horas) (Guard *et al.*, 2018). A administração de selênio e vitamina E poderá ser benéfica, na medida em que ajuda na regeneração muscular, e crê-se que a vitamina B12 tem efeito benéfico na mielinização dos nervos (Guard *et al.*, 2018; Rush *et. al*, 2013). Nos animais que já se encontram desidratados deve-se considerar a instauração de fluidoterapia (Guard *et al.*, 2018).

Nos casos de vacas caídas de parto acompanhados no HVME, realizou-se exame clínico completo, tendo especial atenção em avaliar quanto à uni ou bilateralidade e gravidade das lesões músculo-esqueléticas. Os tratamentos preconizados para estes casos consistiram na administração de metamizol (Vetalgin®) por via IV, numa dose de 20 a 40 mg/kg ou dexametazona (Dexafort®) por via IM, numa dose de 0,08 mg/kg. O tratamento foi complementado com a administração IM de vitaminas do complexo B (Sylvabe®), na dose de 1,48 mg/Kg, e complexo de vitaminas E e B1 e selênio (Duphafra E Se®) na dose de 1,04 mg/Kg.

#### 3.3.1.5. Glândula mamária

Na ilha de São Miguel, a casuística relativa à glândula mamária é um ponto de destaque devido à importância da saúde da mesma nos bovinos de aptidão leiteira. Durante o período de estágio na AJAM-CJA, contabilizaram-se no total 31 casos de mastite clínica (Fr = 86,1%, tabela 10), confirmados com cultura do agente responsável e tratados com base no teste de sensibilidade aos antibióticos (TSA).

**Tabela 13** - Frequência absoluta e relativa dos casos relativos à glândula mamária, acompanhados na AJAM-CJA.

	<b>Fa (n)</b>	<b>Fr (%)</b>
<b>Mastite</b>	<b>31</b>	<b>86,1%</b>
<b>Obstrução do canal do teto</b>	<b>4</b>	<b>11,1%</b>
<b>Edema do úbere</b>	<b>1</b>	<b>2,8%</b>
<b>Total</b>	<b>36</b>	<b>100%</b>

**Tabela 14** - Frequência absoluta e relativa dos casos relativos à glândula mamária, acompanhados no HVME.

	<b>Fa (n)</b>	<b>Fr (%)</b>
<b>Mastite</b>	<b>3</b>	<b>50,0%</b>
<b>Obstrução do canal do teto</b>	<b>3</b>	<b>50,0%</b>
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>100%</b>

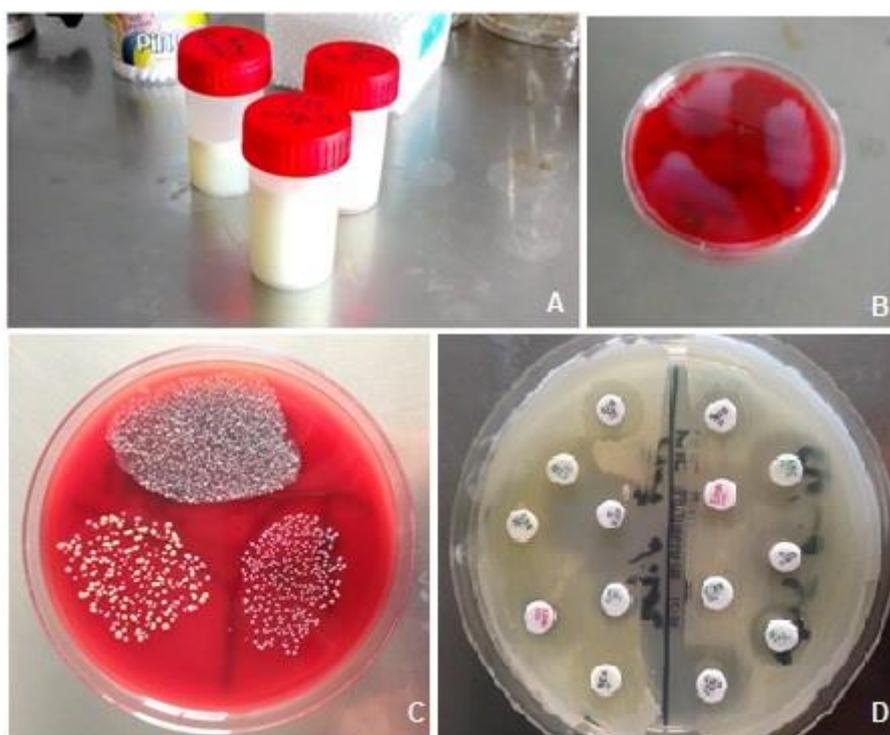
A mastite bovina (MB) é um processo inflamatório da glândula mamária que pode ter origem fisiológica, traumática, alérgica, metabólica e principalmente infecciosa, estando relacionada com fatores ambientais e intrínsecos. É uma doença presente em todas as explorações leiteiras do mundo (Haman, 2005) e é responsável por graves perdas económicas, devido à queda na qualidade e produção de leite, ao aumento dos custos com tratamentos, e pelo refugo precoce de vacas portadoras de mastite crónica (Demeu *et al.*, 2016).

Das variadas etiologias possíveis, os agentes microbianos (AM) assumem o papel principal de agente causador de MB, sendo que, até à data, já foram isoladas mais de 200 espécies, subespécies e serotipos de AM da glândula mamária bovina. Apesar de os fungos, leveduras ou agentes virais poderem ser responsáveis, são as bactérias que predominam como agente etiológico de MB, sendo *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae*, *Streptococcus dysgalactiae*, *Streptococcus uberis* e *Escherichia coli* as principais bactérias associadas à doença (Srivastava *et al.*, 2015)

Na ilha de São Miguel, a MB era um motivo de chamada frequente, sendo a mastite clínica (MC) um motivo mais frequente de chamada do que a mastite subclínica (MSC). Na MC observam-se alterações da glândula mamária, como edema, aumento de temperatura local, hiperemia,

sensibilidade e fibrose da glândula mamária, bem como o aparecimento de grumos, pus, sangue ou qualquer outra alteração nas características do leite. Na MSC, o aspeto da glândula mamária e do leite não se altera, havendo alterações na composição do leite, como o aumento do número de células somáticas (CS) e dos teores de cloro e sódio, bem como a diminuição dos teores de caseína, lactose e gordura (Lopes *et. al*, 2018).

Na AJAM-CJA o diagnóstico de MB era realizado com base na sintomatologia clínica e na recolha de amostra de leite, não só para o teste californiano de mastites (TCM), como para futura contagem do número de CS, cultura e TSA, sendo o tratamento escolhido consoante os resultados obtidos. Por norma, a obtenção dos resultados do antibiograma demorava 48 horas, pelo que era aplicado um tratamento antibiótico temporário, sendo depois alterado consoante os resultados obtidos.



**Figura 21** - Cultura e antibiograma de amostra de leite: amostras de leite (A), leite inoculado em agar columbia + sangue (B), crescimento de colónia de bactérias em agar columbia + sangue (C) e TSA em Agar Mueller Hinton E (C) (gentilmente cedida por Dra. Joana Andrade, AJAM).

Na escolha do tratamento, é importante classificar as mastites em ligeiras, moderadas ou graves. Nas ligeiras observam-se apenas alterações no leite, enquanto nas moderadas já se observam alterações ao nível do parênquima da glândula mamária. As mastites graves têm envolvimento sistémico e estão maioritariamente associadas a coliformes (Srivastava *et. al*, 2015).

Está descrito que a maioria dos casos moderados de MB podem aguardar os resultados de cultura e TSA para iniciar o tratamento, no entanto devem ser muito bem avaliados quanto à progressão da sua gravidade. Os casos de MB graves com envolvimento sistémico, como as

mastites hiperagudas por *E.coli*, devem iniciar tratamento imediato, pois cerca de 10 a 20% dos animais acometidos por este tipo de mamite morrem nas primeiras 24 horas (Srivastava *et. al*, 2015). Em adição a estes fatores, é também de referir as exigências dos proprietários, que normalmente apelam a soluções rápidas e de baixo custo, de forma a minimizarem o prejuízo.

Um dos casos de mastite acompanhados ocorreu no dia 4 de outubro de 2018 numa exploração com cerca de 30 vacas em lactação. O proprietário queixou-se de que a glândula mamária do quarto posterior direito de uma das suas vacas estaria aumentado e a produzir leite com características alteradas. Ao exame clínico, esta vaca apresentava parâmetros clínicos dentro dos intervalos fisiológicos. Através da colheita de leite para a raquete, constatou-se a presença de sangue no mesmo. Colheu-se uma amostra de leite para antibiograma. Foi prescrito um tratamento temporário com administração IV de cetoprofeno (Rifen®) na dose de 4 mg/Kg, para combater o processo inflamatório decorrente na glândula mamária, e marbofloxacina (Marbosyva®) na dose de 5 mg/Kg. Os resultados de antibiograma revelaram a presença de *E.coli* sensível a danofloxacina, tendo-se alterado o tratamento antimicrobiano desta vaca para a administração IV de danofloxacina (Advocin®) na dose de 9 mg/Kg. Apesar de a marbofloxacina e a danofloxacina serem ambas fluoroquinolonas, optou-se por continuar o tratamento com o antibiótico ao qual a bactéria presente era mais sensível. Complementou-se o tratamento deste animal com a administração intramamária de lincomicina.

#### 3.3.1.6. Pele e anexos

A clínica da pele e anexos é uma área que abrange os casos de problemas dermatológicos, de casco e cornos, míases e abscessos. Como referido anteriormente, a AJAM-CJA possui uma equipa especializada na resolução de afeções podais, que não foi acompanhada ao longo do período de estágio. É importante realçar os casos de fotossensibilidade na ilha de São Miguel (Fr =36,0%, tabela 12), que é uma doença frequentemente observada durante a prática de clínica no arquipélago dos Açores (Pinto *et al.*, 2005). No HVME foram acompanhados procedimentos de descorna cirúrgica, resolução de abscessos, suturas infetadas (pós-cesariana), infestações por carraças e ainda um caso de besnoitiose (tabela 13).

**Tabela 15** - Frequência absoluta e relativa dos casos relativos à pele e anexos acompanhados na AJAM-CJA.

	<b>Fa (n)</b>	<b>Fr (%)</b>
<b>Fotossensibilidade</b>	<b>9</b>	<b>36,0%</b>
<b>Míase</b>	<b>7</b>	<b>28,0%</b>
<b>Abcesso</b>	<b>5</b>	<b>20,0%</b>
<b>Papilomatose cutânea</b>	<b>4</b>	<b>16,0%</b>
<b>Total</b>	<b>25</b>	<b>100%</b>

**Tabela 16** - Frequência absoluta e relativa dos casos relativos à pele e anexos acompanhados no HVME.

	<b>Fa (n)</b>	<b>Fr (%)</b>
<b>Descorna cirúrgica</b>	<b>35</b>	<b>72,9%</b>
<b>Abcessos</b>	<b>5</b>	<b>10,4%</b>
<b>Sutura infetada</b>	<b>4</b>	<b>8,3%</b>
<b>Parasitose externa</b>	<b>3</b>	<b>6,3%</b>
<b>Besnoitiose</b>	<b>1</b>	<b>2,1%</b>
<b>Total</b>	<b>48</b>	<b>100%</b>

A fotomicotoxicose, é uma doença que provoca fotossensibilidade do tipo secundária em bovinos e é causada pela ingestão, a partir da pastagem, de esporos do fungo saprófita *Pithomyces chartarum*, que contém uma potente hepatotoxina, a esporidesmina (Pinto *et al.*, 2005).

A doença tem um período de incubação de cerca de 10 a 14 dias após a ingestão da esporidesmina e manifesta-se inicialmente por diarreia transitória, inapetência e diminuição da produção de leite, progredindo depois para os sinais de fotossensibilização, especialmente nas áreas não pigmentadas da pele, manifestando edema, eritema, vesículas, efusões dérmicas, e necrose do tecido cutâneo, podendo progredir para crostas, ulceração e descamação das porções necróticas da pele. Os animais afetados ficam desconfortáveis devido à dor e prurido desencadeados por esta doença (Pinto *et al.*, 2005).

Num dos casos de fotossensibilidade acompanhados, uma vaca adulta apresentava lesões cutâneas, mais evidentes nas zonas do úbere, soldra e codilho, e mostrava sinais de desconforto abdominal. Fez-se exame clínico completo, tendo especial cuidado na avaliação das lesões

cutâneas. As lesões consistiam em zonas de alopecia, com descamação da pele e com zonas de ulceração. O tratamento preconizado para este animal consistiu na administração IV de um complexo de aminoácidos com função hepatoprotetora (Ornipural®, 50 mL IV) e metamizol (Vetalgin®), numa dose de 30 mg/kg. Administrou-se também, por via IM, um complexo vitamínico contendo vitaminas do complexo B, vitamina A e vitamina D3 (Duphafra multi®, 20 mL IM), e um complexo de selênio e vitamina E (Selepherol®, 25 mL IM). Foi ainda administrado zinco por via oral, sob forma de um comprimido que faz libertação contínua do fármaco. Aconselhou-se o proprietário a proteger a vaca da exposição solar e, se possível, a hidratar as lesões com creme hidratante ou vaselina.



**Figura 22** - Vaca com lesões cutâneas devido a fotossensibilização (autor).



**Figura 23** - Tratamento de abscesso supra-escapular (A) através de punção (B), drenagem (C) e aplicação de água oxigenada no interior da cápsula (D) (autor).

#### 3.3.1.7. Desequilíbrios metabólicos

Os desequilíbrios metabólicos (DM), apesar de não terem grande expressividade no total da casuística observada (Fr = 7,0%) (figura 10), são importantes na clínica de bovinos de aptidão leiteira. Os DM mais observados foram casos de hipocalcemia clínica (Fr =66,7%) e de cetose clínica (Fr = 33,3%), dois problemas metabólicos que surgem durante o período do parto/início de lactação.

**Tabela 17** - Frequência absoluta e relativa dos casos relativos aos desequilíbrios metabólicos.

	<b>Fa (n)</b>	<b>Fr (%)</b>
<b>Hipocalcemia</b>	<b>14</b>	<b>66,7%</b>
<b>Cetose</b>	<b>7</b>	<b>33,3%</b>
<b>Total</b>	<b>21</b>	<b>100%</b>

A hipocalcemia é uma doença metabólico-nutricional que surge quando há uma incapacidade do organismo em manter a homeostase do cálcio, durante um período em que ocorre intensa

mobilização deste mineral, que visa satisfazer as necessidades de maturação do feto, produção de colostro e produção de leite por parte da vaca (McArt *et al.*, 2018; Mazzuco *et al.*, 2019)).

Os níveis de cálcio sérico fisiológicos variam entre 8,5 a 10 mg/dL (2,1–2,5 mmol/L). O grau de hipocalcémia que se desenvolve durante o período do peri-parto não é perfeitamente correlacionável com os sinais clínicos, mas normalmente, quando os níveis de Ca sérico estão entre 6 e 7 mg/dL, as vacas conseguirão manter-se em estação, apresentando fraqueza moderada, timpanismo e anorexia. Quando os níveis são iguais ou inferiores a 5 mg/dL, a maioria das vacas ficará em decúbito esternal, e em níveis inferiores a 4 mg/dL a maioria apresentar-se-á em estado comatoso (McArt *et al.*, 2018).

Uma elevada percentagem de vacas de leite, incluindo algumas primíparas, apresentam hipocalcémia subclínica durante o período do peri-parto, o que pode predispor à redução do apetite e da motilidade intestinal, atonia ruminal, deslocamento de abomaso, mastite e alterações no trato reprodutivo, como retenção de placenta e metrite. Cerca de 5% a 20% desses casos são mais severos, manifestando clinicamente a doença. Os sinais clínicos iniciais consistem em tremores musculares, ataxia, dispneia, seguidos de decúbito esternal, com depressão, anorexia, cabeça voltada para o flanco e, em casos mais graves, perda de consciência podendo evoluir para o coma (McArt *et al.*, 2018; Mazzuco *et. al.*, 2019).

Numa das deslocações para atender a um caso de hipocalcémia, ao chegar ao local, a vaca encontrava-se em decúbito esternal e não respondia aos estímulos para se colocar em estação. Ao examinar a vaca constatou-se a presença de edema no úbere. O proprietário referiu que este animal teria parido há três dias, e que era a sua quarta parição, sendo que na parição anterior já teria sofrido de hipocalcémia clínica. O tratamento deste animal consistiu na cateterização da veia subcutânea do abdómen, para a administração IV lenta de 500ml de solução de borogluconato de cálcio 144mg/ml (Cálcio Braun®), monitorizando os batimentos cardíacos, 500ml de solução de glucose a 30% (Glucose a 30% B.Braun®) e 50 mL de Ornipural® para proteção hepática. De forma a prevenir a hipofosfatémia secundária, administraram-se pela mesma via 50 mL de Catosal®, uma solução que contém butafosfan (fonte orgânica de fósforo) e cianocobalamina (percursora da gluconeogénese), e ainda 25 mL de Frecosol®, uma solução contendo hipofosfito de magnésio. Administrou-se também dexametasona (Vetacort®) na dose de 0,04 mg/Kg por via IM e, após auxiliar a vaca a colocar-se em estação, administrou-se cálcio *per os* (PO).



**Figura 24** - Maneio da vaca após tratamento médico de hipocalcémia: colocação da vaca em estação com auxílio de uma pinça de anca (ou aparelho de Bagshawe) e de um trator (A, B e C); administração de cálcio PO através de um aplicador oral (D) (autor).

#### 3.3.1.8. Neonatologia

A neonatologia foi a área de maior destaque, ocupando 22.5% da totalidade da casuística observada na ilha de São Miguel (figura 10) e 30.6% da casuística observada na região do Alentejo. É importante destacar as afeções dos neonatos pois a abordagem clínica dos mesmos exige cuidados especiais. As pneumonias e as diarreias neonatais foram os casos mais observados, sendo de realçar as pneumonias durante o estágio na AJAM-CJA.

**Tabela 18** - Frequência absoluta e relativa dos casos relativos à neonatologia, acompanhados na AJAM-CJA.

	<b>Fa (n)</b>	<b>Fr (%)</b>
<b>Pneumonia</b>	<b>36</b>	<b>52,9%</b>
<b>Diarreia</b>	<b>27</b>	<b>39,7%</b>
<b>Septicemia</b>	<b>4</b>	<b>5,9%</b>
<b>Onfalite</b>	<b>1</b>	<b>1,5%</b>
<b>Total</b>	<b>68</b>	<b>100%</b>

No HVME, as diarreias neonatais, as pneumonias e as fraturas ósseas foram os casos mais frequentes em neonatos, com um destaque evidente para os casos de diarreia neonatal (Fr = 54,2%, tabela 19).

**Tabela 19** - Frequência absoluta e relativa dos casos relativos à neonatologia, acompanhados no HVME.

	<b>Fa (n)</b>	<b>Fr (%)</b>
<b>Diarreia neonatal</b>	<b>26</b>	<b>54,2%</b>
<b>Pneumonia</b>	<b>7</b>	<b>14,6%</b>
<b>Fratura óssea</b>	<b>6</b>	<b>12,5%</b>
<b>Amputação de membro</b>	<b>2</b>	<b>4,2%</b>
<b>Afeção neurológica congénita</b>	<b>2</b>	<b>4,2%</b>
<b>Onfalite</b>	<b>2</b>	<b>4,2%</b>
<b>Poliartrite séptica</b>	<b>2</b>	<b>4,2%</b>
<b>Septicemia</b>	<b>1</b>	<b>2,1%</b>
<b>Total</b>	<b>48</b>	<b>100%</b>



**Figura 25** - Aplicação de tala de Thoma num vitelo com uma fratura tibial no MPD (autor).

### Pneumonia

Durante o período neonatal, os vitelos passam por uma fase de adaptação à vida extrauterina, na qual a imaturidade do seu sistema imune predispõe o seu organismo a infeções, sendo o sistema respiratório frequentemente afetado (Benesi *et al.*, 2013).

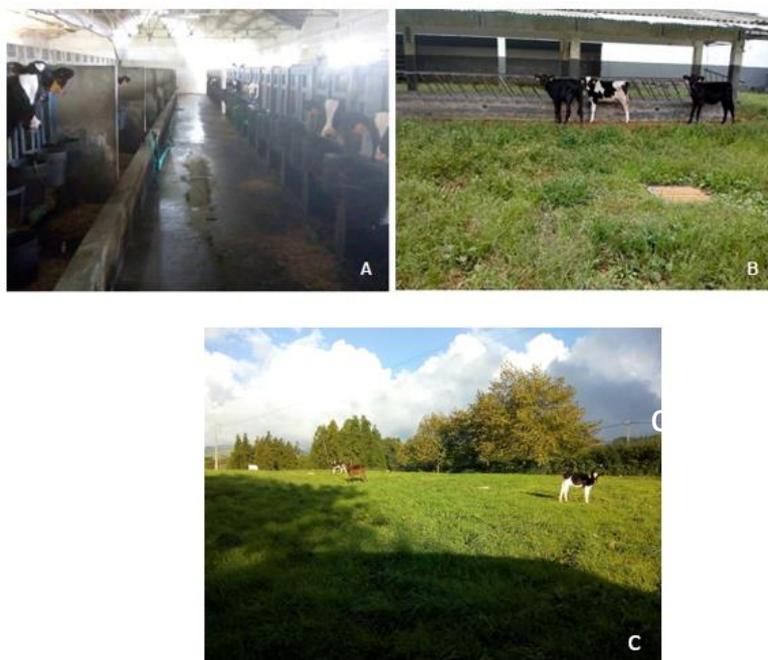
As broncopneumonias são a causa mais comum e significativa de doença respiratória em vitelos de aptidão leiteira, e representam uma das principais causas de morbilidade e mortalidade em vitelos durante os primeiros meses de vida. Por esse motivo, é importante avaliar se houve uma adequada transferência de imunidade passiva (TIP), pois esta está diretamente correlacionada com suscetibilidade a doença respiratória neonatal (Benesi *et al.*, 2012; Peek *et al.*, 2018).

A etiologia das doenças respiratórias em vitelos é complexa e multifatorial e está associada não só aos AM responsáveis, mas também a fatores ambientais e do próprio hospedeiro (tabela 20) (Wood, 2016).

**Tabela 20** - Fatores predisponentes a doença respiratória em vitelos (Adaptado de Wood, 2016 e Peek *et al.*, 2018).

Fatores ambientais	Fatores do hospedeiro	Agentes microbianos
Humidade	Raça	<i>Manhemia haemolytica</i>
Ventilação	Conformação	<i>Pasteurella. multocida</i>
Densidade e tipo do grupo	Ingestão de colostro	<i>Mycoplasma spp</i>
Stress	Estado nutricional	<i>Histophilus somni</i>
Transporte	Estado vacinal	<i>Trueperella pyogenes</i>
Maneio	Doenças concomitantes	

Na ilha de São Miguel, os sistemas de alojamento dos vitelos variam consoante o tamanho da exploração e o regime de produção utilizado, sendo possível observar regimes de estabulação fixa e coberta ou alojamento ao ar livre. No alojamento coberto, as instalações contêm cubículos individuais, alguns deles elevados relativamente ao nível do solo (figura 19A). Outras, possuem currais (feitos com grades ou em betão) com pavimentos à base de terra ou de cimento (figura 19B), onde os vitelos são alojados em grupo. No alojamento ao ar livre, a maioria dos vitelos são colocados na pastagem com uma corrente acoplada a um dos membros anteriores (figura 19C).



**Figura 26** - Exemplos de alojamentos para vitelos cobertos (A) e ao ar livre (B) e (C) (autor).

Como referido anteriormente, o clima na ilha de São Miguel é caracterizado por elevados índices de humidade do ar (média anual cerca de 80%) e por um regime de ventos persistentes. Por isso, os animais que se encontram ao ar livre ficam expostos às condições climatéricas. No entanto, os animais que se encontram estabulados, apesar de estarem protegidos do vento e da chuva, encontram-se muitas vezes em parques sobrepovoados ou cubículos mal ventilados. Assim, surgem problemas respiratórios em ambos os regimes de alojamento.

Os sinais clínicos que são maioritariamente utilizados para fazer um diagnóstico de doença respiratória em vitelos incluem depressão, inapetência, febre, ruído respiratório anormal, tosse e corrimento nasal e ocular (McGuirk & Peek, 2014).

Num dos casos de vitelos acometidos por doença respiratória, o vitelo apresentava-se dispneico, com corrimento nasal e ocular e hipertermia. À auscultação pulmonar foi possível identificar a presença de estertor inspiratório. O tratamento preconizado consistiu na administração IV de danofloxacina (Advocin®) na dose de 6 mg/kg, para combater a infeção respiratória, cetoprofeno (Rifen®) na dose de 3 mg/Kg, um anti-inflamatório não esteróide (AINE) para efeito anti-inflamatório, anti-pirético e analgésico e cloridrato de Bromexina (Eres®), na dose de 0,5 mg/Kg, com o objetivo de diminuir a viscosidade e provocar a fluidificação das secreções do trato respiratório.

#### Diarreia neonatal

A diarreia neonatal em bovinos é uma condição complexa e multifatorial, responsável por graves perdas económicas na produção de vitelos de carne em todo o mundo (Rondelli *et al.*, 2018). Este facto deve-se ao tempo e custo dos tratamentos, possível impacto no crescimento e desempenho produtivo do vitelo e também por possível morte do mesmo (Millemann, 2009). A sua etiologia está relacionada com uma combinação de fatores infecciosos, nutricionais, ambientais e do próprio hospedeiro (Rondelli *et. al*, 2018). Os agentes patogénicos responsáveis mais frequentes são *Cryptosporidium spp.*, rotavirus, coronavírus, *Salmonella sp.*, *Escherichia coli* enterohemorrágica [EHEC] e enteropatogénica [EPEC]. A presença de mais do que um agente patogénico está relacionado com o aumento da mortalidade e da morbilidade da doença (Blanchard, 2012).

**Tabela 21** - Etiologia de bacterémia/septicémia e diarreia neonatal aguda em bovinos  
(adaptado de Constable et. al, 2017).

Bacterémia/ Septicémia	Diarreia neonatal aguda
<i>E.coli</i>	<i>E. coli</i> (ETEC e EPEC)
<i>Salmonella spp.</i>	Rotavírus
<i>Listeria monocytogenes</i>	Coronavírus
<i>Pasteurella spp.</i>	Torovírus bovino (Bredavirus)
<i>Streptococcus spp.</i>	Calicivírus bovino
<i>Pneumococcus spp.</i>	Norovírus bovino
	<i>Cryptosporidium spp.</i>
	<i>Giardia spp.</i>
	<i>Salmonella spp.</i>
	<i>Eimeria spp.</i>
	<i>C.perfringens</i> tipo C

Os sinais clínicos dependem da etiologia, localização e gravidade das lesões presentes. Entre outros sinais clínicos, os animais afetados podem apresentar desidratação, disenteria e dor abdominal (cólica). Independentemente da sua etiologia, a diarreia neonatal (desde o nascimento às 3-4 semanas de idade) está muitas vezes associada a toxémia e/ou septicémia, o que piora o prognóstico. O aspeto da diarreia, a idade do vitelo e os sinais clínicos podem ajudar a chegar à etiologia da doença (Millemann, 2009).



**Figura 27** - Teste de diagnóstico rápido de diarreias neonatais positivo para *cryptosporidium spp.* (autor).

**Tabela 22** - Fatores úteis no diagnóstico diferencial de diarreia neonatal bovina (adaptado de Millemann, 2009).

Idade média dos vitelos afetados (dias)	Sinais clínicos	Agente etiológico provável
1-3	Diarreia amarela muito líquida, desidratação rápida e acentuada (retração do globo ocular, diminuição do TRPC, fraqueza e extremidades frias.	<i>E. coli</i> enterotoxigénica (F5)
4-11	Diarreia mucóide, hipertermia, anorexia, dor abdominal e desidratação progressiva.	<i>Rotavírus.</i> , <i>coronavírus.</i> , <i>cryptosporidium spp.</i>
> 11	Diarreia muito líquida com laivos de sangue e hipertermia severa (>41°C).	<i>Salmonella sp.</i>
> 18	Diarreia negra, +- sangue e cólica	<i>Eimeria zuernii</i>
	Diarreia mucóide, hipertermia, ptialismo, anorexia e epífora	BVD

Durante o período de estágio no HVME, as chamadas devidas a vitelos caídos por diarreia neonatal eram frequentes. A anamnese revelou ser um ponto importante, na medida em que permitia perceber se o vitelo teria mamado o colostro e não estava em risco de septicemia. O exame clínico completo era realizado em todos os casos, avaliando-se a temperatura retal, o tempo de retração da prega cutânea (TRPC), o tempo de repleção capilar (TRC), o grau de retração do globo ocular (GRGO), as mucosas, a frequência cardíaca (FC) e frequência respiratória (FR). O tipo de diarreia era avaliado e utilizava-se um *kit* de diagnóstico rápido do agente etiológico. A grande maioria dos vitelos apresentavam grau de desidratação superior a 8%. O tratamento visava corrigir a desidratação, restaurar o equilíbrio eletrolítico e combater a acidose metabólica e a hipoglicemia. Assim era instaurado um protocolo de fluidoterapia endovenosa, que para um vitelo com cerca de 50 Kg consistia na administração de 2 000 mL de LR, 200 mL de glucose a 30%, 300 mL de solução contendo vitaminas do complexo B, eletrólitos, aminoácidos e dextrose (Duphalyte®). Este protocolo era associado a fluidoterapia oral por entubação orogástrica, com cerca de 2 litros de água morna com um preparado dietético em pó (115g) para vitelos contendo minerais, vitaminas, nutrientes e probióticos (Boviferm®).

O tratamento era complementado com a administração de carprofeno intravenoso na dose de 1,4 mg/kg (Rimadyl®), de forma a combater o processo inflamatório decorrente e para, nos casos de hipertermia, baixar a temperatura corporal, ajudando o vitelo a voltar a alimentar-se mais depressa. Era ainda realizada antibioterapia como forma de combate ao agente e de prevenção de uma possível septicemia. Os antibióticos utilizados eram o ceftiofur na dose de 6,6 mg/Kg (Naxcel®) ou uma associação de oxitetraciclina com enrofloxacin (Calimicina® e Enrotril®). Nas diarreias sanguinolentas, adicionava-se ao tratamento a administração de ferro (Fercobsang®, 10 mL IM) e complexo vitamínico (Duphafra multi se®, 10 mL IM). A maioria dos vitelos tratados melhoravam com um tratamento, mas alguns casos necessitavam de mais um ou dois

tratamentos, nomeadamente os casos de diarreia por *Cryptosporidium spp.*, aos quais se adicionava a infusão de solução de bicarbonato de sódio por via endovenosa de forma a combater a acidose metabólica.



**Figura 28** - Administração de fluidoterapia endovenosa (A) e oral (B) a um vitelo com diarreia (autor).

#### 3.3.1.9. Sistema Ocular

No sistema ocular, a queratoconjuntivite infecciosa é a doença de maior destaque (Fr = 90,5%, tabela 23) sendo uma afeção ocular frequente na ilha de São Miguel.

**Tabela 23** - Frequência absoluta e relativa dos casos relativos ao sistema ocular.

	Fa (n)	Fr (%)
<b>Queratoconjuntivite infecciosa</b>	<b>19</b>	<b>90,5%</b>
<b>Quisto palpebral</b>	<b>2</b>	<b>9,5%</b>
<b>Total</b>	<b>21</b>	<b>100%</b>

A queratoconjuntivite infecciosa bovina (QCIB), também conhecida como “pink eye” ou “New forest disease”, é uma doença ocular contagiosa que afeta bovinos, especialmente os mais jovens, sendo a doença ocular mais comum em populações de bovinos de leite e de carne em todo o mundo. Apesar de vários agentes poderem causar esta infeção, *Moraxella bovis* (*M. bovis*), uma bactéria gram negativa, é o principal agente responsável (Sudheer *et al.*, 2019; Irby & Angelos,

2018). Apesar de muitas raças serem acometidas por QCIB, há uma maior incidência na raça Hereford, e pesquisas recentes indicam que existe suscetibilidade genética para a doença. Em conjunto com o impacto económico, os animais portadores de QCIB sofrem com a dor provocada, havendo assim um impacto negativo no bem-estar animal (Irby & Angelos, 2018).

Os fatores que predispõem a QCIB incluem agentes irritantes, deficiência em vitamina A, infeções bacterianas, por *BHV-1* ou por *Thelazia*, radiação solar, moscas e trauma mecânico por praganas (Sudheer *et. al*, 2019; Peek & Divers, 2018). Apesar de poder ocorrer em todas as estações do ano, é mais comum durante o verão e outono (Constable *et al.*, 2017).

A mosca da face (*Musca autumnalis*) (Krafsur & Moon, 1997) desempenha um papel importante na transmissão de *M.bovis*. Estas moscas encontram-se na cabeça dos bovinos durante curtos períodos de tempo e estimulam a produção de secreções oculares, através do seu aparelho bucal abrasivo (Townsend, 2014). Outros vetores mecânicos como a mosca doméstica (*Musca domestica*) e a mosca dos estábulos (*Stomoxys calcitrans*) podem ser responsáveis pela transmissão da doença. *M. bovis* pode ainda ser transmitida através de contacto direto e corrimento nasal e ocular (Brown *et al.*, 1998).

Um período de incubação cerca de dois a três dias é comum, embora períodos até cerca de três semanas já tenham sido observados. Os sinais iniciais incluem um aumento das veias corneais e edema da conjuntiva, acompanhados de corrimento ocular abundante, blefarospasmo, fotofobia e, nalguns casos, febre, diminuição da produção de leite e inapetência. Em um a dois dias, estes sinais podem progredir para edema corneal com o surgimento de uma pequena opacidade no centro da córnea, que durante os dois dias seguintes pode ficar elevada e ulcerada (Constable *et al.*, 2017). Com o progresso da doença, a opacidade da córnea torna-se mais extensa e, no pico da inflamação (cerca de seis dias após o início dos sinais clínicos), pode cobrir a córnea na sua totalidade. A cor da opacidade pode variar entre o branco e o amarelo. À medida que a inflamação aguda desaparece, o corrimento ocular torna-se purulento e a opacidade começa a encolher, desaparecendo ao fim de três a cinco semanas do decurso da doença. Um ou os dois olhos podem ser afetados e, nos casos severos, pode haver rutura da córnea que resulta em cegueira (Constable *et al.*, 2017).

Num dos casos acompanhados, uma vaca com uma lesão em fase inicial e sem ulceração aparente, foi tratada com administração por via subconjuntival de uma associação de oxitetraciclina (Calimicina, 10 mL) e dexametasona (Vetacort®, 4mL). O tratamento com dexametasona não foi prescrito nos animais com lesões em estado mais avançado devido ao atraso que pode provocar na cicatrização de lesões como úlceras da córnea.

**Tabela 24** - Sensibilidade de *M.bovis* aos antibióticos, por ordem de mais para menos sensível (Sudheer et. al, 2019).

1º	Doxiciclina (Do30)
2º	Oxitetraciclina (O30)
3º	Amoxiciclina + ácido clavulânico ( AMC30)
4º	Gentamicina (GEN 30)
5º	Ceftriaxona (CTR30)

### 3.3.1.10. Necropsias

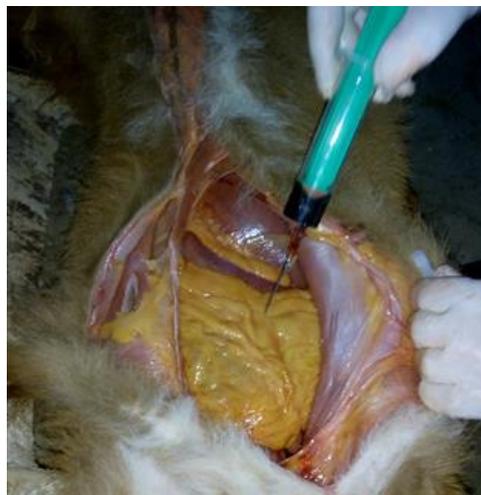
Ao longo do período de estágio no HVME, foi possível acompanhar 7 necropsias realizadas a campo. A realização destes procedimentos visava principalmente descobrir a etiologia da morte dos animais, de forma a tomar medidas caso se tratasse de uma doença ou erro de manejo que pudesse afetar os restantes animais. As etiologias das mortes dos animais submetidos a necropsia encontram-se listadas na tabela 25.

**Tabela 25** - Necropsias efetuadas e etiologias de morte identificadas.

<b>Necropsia</b>	<b>Animal</b>	<b>Etiologia da morte</b>
Necropsia 1	Vaca <i>Charolais</i>	Ruminite aguda
Necropsia 2	Novilho <i>Aberdeen angus</i>	Síndrome da veia cava caudal
Necropsia 3	Vitelo <i>Limousine</i>	Onfaloflebite com posterior sepsis
Necropsia 4	Vaca <i>Charolais</i>	Reticulo pericardite traumática
Necropsia 5	Vitelo <i>Charolais</i>	Persistência do ducto arterioso
Necropsia 6	Vitelo <i>Limousine</i>	Rotura de abomaso e do diafragma
Necropsia 7	Vitelo <i>Limousine</i>	Leptospirose



**Figura 29** - Reticulo pericardite traumática: espessamento e fibrose do pericárdio (A); ímã reticular com pregos acoplados (B) (autor).



**Figura 30** - Presença de sangue na bexiga de um vitelo com suspeita de morte por leptospirose (autor).

### 3.3.2. Profilaxia Médica e Sanitária

Na área da profilaxia médica e sanitária acompanhada na ilha de São Miguel, a vacinação e desparasitação facultativa dos animais, bem como a colheita de tronco encefálico *post mortem* para rastreio de encefalite espongiforme bovina (BSE) foi realizada pela equipa de clínica médica e cirúrgica da AJAM-CJA, enquanto que os procedimentos oficiais obrigatórios de sanidade animal (plano de erradicação da tuberculose, da brucelose e da leucose enzoótica bovina) foram realizados pela equipa de sanidade animal. Neste capítulo, a sanidade animal predomina, pois apesar de se ter acompanhado o saneamento de apenas uma exploração, o seu efetivo era o maior da ilha de São Miguel (cerca de 300 animais).

**Tabela 26** - Frequência absoluta e relativa dos atos realizados na área de profilaxia medica e sanitária, acompanhada na AJAM-CJA.

	<b>Fa (n)</b>	<b>Fr (%)</b>
<b>Sanidade oficial</b>	<b>300</b>	<b>74.3%</b>
<b>Vacinação</b>	<b>62</b>	<b>15.3%</b>
<b>Desparasitação</b>	<b>34</b>	<b>8.4%</b>
<b>Colheita de tronco encefálico</b>	<b>14</b>	<b>3.5%</b>
<b>Prevenção de hipocalcémia</b>	<b>8</b>	<b>2.0%</b>
<b>Total</b>	<b>404</b>	<b>100%</b>

No HVME, a vacinação (Fr=40.4%) predomina sobre os restantes atos. Apesar de ser o ato predominante, será apresentado um breve resumo sobre os procedimentos de sanidade animal em bovinos efetuados na Ilha de São Miguel e na região do Alentejo de forma a simplificar o relatório das atividades desenvolvidas neste capítulo.

**Tabela 27** - Frequência absoluta e relativa dos atos realizados na área de profilaxia medica e sanitária, acompanhada no HVME.

	<b>Fa (n)</b>	<b>Fr (%)</b>
<b>Vacinação</b>	<b>2055</b>	<b>40.4%</b>
<b>Sanidade oficial</b>	<b>1926</b>	<b>37.8%</b>
<b>Desparasitação</b>	<b>1041</b>	<b>20.5%</b>
<b>Teste de pré-movimentação</b>	<b>67</b>	<b>1.3%</b>
<b>Programa “vitelomax” *</b>	<b>60</b>	<b>1.2%</b>
<b>Total</b>	<b>5089</b>	<b>100%</b>

\* O programa vitelomax consiste num protocolo estabelecido entre a associação de produtores de bovinos, ovinos e caprinos da região de Montemor-O-Novo (APORMOR), o laboratório Merck, Sharp and Dohme (MSD) e o programa Bovicare. Este protocolo atesta a isenção de vírus do IBR, dos vitelos que são vendidos no leilão da APORMOR, através de uma análise sanguínea, sendo também realizado um ato de profilaxia vacinal que confere imunidade contra o vírus do IBR, bem como contra o vírus respiratório sincicial bovino (BRSV), vírus do parainfluenza-3 (PI-3) e *Pasteurella multocida*.



**Figura 31** - Vacas contidas numa manga para ação profilática (autor).



**Figura 32** - Pistola multidoses utilizada na inoculação de diversas vacinas em bovinos de carne (autor).

Atualmente, os planos de vigilância e erradicação em vigor para bovinos abrangem a brucelose, tuberculose e leucose enzoótica bovina, a encefalopatia espongiforme dos bovinos e a língua azul. Estes programas de erradicação são co-financiados pela Comissão Europeia (DGAV, 2017).

**Tabela 28** - Planos de vigilância e erradicação em vigor em Portugal (adaptado de DGAV, 2017).

Nome do programa/data de início	Legislação aplicável	Agente	Provas de diagnóstico
Programa de Erradicação da Brucelose Bovina Data de início: 1991	Diretiva n.º 64/432/EEC de 26 de junho e as suas alterações; Decreto-Lei n.º 244/2000 de 27 de setembro e Decreto-Lei n.º 79/2011 de 20 de junho	<i>Brucella abortus</i> e esporadicamente <i>B. melitensis</i>	Controlos sorológicos por prova de Rosa de Bengala (RB) Confirmação dos resultados positivos: prova da Fixação de Complemento e ELISA no leite. Provas bacteriológicas nos materiais de abortos e recolhidos de animais submetidos a abate sanitário.
Programa de Erradicação da Tuberculose Bovina Data de início: 1991	Diretiva n.º 64/432/EEC de 26 junho e as suas alterações; Decreto-Lei n.º 272/2000 de 8 de novembro, Regulamento (CE) n.º 1226/2002 de 8 de julho, Diretiva n.º 2008/73/CE de 15 de julho e Decreto-Lei n.º 79/2011 de 20 junho	<i>Mycobacterium bovis</i>	Prova de Intradermotuberculização Comparada (IDT). Aplicação de provas histopatológica e bacteriológicas em materiais colhidos de animais submetidos a abate sanitário.
Programa de Erradicação da Leucose Bovina Data de início: 1993	Diretiva n.º 64/432/EEC de 26 de junho e as suas alterações; Decreto-Lei n.º 114/99 de 14 de abril e Decreto-Lei n.º 79/2011 de 20 de junho	Retrovírus, o vírus da Leucemia Bovina (VLB, BLV)	Controlos sorológico por prova de ELISA.
Programa de Vigilância e Erradicação da Encefalopatia Espongiforme dos Bovinos Data de início: 2001	Regulamento (CE) n.º 999/2001 de 22 de maio e suas alterações; Decisão n.º 2009/719 de 28 de setembro e suas alterações; Decreto-Lei n.º 142/2006 de 6 de janeiro.	Prião (proteinaceus infectious particle), uma proteína celular (PrPc) que a dado momento se pode modificar e tornar infecciosa (PrPsc)	Teste rápido pesquisa de proteína priónica resistente (PrPres). Exames de confirmação: Histopatologia, Imunohistoquímica e Western blot.
Programa de Controlo e Erradicação da Língua Azul	Decreto-Lei n.º 146/2002, de 21 de maio, Regulamento (CE) n.º 1266/2007 da Comissão, de 26 de outubro, Despacho n.º 21384/2009 de 23 setembro.	Orbivírus serotipo 1 e 4	ELISA, RT-PCR e Seroneutralização

Num ato de sanidade oficial em efetivos bovinos, é realizada a prova de IDT a todos os animais com mais de 6 semanas de idade, e é colhido sangue para rastreio de brucelose a todos os animais com mais de 12 meses de idade. Para rastreio da leucose bovina enzoótica, são sujeitos a uma prova todos os bovinos com mais de 12 meses de idade em pelo menos 1 % de efetivos selecionados aleatoriamente todos os anos (DGAV, 2017).

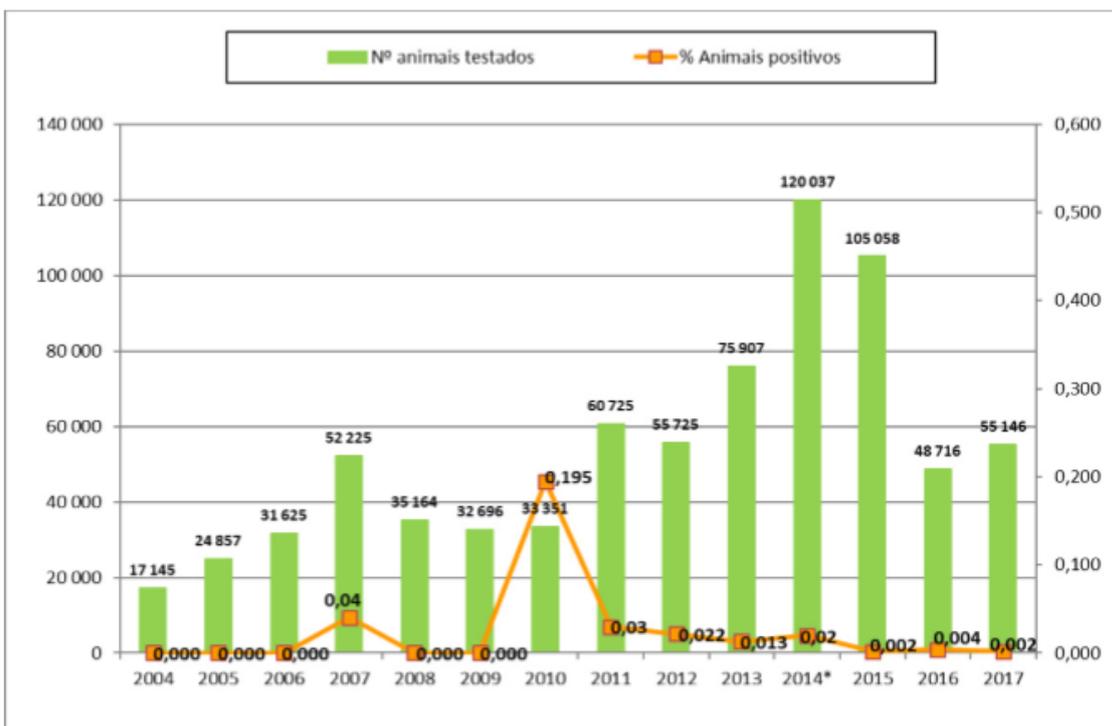
Segundo o regulamento 1226/2002 de 8 de junho, as linhas orientadoras para a realização da prova de IDT são as seguintes:

- Preparar os locais de inoculação das tuberculinas através de tricotomia e limpeza da pele no limite entre os terços anterior e médio do pescoço. A tuberculina aviária deve situar-se a cerca de 10 cm da linha superior do pescoço e o ponto de injeção da tuberculina bovina deve situar-se 12,5 cm abaixo, numa linha mais ou menos paralela à linha da espádua;
- Realizar uma prega da pele em cada zona de inoculação e medir com uma craveira a espessura da prega, anotando-se o resultado.
- Inocular a dose de tuberculina (2000 UI no mínimo de cada tuberculina, não excedendo os 0.2 mL de cada dose inoculada), obliquamente nas camadas mais profundas da pele com o bordo biselado voltado para o exterior, assegurando que a administração é intradérmica. Verificar por palpação da zona inoculada, a presença um ligeiro inchaço com as dimensões de uma ervilha em cada ponto.
- Voltar a medir e a registar a espessura da prega de pele em cada ponto de injeção passadas 72 horas (+/- 4 h).

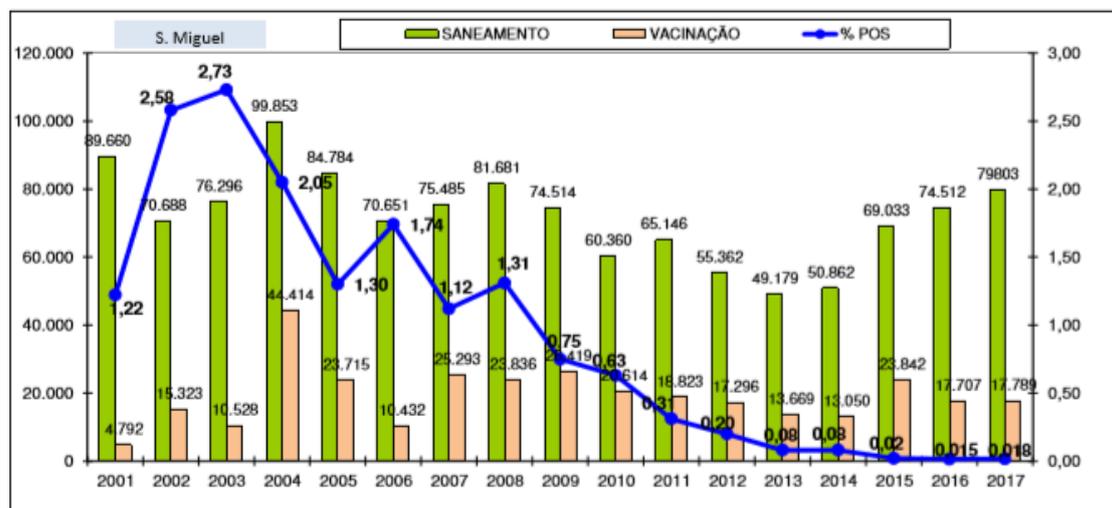
A interpretação das reações da IDT baseia-se na observação clínica e no aumento ou aumentos registados na espessura da prega de pele nos pontos de injeção, 72 horas após a inoculação das tuberculinas (tabela 22).

**Tabela 29 - Interpretação dos resultados da prova da IDT**

	<b>Se apenas se observar um inchaço limitado, com um aumento máximo de 2 mm de espessura da prega da pele, sem sinais clínicos tais como edema difuso ou extenso, exsudação, necrose, dor ou reação inflamatória dos canais linfáticos da região ou dos gânglios</b>
<b>A - Reação negativa</b>	
<b>B - Reação duvidosa</b>	<b>Se não se observar nenhum dos sinais clínicos indicados em A, mas o aumento de espessura da prega da pele for superior a 2 mm e inferior a 4 mm</b>
<b>C - Reação positiva</b>	<b>Se se observarem os sinais clínicos indicados em A ou um aumento de espessura da prega de pele de 4 mm ou mais no sítio da inoculação</b>



**Figura 33** - Evolução da tuberculose bovina testada e animais infetados na Região Autónoma dos Açores (Vaz, 2017).



**Figura 34** - Evolução dos indicadores epidemiológicos de brucelose na ilha de São Miguel (Vaz, 2017).

De acordo com as Decisões da Comissão n.º 2010/188/CE de 29 de março de 2010 e 2011/675/EU de 12 de outubro de 2011, a Região Autónoma dos Açores foi reconhecida pela Comissão Europeia como oficialmente indemne de LBE, tornando-se necessário continuar a implementação das medidas de vigilância para manutenção desse estatuto (DGAV, 2012).

Durante o período de estágio na ilha de São Miguel foi acompanhado um ato de sanidade oficial de um efetivo com 300 animais. As vacas foram intervencionadas à medida que saíam da ordenha, sendo contidas num tronco individual, onde o MV realizava a tricotomia, a medição da prega de pele e posterior intradermotuberculinação conforme o regulamento 1226/2002 de 8 de junho. De seguida, os técnicos colhiam sangue da veia coccígea mediana do animal para um tubo seco, identificando-o com o número de identificação de Sistema Nacional de Identificação Animal (SNIRA) da vaca em questão. Após 72 horas deste procedimento, foi feita a leitura dos resultados da IDT, verificando a espessura das pregas de pele de cada vaca, e as amostras de sangue foram entregues no Laboratório Regional de Veterinária. Dos 300 animais submetidos à prova, todos demonstraram reação negativa.

No HVME, os atos de sanidade oficial foram efetuados numa manga de contenção. Enquanto um MV procedia à tricotomia, medição da prega de pele e posterior intradermotuberculinação, um técnico registava o número de SNIRA dos animais e colhia sangue da veia coccígea mediana. As amostras eram entregues no Agrupamento de Defesa Sanitária (ADS) da região e os animais eram novamente levados à manga 72 horas depois, para leitura dos resultados da IDT. Dos 1926 animais saneados, foram apenas observados animais considerados negativos.



**Figura 35** - Tubos de colheita de sangue identificados e organizados numa grelha (autor).

### 3.3.3. Assistência Reprodutiva

No serviço de assistência reprodutiva, realizado pela Dra. Helena Leitão, foi feito um acompanhamento reprodutivo das explorações sócias da AJAM-CJA, que incluiu o diagnóstico de gestação (DG) e verificação do estado do ciclo reprodutivo dos animais, de forma a proceder ao tratamento hormonal (em caso de necessidade) ou determinar o tempo ideal de se proceder à inseminação artificial (IA), reduzindo o intervalo entre partos (IEP) e aumentando assim a desempenho produtivo das vacas.

**Tabela 30** - Frequência absoluta e relativa dos atos realizados na área de assistência reprodutiva na AJAM-CJA.

	<b>Fa (n)</b>	<b>Fr (%)</b>
<b>Diagnóstico de gestação (DG)</b>	<b>18</b>	<b>52,9%</b>
<b>Tratamento hormonal</b>	<b>14</b>	<b>41,2%</b>
<b>Inseminação artificial</b>	<b>2</b>	<b>5,9%</b>
<b>Total</b>	<b>34</b>	<b>100%</b>

No HVME, o serviço de assistência reprodutiva é realizado pela Repromuralha (Dr. José Miguel Leal da Costa, Dra. Sónia Germano, Dr. Ricardo Pais, Dr. André Raposo e o inseminador Pedro Bolas). Por motivos já referidos anteriormente, os DG (Fr =93.3%) predominam relativamente às sincronizações de cio e aos exames andrológicos (tabela 23).

**Tabela 31** - Frequência absoluta e relativa dos atos realizados na área de assistência reprodutiva no HVME.

	<b>Fa (n)</b>	<b>Fr (%)</b>
<b>Diagnóstico de gestação (DG)</b>	<b>2378</b>	<b>93,3%</b>
<b>Sincronização de cio</b>	<b>139</b>	<b>5,5%</b>
<b>Exame andrológico</b>	<b>26</b>	<b>1,0%</b>
<b>Inseminação artificial</b>	<b>6</b>	<b>0,2%</b>
<b>Total</b>	<b>2549</b>	<b>100%</b>

O desempenho reprodutivo de um efetivo de vacas de leite é uma componente fulcral no rendimento de uma exploração leiteira, sendo difícil de alcançar uma ótima eficiência reprodutiva em vacas altas produtoras de leite (Buitrago, 2017). Nas explorações produtoras de carne, o vitelo é o lucro da exploração, sendo também a eficiência reprodutiva do rebanho a chave para uma exploração lucrativa (Diskin & Kenny, 2016).

A ultrassonografia transretal permite a visualização em tempo real de estruturas internas como os ovários, endométrio, embrião ou feto (Ginther, 2014). Esta tecnologia permite recolher informação com a qual o produtor pode tomar decisões de manejo reprodutivo, nomeadamente a seleção dos reprodutores, determinar se os animais estão prontos para a época de cobrição, e aumentar a taxa de sucesso reprodutivo através da identificação precoce das vacas gestantes

e não gestantes (Perry & Cushman, 2016). O DG através de palpação transretal é considerado um método fidedigno em MV experientes, no entanto, este método não fornece informações acerca da viabilidade do embrião/feto em gestações recentes (Purohit, 2010). O DG precoce através de ultrassonografia pode ser realizado a partir do dia 26 pós fertilização, com uma sensibilidade superior a 95%, e de cerca de 100% após o dia 29 (DesCôteaux *et al.*, 2010).

**Tabela 32** - Linhas orientadoras para definição do tempo de gestação por ecografia transretal (adaptado de Ball & Peters, 2004; DesCôteaux *et al.*, 2010; Purohit, 2010).

<b>Dia 19</b>	<b>O saco amniótico encontra-se consideravelmente expandido, permitindo a observação clara do lúmen do útero</b>
<b>Dia 22</b>	<b>Visualização de batimentos cardíacos</b>
<b>Dia 30</b>	<b>Visualização do embrião junto às pregas uterinas</b>
<b>Dia 35</b>	<b>Visualização dos placentomas</b>
<b>Dia 50</b>	<b>Visualização das costelas ossificadas do feto</b>

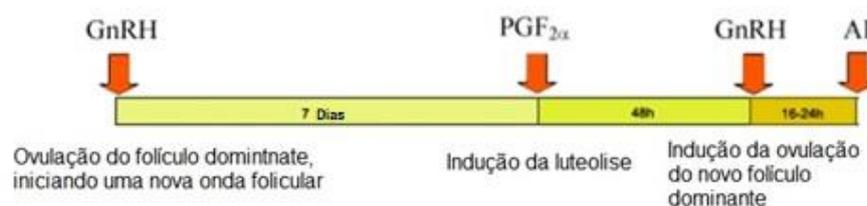
**Tabela 33** - Linhas orientadoras para definição do tempo de gestação por palpação transretal (adaptado de Ball & Peters, 2004; DesCôteaux *et al.*, 2010; Purohit, 2010).

<b>Dia 30</b>	<b>Deslizamento de membranas</b>
<b>Dia 40</b>	<b>Assimetria do corno uterino gestante</b>
<b>6-8 semanas</b>	<b>Corno uterino gestante cerca de 6(x) maior que o corno não gestante</b>
<b>8 semanas</b>	<b>Frémio da artéria uterina ipsilateral ao corno gestante</b>
<b>3-4 meses</b>	<b>Útero começa a descer para a cavidade abdominal</b>
<b>5 meses</b>	<b>Útero totalmente afundado na cavidade abdominal</b>
<b>7 meses</b>	<b>Ascensão do útero novamente para a cavidade pélvica; Frémio da artéria contralateral ao corno gestante.</b>
<b>8 meses</b>	<b>Membros e cabeça do feto palpáveis na cavidade pélvica</b>

Ao longo do período de estágio foi possível entender que, do ponto de vista prático, para se avaliar o mais corretamente possível um tempo de gestação, deve-se usufruir de uma combinação das técnicas de palpação e ecografia transretal.

Na AJAM-CJA foram acompanhados no total 18 diagnósticos de gestação. Para realizar um DG, as vacas eram contidas nos *cornadis* dos parques de alimentação ou das ordenhas, e realizava-se o DG através de palpação e ecografia transretal, recorrendo a luvas de palpação e a um ecógrafo de sonda linear. Através deste método, foi verificada a posição e o tónus da cérvix e do útero, bem como a presença de conteúdo no mesmo. Pesquisaram-se assimetrias nos cornos uterinos, seguindo-se a verificação de ambos os ovários de forma a identificar a presença de

folículos ovulatórios, corpos lúteos ou quistos. A inseminação das vacas foi realizada com sincronização de cio segundo o protocolo *Ovsynch*.

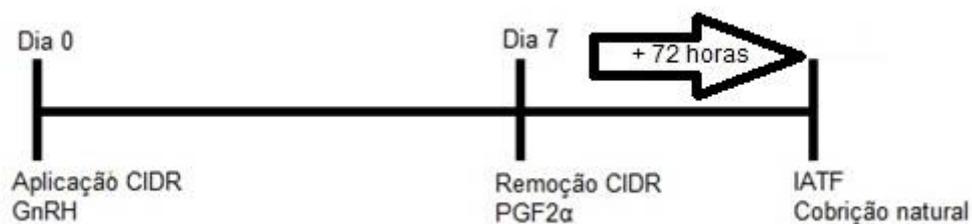


**Figura 36** - Cronologia das administrações hormonais do programa ovynch: GnRH administrada num dia aleatório do ciclo. Sete dias depois, é administrada PGF<sub>2α</sub> e 48 horas depois novamente GnRH. IA 15 a 24 horas após a última administração de GnRH (adaptado de Marinho *et al.*, 2013).

Nas visitas reprodutivas acompanhadas no HVME, o objetivo principal foi aumentar a eficiência reprodutiva do rebanho, através de DG efetuados a todas as vacas, realizando-se tratamento hormonal às vacas não gestantes ou recém-paridas, de forma a que retornem mais rapidamente ao cio e reduzam o IEP. Por outro lado, a aptidão reprodutora dos machos foi também verificada através da realização de exames andrológicos, antes de estes serem colocados na manada.

Os DG eram realizados com as vacas contidas na manga. Habitualmente, dois MV realizavam os DG através de ecografia transretal, recorrendo a um ecógrafo de sonda linear. Um auxiliar acompanhava sempre a equipa, de forma a registar o diagnóstico de todas as vacas e fornecer informações reprodutivas acerca de cada vaca (data do último parto, diagnóstico da última visita reprodutiva). O tratamento hormonal das vacas não gestantes era realizado através da administração de PGF<sub>2-α</sub> ou GnRH e estava dependente de variáveis como o estado do ciclo reprodutivo, o tipo e tamanho dos folículos visíveis nos ovários e a presença do touro na vacada. Após o trabalho de campo, os dados da vacada eram analisados no escritório de forma a oferecer ao produtor os dados reprodutivos atualizados, permitindo assim observar a evolução reprodutiva da exploração e aplicar medidas como o refugo de vacas pouco produtivas.

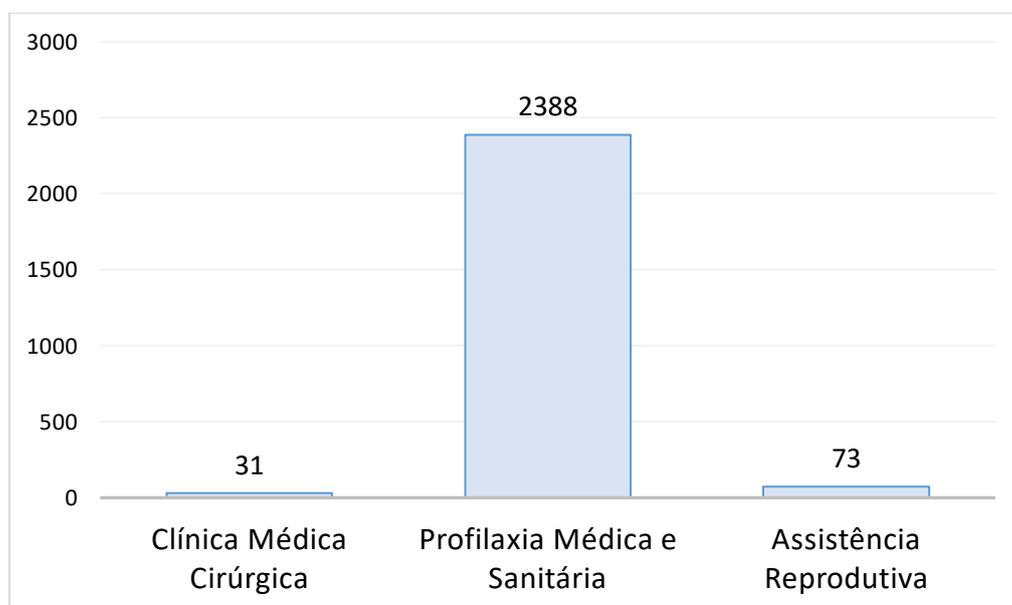
O protocolo de sincronização de cio utilizado em vacas assinaladas para inseminação artificial a tempo fixo (IATF) ou posteriormente fertilizadas pelo método de cobertura natural, foi baseado num protocolo ovynch modificado, com utilização de um dispositivo intravaginal para manutenção do corpo lúteo. Assim, recorreu-se à aplicação do CIDR (controlled internal drug release), um dispositivo libertador de progesterona (Nowicki *et al.*, 2017). Previamente à introdução do CIDR, procedeu-se à verificação do estado do ciclo reprodutivo e deteção do corpo lúteo, através de ecografia transretal. A cronologia dos procedimentos inerentes a este protocolo de sincronização encontra-se explícita na figura 37.



**Figura 37** - Cronologia dos procedimentos inerentes ao protocolo de sincronização de cio ovynch modificado, com recurso a CIDR (autor).

### 3.4. Ovinos, caprinos e suínos

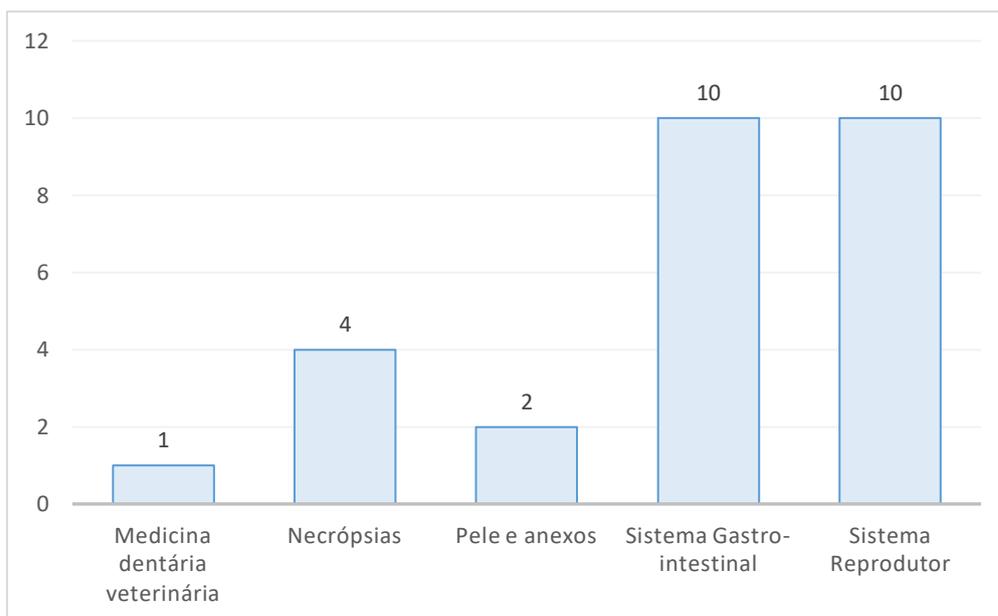
As atividades desenvolvidas relativamente a ovinos, caprinos e suínos foram todas desenvolvidas durante o período de estágio no HVME, e representam uma percentagem pequena no total da casuística observada ao longo de todo o período de estágio curricular, perfazendo em conjunto um total de 17,0% (figura 10). Por esse motivo, optou-se por juntar a casuística destas espécies num só capítulo. A figura 38 apresenta as atividades desenvolvidas em ovinos e caprinos divididas pelas áreas de clínica médica cirúrgica, profilaxia médica e sanitária e assistência reprodutiva, havendo um destaque evidente para a área de profilaxia médica e sanitária (Fr = 96,3%, figura 35). Relativamente aos suínos, apenas se acompanhou um ato de profilaxia vacinal num efetivo com 282 animais.



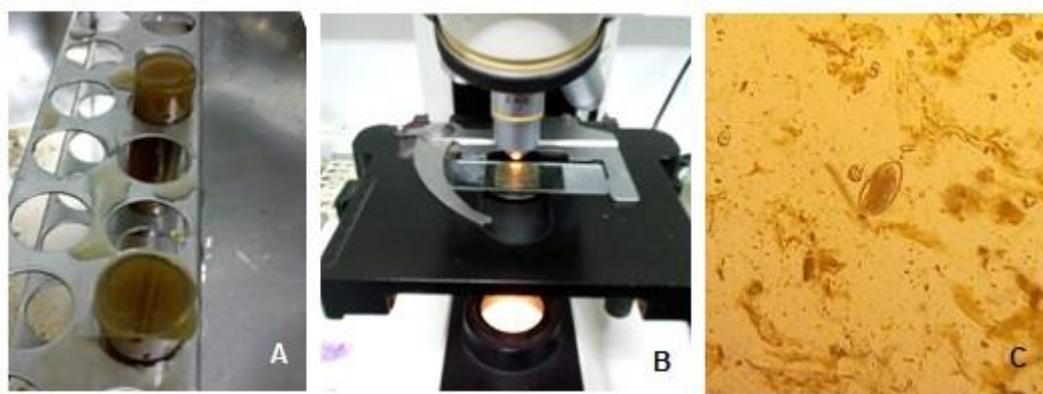
**Figura 38** - Distribuição da casuística de ovinos e caprinos acompanhada no HVME.

### 3.4.1. Clínica médica cirúrgica

Na área de clínica médica cirúrgica, todos os casos acompanhados pertencem a ovinos, não se tendo acompanhado casos clínicos nem necropsias em caprinos e suínos ao longo do estágio. Através da análise da figura 39 é possível observar a predominância de casos relativos aos sistemas digestivo e reprodutor.



**Figura 39** - Distribuição da casuística de clínica médica cirúrgica em ovinos, por área de intervenção, acompanhada no HVME.



**Figura 40** - Diagnóstico de parasitismo num rebanho de ovinos por método de flutuação de *willis* (A) e observação e contagem ao microscópio (B) de ovos do tipo estrôngilo (C) (autor).

### 3.4.2. Profilaxia médica sanitária

Na área da profilaxia médica sanitária, também predominam os procedimentos efetuados a ovinos, tendo os caprinos e os suínos apenas 282 e 260 atos vacinais, respetivamente.

**Tabela 34** - Frequência absoluta e relativa dos atos realizados na área de profilaxia medica e sanitária em ovinos e caprinos, acompanhados no HVME.

	<b>Fa (n)</b>	<b>Fr (%)</b>
<b>Profilaxia vacinal ovinos</b>	<b>667</b>	<b>39,1%</b>
<b>Desparasitação ovinos</b>	<b>500</b>	<b>29,3%</b>
<b>Sanidade oficial ovinos</b>	<b>277</b>	<b>16,3%</b>
<b>Profilaxia vacinal caprinos</b>	<b>260</b>	<b>15,3%</b>
<b>Total</b>	<b>1704</b>	<b>100%</b>

### 3.4.3. Assistência reprodutiva

Na área da assistência reprodutiva, realizaram-se diagnósticos de gestação, sincronização de cio e exames andrológicos em ovinos, sendo que em caprinos apenas se realizaram diagnósticos de gestação (tabela 35).

**Tabela 35** - Frequência absoluta e relativa dos atos realizados na área de assistência reprodutiva em ovinos e caprinos, acompanhados no HVME.

	<b>Fr (n)</b>	<b>Fa (%)</b>
<b>DG ovinos</b>	<b>25</b>	<b>34,2%</b>
<b>Exame andrológico ovinos</b>	<b>20</b>	<b>27,4%</b>
<b>Sincronização de cio em ovinos</b>	<b>18</b>	<b>24,7%</b>
<b>DG caprinos</b>	<b>10</b>	<b>13,7%</b>
<b>Total</b>	<b>73</b>	<b>100%</b>

Numa exploração de ovinos, a escolha de um reprodutor com bons parâmetros de fertilidade e alto desempenho sexual é muito importante, na medida em que permite aumentar a produtividade e a rentabilidade do rebanho (Pinto *et al.*, 2016).

Os produtores de ovinos da região do Alentejo recorrem ao serviço de reprodução do HVME, de forma a realizar exames andrológicos aos seus carneiros. Com o resultado do exame, os produtores podem fazer escolhas quanto aos reprodutores que irão colocar no rebanho, ou mesmo vender machos reprodutores testados para outras explorações. No total acompanharam-se 20 exames andrológicos em carneiros, todos realizados na mesma exploração. O produtor em questão pretendia selecionar reprodutores para ficarem na sua exploração e para vender como reprodutores, refugando os carneiros com piores resultados.

Em pequenos ruminantes, os métodos de recolha de sémen mais utilizados são a vagina artificial e a eletroejaculação. Embora a recolha por vagina artificial tenha vantagens, requer treino prévio dos animais, pelo que muitas vezes se opta pela eletroejaculação, um método que permite várias recolhas de sémen no mesmo animal, sem causar prejuízo na saúde do mesmo (Rabadána *et al.*, 2016)

Por norma, num exame andrológico avaliam-se as características biométricas testiculares, o perímetro escrotal e realiza-se espermograma (Pinto *et al.*, 2016). Para se realizar um exame andrológico, os carneiros foram contidos num tronco de contenção individual. Os testículos foram palpados para pesquisa de alterações na sua consistência ou temperatura. De seguida mediu-se e registou-se o perímetro escrotal. Após estes procedimentos, realizou-se limpeza e tricotomia da zona do prepúcio, removeram-se manualmente as fezes do ânus e introduziu-se gentilmente a sonda lubrificada. Observou-se se o carneiro realizava exteriorização do pénis. Após a colheita, mediu-se o volume de ejaculado e avaliou-se a sua cor e aspeto. Após transferir o ejaculado para uma lâmina pré aquecida a 37°C na placa do microscópio avaliou-se a motilidade massal, os movimentos progressivos, e pesquisaram-se formas anormais na morfologia dos espermatozoides.

#### 4. Revisão bibliográfica: Aplicação de plasmoterapia em vitelos com FTIP

##### 4.1. Introdução

A transferência pré-natal de imunoglobulinas (Igs) em bovinos está limitada pela estrutura sindesmocorial da placenta, o que torna os neonatos totalmente dependentes do colostro como fonte de Igs (Dawes & Tyler, 2007). Assim, a transferência de Igs da progenitora para o neonato (denominada transferência de imunidade passiva) é importante na proteção contra infecções neonatais (Weaver *et al.*, 2000). A falha na transferência de imunidade passiva (FTIP) é uma condição que ocorre quando o vitelo não absorve Igs colostrais suficientes durante o período pós-natal, o que pode conduzir a mortalidade, morbidade e desenvolvimento deficiente dos vitelos (Todd *et al.*, 2018). Para tratar neonatos com FTIP, o MV pode recorrer à administração de plasma por via parenteral ou oral, transfusão de sangue total, administração de colostro PO e realizar antibioterapia de largo espectro (Weaver *et al.*, 2000). Deste modo, a presente revisão bibliográfica tem como objetivo introduzir o tema do estudo “Plasmoterapia em vitelos com FTIP na região do Alentejo” efetuado numa exploração na região de Évora, durante o período de estágio no HVME.

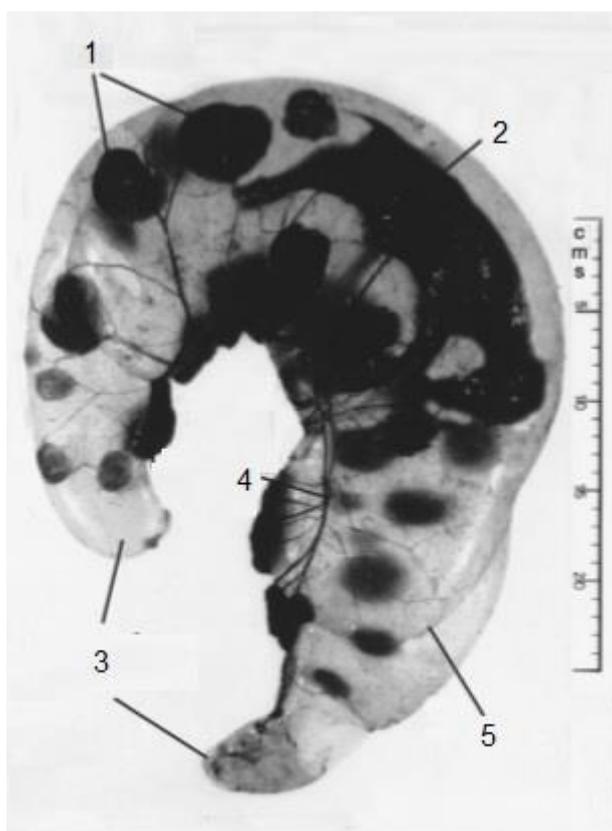
##### 4.2. Anatomofisiologia da placenta dos bovinos

A placenta é um conjunto de membranas com locais de troca entre a circulação materna e fetal, que permite trocas nutricionais e de metabólitos entre a progenitora e o feto. A sua porção mais externa, denominada por córion, está em contacto com o endométrio uterino. A camada seguinte, a alantoide, é um saco contínuo e encerra a cavidade alantóica. O córion e a camada externa da alantoide fundem-se para formar a corionalantoide. O âmnio é a membrana mais interna e é a cavidade preenchida por fluído (amniótico) que contém o feto. O âmnio está fundido com a camada interna da alantoide. A cavidade alantóica é contínua com a extremidade cranial da bexiga através do úraco, que passa através do cordão umbilical (Fails & Magee, 2018).

Nos ruminantes, a placenta é classificada como cotiledonar, pois os locais de ligação entre o útero e a placenta situam-se apenas ao nível das carúnculas uterinas (Ball & Peters, 2004). As carúnculas são projeções do endométrio que, em conjunto com os cotilédones provenientes da corionalantoide fetal, formam os placentomas. Assim, o córion do feto está em contato direto com o epitélio do útero, estando as células trofoblásticas fetais fundidas com as células endométricas, formando células binucleadas. Por este motivo, a placenta dos ruminantes é também classificada como sinepiteliocorial (Fails & Magee, 2018).

**Tabela 36** - Classificação da placenta dos bovinos (Chucri et al., 2010).

Arranjo das membranas fetais	Contato feto-materno	Estrutura da barreira feto-materna	Inter-relações do fluxo sanguíneo feto-materno
Coriônica	Cotiledonar	Sinepiteliocorial	Correntes cruzadas e contracorrentes



**Figura 41** - Placenta cotiledonar de bovino aos 100 dias de gestação: Cotilédones (1), feto (2), terminação do saco alantóico (3), veias umbilicais (4), limite do saco alantóico interno (5) (adaptado de Peter, 2013).

A extensão da transferência de anticorpos (AC) durante o período pré-natal está relacionada com o número de barreiras placentárias. As barreiras placentárias são o conjunto de camadas de membranas existentes entre a circulação sanguínea fetal e materna, havendo uma relação inversamente proporcional entre estas e a permeabilidade placentária à transferência imunitária (Chucri *et al.*, 2010). Apesar dos mecanismos de correntes cruzadas e contracorrentes serem eficazes nas trocas de oxigênio, as seis camadas de membranas que formam a placenta sinepiteliocorial dos bovinos impedem a passagem de AC da circulação materna para a

circulação fetal. Assim, os AC produzidos pela progenitora só podem ser transferidos com sucesso a partir da ingestão de colostro durante o período pós-natal (Chucri *et al.*, 2010).

#### 4.3. Transferência da imunidade passiva

O colostro é o primeiro leite produzido pela glândula mamária, e pode ser reconhecido pela sua cor amarelada (Fails & Magee, 2018). Nos ruminantes, a colostrogênese ocorre durante o último mês de gestação, sendo regulada pelas hormonas lactogénicas estrogénio e progesterona. As IgG1 maternas circulantes, difundem-se pelo endotélio vascular da glândula mamária e ligam-se a recetores específicos da membrana basolateral do epitélio secretor mamário, entrando depois na secreção láctea por micropinocitose e endocitose (Dawes & Tyler, 2007). Apesar da presença das IgA, IgE e IgM no colostro, que são importantes no desenvolvimento da resposta humoral do sistema imune, a Ig mais importante que deve ser absorvida pelo trato GI do neonato é a IgG (Fails & Magee, 2018). O colostro contém ainda outros fatores não imunológicos como leucócitos, lactoperoxidase e lactoferrina, e é também uma fonte de energia, contendo proteínas lácticas lípidos, vitaminas e minerais, e uma baixa concentração de lactose. (Dawes & Tyler, 2007; Fails & Magee, 2018).

Como referido anteriormente, a aquisição de AC por parte do neonato, é de extrema importância na adaptação ao ambiente extrauterino (Chucri *et al.*, 2010). O alto teor em Igs está presente no colostro durante os primeiros dias pós-parto, mas a mucosa intestinal dos neonatos, deixa de ser permeável à passagem de proteínas moleculares após as 24-36 horas de vida (Ball & Peters, 2004; Fails & Magee, 2018). Assim, após este período, as IgG não são absorvidas pela mucosa intestinal e são digeridas como qualquer outra proteína ingerida. O consumo ou administração oral de qualquer substância (incluindo água) pode também resultar em impermeabilidade precoce da mucosa do trato GI, sendo de grande importância providenciar aos neonatos colostro de boa qualidade, antes de qualquer outra substância (Fails & Magee, 2018).

#### 4.4. Falha na transferência da imunidade passiva

A sobrevivência neonatal está dependente de uma interação entre o hospedeiro, o ambiente e fatores de manejo (Dawes & Tyler, 2007). FTIP ou níveis baixos de IgG (medidos às 24-36 horas de vida) estão altamente correlacionados com a diminuição da taxa de sobrevivência dos neonatos (Fails & Magee, 2018). O sucesso da transferência de imunidade passiva é determinado por vários fatores, tais como a idade e raça da progenitora, ou o número de lactações prévias, a qualidade e volume do colostro ingerido, o momento de ingestão e o método de administração, o método de obtenção de colostro e a presença de acidose respiratória no vitelo (Weaver *et al.*, 2000; Youngquist & Threlfall, 2007). A FTIP pode ainda estar relacionada

com lactação prematura (com perda do colostro), falha do neonato em mamar o colostro nas primeiras 24 horas de vida ou falha na absorção do colostro devido a possíveis falhas nos mecanismos adaptativos do neonato. A falha desses mecanismos pode incluir a ausência dos inibidores enzimáticos colostrais (que impedem a degradação das Igs no lúmen intestinal, conferindo um ambiente de baixa atividade proteolítica) ou a não expressão transitória dos recetores específicos de Ig (Fc $\gamma$ R) (localizados ao nível dos enterócitos, são responsáveis pelo transporte das Igs para a circulação vascular, através da parede intestinal) (Day & Schultz, 2014):

#### 4.5. Diagnóstico

Uma transferência de imunidade passiva adequada pode ser definida como uma concentração sérica de IgG1 superior ou igual a 10 mg/mL. Para tal, os neonatos deverão ingerir quantidades de colostro contendo pelo menos 100g de IgG1 (Dawes & Tyler, 2007). A IgG é detetável no soro sanguíneo duas horas após a ingestão de colostro, e a sua mensuração entre as oito e as doze horas de vida é um bom indicador do sucesso da transferência de imunidade passiva (Constable *et al.*, 2017), sendo que o pico de concentração sérica de Igs ocorre aproximadamente às 32 horas de vida, devido ao transporte destas através da parede intestinal (House *et al.*, 2008). Existem diversos testes que podem ser utilizados no diagnóstico de FTIP, que são feitos a partir do soro sanguíneo, e que medem diretamente a concentração sérica de IgG ou que estimam a sua concentração com base na concentração sérica de globulinas totais ou outras frações proteicas. Por outro lado, existem outros testes que são úteis na monitorização da qualidade do colostro (Constable *et al.*, 2017).

- Imunodifusão radial (IDR)

O teste de IDR é um teste laboratorial que permite a mensuração direta da concentração de IgG no soro ou no plasma. Apesar de ser considerado o método de referência, o seu custo é elevado e demora pelo menos 24 horas até à obtenção dos resultados, o que pode levar à falha da deteção de FTIP antes da impermeabilização da mucosa intestinal (Morrill & Tyler, 2012).

- Enzyme-linked Immunosorbent Assay (ELISA)

A mensuração da concentração sérica de Igs através do teste de ELISA pode ser feito a partir de uma amostra de soro ou plasma sanguíneo. Possui uma sensibilidade e especificidade semelhante ao teste de IDR, e apresenta uma boa relação de custo-efetividade (House *et al.*, 2008). Num estudo recente, determinou-se um valor entre 8 e 9 mg/mL como valor de referência para este teste (Todd *et al.*, 2018).

- Gama-glutamilttransferase (GGT) sérica

A atividade da GGT no colostro é elevada, e neonatos que tenham ingerido o colostro têm os níveis séricos de GGT cerca de 60 a 160 vezes mais elevados que um adulto, e estão bem correlacionadas com os níveis séricos de IgG. Assim, no primeiro dia de vida, concentrações séricas de GGT de 200 UI/L equivalem a concentrações séricas de IgG de 10 mg/mL. No quarto dia de vida, sucede-se o mesmo para níveis séricos de GGT de 100 UI/L. Concentrações séricas de GGT inferiores a 50 UI/L são indicativas de FTIP (Constable *et al.*, 2017). A mensuração da GGT sérica para avaliação de uma adequada TIP não possui vantagens sobre os outros métodos de mensuração da concentração IgG sérica (House *et al.*, 2008).

- Turbidez do sulfato de zinco

O princípio deste teste baseia-se na precipitação de proteínas de elevado peso molecular (Igs), que resulta na turvação da solução. Alguns problemas na amostra de sangue, como lise dos eritrócitos, podem interferir com os resultados deste teste, sendo por isso pouco utilizado. (House *et al.*, 2008). Uma pesquisa recente determinou um valor de referência de 12 a 18 unidades como ótimo (Todd *et al.*, 2018).

- Proteínas totais (PTT) séricas

A mensuração das PTT séricas no soro ou no plasma sanguíneo, com um refratômetro, é um método prático, rápido e de baixo custo para estimar a concentração sérica de Igs, por extrapolação do valor de PTT. Apesar de ser um método indireto, existe uma correlação viável entre a refratometria e a concentração sérica de Igs medida por IDR (Constable *et al.*, 2017). Aquando da mensuração das PTT para verificação de uma correta TIP, animais desidratados poderão causar falsos positivos devido à elevação dos valores de PTT nestes animais. Assim, um valor de 5.5 g/dL ou superior está associado a uma correta TIP, e será o melhor valor de referência para animais doentes e desidratados, enquanto que um valor de 5.2 g/dL será mais adequado para animais saudáveis e bem hidratados (House *et al.*, 2008).

#### 4.6. Suscetibilidade dos neonatos com FTIP

Os neonatos com FTIP são animais altamente suscetíveis a doenças infecciosas (Day & Schultz, 2014), estando predispostos a doenças entéricas e respiratórias, com elevado risco de septicémia (Constable *et al.*, 2017). A FTIP é a causa mais comum de septicémia, que pode ser definida como a invasão aguda da corrente sanguínea por bactérias patogénicas, que podem causar sépsis ou choque séptico, com localização em vários sistemas de órgãos. A sépsis nos neonatos é caracterizada por um estado de inflamação geral e pela presença de infeção provocada por um agente conhecido ou suspeito (House *et al.*, 2008).

Os agentes bacterianos que mais frequentemente provocam septicemia são a *E. coli* (mais comum), *Salmonella spp*, *Listeria monocytogenes*, *Pasturella spp*, *Streptococcus spp*, *Leptospira spp* e *Actinobacillus spp*. Os sinais clínicos incluem fraqueza, decúbito, depressão, diminuição ou ausência de reflexo de sucção, desidratação, febre ou hipotermia, sendo que temperatura dentro dos valores fisiológicos não descarta a ocorrência de sépsis. A presença de FTIP e a evidência de infecção localizada, como diarreia ou pneumonia, são altamente sugestivas de septicemia, no entanto, o diagnóstico definitivo só se consegue com cultura do agente etiológico a partir de uma amostra estéril de sangue (House *et al.*, 2008).

#### 4.7. Prevenção da FTIP

Os neonatos nos sistemas de produção de carne em regime extensivo deverão ingerir o colostro de forma voluntária e natural, no entanto, para se reduzir as probabilidades de ocorrência de FTIP, deverá ser implementada uma rotina de verificação dos níveis séricos de IgG por refratometria às 48 horas de vida, de forma a controlar quais os neonatos que poderão necessitar de intervenção (Meganck *et al.*, 2014). Um vitelo de aptidão cárnea terá a capacidade de ingerir voluntariamente cerca de 1,6 Kg de colostro (equivalente a 4.1% do seu peso corporal) após o nascimento, e às 12 horas já terá consumido um total de 2,8 Kg de colostro (Mcgee & Earley, 2019). No entanto, se por razões referidas anteriormente, não o fizerem, o colostro pode ser retirado da progenitora e administrado fresco com recurso a uma sonda oro-gástrica (Constable *et al.*, 2017). A administração oro-gástrica de colostro possui a vantagem de ser possível saber as quantidades certas de colostro ingeridas pelo vitelo e, comparando com a administração com recurso a uma tetina, possui a vantagem de se poderem administrar largos volumes de forma rápida e eficaz (Mcgee & Earley, 2019). Assim, uma forma de prevenir a FTIP num neonato de aptidão cárnea, consiste na administração oral de colostro, em volumes de cerca de 5% do peso corporal (2,5 a 3L), durante a primeira hora pós-parto. A subsequente ingestão natural diretamente da progenitora deve ser observada, caso contrário, uma segunda administração 6 a 8h depois é recomendada (Mcgee & Earley, 2019). Quando não é possível obter quantidades suficientes de colostro (ou colostro de qualidade) pode-se recorrer a colostro proveniente de outra dadora ou soluções comerciais de substituição (Mcgee & Earley, 2019). O colostro armazenado nos bancos provenientes de vacarias de leite poderá estar contaminado por microrganismos (Stewart *et al.*, 2005) ou ser de fraca qualidade, pois muitos produtores armazenam as últimas reservas de colostro das vacas, que possuem menor concentração de Igs (Constable *et al.*, 2017).

Recentemente, tem havido um esforço no sentido de desenvolver suplementos ou substitutos de colostro, utilizando um concentrado de IgG proveniente de colostro, soro de leite, ovos ou soro de bovino (Constable *et al.*, 2017). O colostro de substituição, além do seu conteúdo em IgG exógena, fornece ainda outros nutrientes (energia, proteína, vitaminas e minerais) no entanto a sua eficácia é inconsistente (Mcgee & Earley, 2019).

Vitelos com baixa vitalidade (nascidos de partos distócicos por exemplo) possuem pouca capacidade de realizar comportamentos naturais como manter em estação e, conseqüentemente, ingerir o colostro. A baixa vitalidade dos neonatos resulta de inflamação, dor, incapacidade de manutenção da homeostase, hipoxia e acidose. A resposta inflamatória e a hipoxia podem inibir a TIP, pelo que vitelos que apresentem características de baixa vitalidade no pós-parto poderão necessitar de analgésicos e cuidados acrescidos com a sua termorregulação, de modo a aumentar a absorção de Igs do colostro (Murray & Leslie, 2013). Adicionalmente, a vacinação das progenitoras contra doenças específicas antes do parto, pode melhorar a eficiência da TIP por aumentar a qualidade do colostro (Earley *et al.*, 2014).

#### 4.8. Tratamento de neonatos com FTIP

A escolha de tratar vitelos com FTIP baseia-se em fatores como a idade, o seu valor, o ambiente envolvente e a possibilidade de obter e administrar plasma ou sangue total. Apesar da produção endógena de Igs (cerca de 1 g de IgG por dia), até atingirem os 30 dias de idade os neonatos não têm a capacidade de responder a alguns antígenos, sendo considerados hipo ou mesmo agamaglobulinêmicos (Weaver *et al.*, 2000; Bresciani *et al.*, 2016).

As opções de tratamento incluem tratamento de suporte, com fluidoterapia oral ou endovenosa, administração de colostro PO, plasmoterapia e antibioterapia de largo espectro, sendo importante detetar sinais de diarreia, pneumonia ou outros sinais que poderão indicar a aplicação de terapia adicional (oxigenoterapia por exemplo) (House *et al.*, 2008). A transfusão de sangue total também poderá ser opção. O recurso a antibióticos de largo espectro terá de ser uma opção ponderada e combinada com estratégias de manejo que visem diminuir a exposição dos neonatos a agentes infecciosos (Weaver *et al.*, 2000).

Devido à crescente preocupação com as resistências aos antibióticos, a plasmoterapia torna-se uma alternativa viável ao tratamento com antibióticos de largo espectro (Bresciani *et al.*, 2016). O plasma atua como expansor do volume de sangue circulante, através do aumento da pressão osmótica colóide, providenciando suporte cardiovascular. Contém Igs, albumina, fatores de coagulação (II, VII, IX e X) e fatores anti-endotóxicos. O plasma fresco congelado (PFC) é plasma que foi separado dos eritrócitos até oito horas após colheita, contendo todos os anticoagulantes, fatores de coagulação (lábeis e não lábeis), albumina, fibrinogénio, fibronectina e  $\alpha$ -macroglobulinas. Pode ser armazenado a -40°C durante um ano. O plasma congelado é plasma que foi separado dos eritrócitos após as oito horas pós-colheita (ou PFC que tenha sido armazenado entre um a cinco anos), e que contém os fatores de coagulação não lábeis vitamina K-dependentes, mas os fatores lábeis e a atividade anticoagulante pode ser variável (Balcomb & Foster, 2014). Ainda, o plasma híperimune, que é obtido a partir de animais sujeitos a programas de híper-imunização específicos, está relacionado com a diminuição da gravidade das diarreias neonatais e pode ser um substituto de antibioterapia nesses casos (Bresciani *et al.*,

2016). O plasma pode ser obtido a partir da colheita de sangue para *kits* de colheita com anticoagulante, com posterior centrifugação a 4000 RPM, a 4°C durante 10 minutos. Cerca de 250 mL de plasma podem ser obtidos a partir de bolsas comerciais de 450 mL de sangue. O plasma deve ser armazenado a -20°C sem que hajam variações de temperatura, tendo uma validade de cinco anos (Balcomb & Foster, 2014). A dose recomendada descrita para vitelos com FTIP é de 20 a 40 mL/Kg, o que se traduz em cerca de 1 a 2L para um vitelo de 50 Kg (Balcomb & Foster, 2014), estando uma dose abaixo destes valores (500mL) relacionada com um aumento insuficiente da concentração sérica de Igs (Chigerwe & Tyler, 2010). A taxa de administração deverá ser de 10 a 20 mL/Kg/h, sendo que os neonatos sépticos poderão necessitar de volumes maiores ou de transfusões mais frequentes (Balcomb & Foster, 2014).

## 5. Estudo preliminar: Plasmoterapia em vitelos com falha na transferência de imunidade passiva na região do Alentejo

### 5.1. Introdução

A falha na transferência de imunidade passiva (FTIP) é uma condição que pode conduzir à mortalidade, morbidade e desenvolvimento deficiente dos vitelos (Todd *et al.*, 2018). Estando a FTIP correlacionada com uma diminuição da taxa de sobrevivência dos neonatos nos efetivos de bovinos (Fails & Magee, 2018), é considerada um fator de impacto económico negativo nas explorações (Raboisson *et al.* 2016). Os neonatos com FTIP são animais altamente suscetíveis a doenças infecciosas (Day & Schultz, 2014), estando predispostos a doenças entéricas e respiratórias, com elevado risco de septicémia (Constable *et al.*, 2017). Para tratar neonatos com FTIP, o médico-veterinário (MV) pode recorrer à administração de plasma por via parenteral ou oral, transfusão de sangue total, administração de colostro PO e realizar antibioterapia de largo espectro (Weaver *et al.*, 2000). Devido à crescente preocupação com as resistências aos antibióticos, o recurso à plasmoterapia torna-se uma alternativa viável ao tratamento com antibióticos de largo espectro (Bresciani *et al.*, 2016). O plasma híperimune, que é obtido a partir de animais sujeitos a programas de híper-imunização específicos, está relacionado com a diminuição da gravidade das diarreias neonatais e pode ser um substituto de antibioterapia nesses casos (Bresciani *et al.*, 2016). Ainda, comparando com vacas de aptidão leiteira, existe pouca pesquisa relativa à imunidade passiva e fatores associados em vacas de aptidão cárnica (McGee & Earley, 2019).

O HVME tem vindo a deparar-se com a problemática de inúmeros casos de diarreia neonatal numa exploração, que se revelam refratários aos tratamentos efetuados. Muitos desses vitelos acabam por morrer, gerando graves perdas económicas na exploração. Tem havido então um esforço, no sentido de encontrar soluções de baixo custo que permitam diminuir a mortalidade neonatal na exploração, evitando o recurso à antibioterapia de largo espectro. Assim, o presente estudo nasce da cooperação entre a equipa do HVME e a equipa do projeto “Rumcommunity”, um projeto em desenvolvimento no instituto Politécnico de Portalegre (IPP), cujo objetivo é estudar a aplicação de plasma proveniente de dadoras híper-imunizadas, em vitelos de carne em regime de extensivo com FTIP. O objetivo do presente estudo consiste na aplicação de um protocolo de plasmoterapia como adjuvante do tratamento dos neonatos com FTIP da exploração, de forma a reduzir a mortalidade neonatal, correlacionando a aplicação do plasma híperimune com o aumento da concentração sérica de imunoglobulinas dos vitelos.

## 5.2. Materiais e métodos

O presente estudo foi realizado numa exploração agropecuária na região de Évora. Visando a restrição da disseminação de doenças entre explorações, as dadoras foram selecionadas na própria exploração, sendo-lhes aplicado um protocolo de hiper-imunização prévio à colheita de sangue. A colheita do sangue foi realizada entre 21 a 42 dias pós-vacinação, de forma a que fosse efetuada durante o período em que as concentrações séricas de anticorpos vacinais são mais elevadas (Durel *et al.*, 2017). A preparação do plasma foi realizada no mesmo dia da colheita de sangue, no laboratório Escola Superior Agrária de Elvas (ESAE), sendo armazenado no HVME.

Ao longo do período de estágio foi possível diagnosticar e aplicar o protocolo de plasmoterapia em dois vitelos da exploração. Previamente ao início do estudo foi realizado um inquérito à exploração, com o objetivo de recolher dados relativos ao tipo de exploração, hábitos de manejo, historial de doenças nos efetivos, entre outros.

Está demonstrado que a administração de 500 mL de plasma em vitelos de raça *Holstein Friesian* de 50 Kg é insuficiente para subir adequadamente os níveis séricos de IgG (Chigerwe & Tyler, 2010), no entanto foi comprovada a efetividade da administração de 300 mL de plasma hiperimune no tratamento de diarreia neonatal em neonatos com FTIP (Bresciani *et al.*, 2016). Está ainda descrita uma dose de 20 mL/Kg (House *et al.*, 2008) e uma dose que pode variar entre 20 a 40 mL/Kg de peso vivo, o que equivale a 1-2L de plasma para um vitelo de 50 Kg (Balcomb & Foster, 2014). As reações adversas descritas vão de encontro às possíveis reações que se verificam após transfusão de sangue total (Balcomb & Foster, 2014), sendo essas reações raramente reportadas (House *et al.*, 2008). Todavia, tendo em conta que os animais testados pertenciam à exploração, optou-se por não se administrar largos volumes de plasma de forma a prevenir ao máximo as reações adversas ao tratamento.

Tendo em conta as pesquisas já efetuadas, considerou-se a administração de cerca de 750 mL de plasma hiperimune, um valor superior aos 300 mL de plasma hiperimune considerados suficientes para terapia das diarreias neonatais (Bresciani *et al.*, 2016) e também superior aos 500 mL de plasma considerados insuficientes para subir adequadamente os níveis séricos de IgG (Chigerwe & Tyler, 2010), representando uma dose de 15 mL/Kg, um valor ligeiramente inferior à dose de 20-40 mL/Kg (Balcomb & Foster, 2014).

Foram colhidas amostras de sangue previamente à administração de plasma nos vitelos, e depois às 24h e às 48h pós administração, de forma a comparar a concentração sérica de Igs. A mensuração de Igs sérica foi realizada no Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária (INIAV), a partir de amostras de soro sanguíneo e através do método de ELISA.

### 5.2.1. Caracterização da exploração

A exploração onde se realizou o presente estudo, situa-se na freguesia de Tourega, concelho de Évora, distrito de Évora, Portugal. Possui uma área de 2900 ha e é uma exploração de produção de bovinos e ovinos de aptidão cárnea em sistema extensivo, que vende os vitelos machos para abate e realiza a recria das fêmeas, vendendo posteriormente também para abate. Nesta exploração existem cerca de 650 vacas reprodutoras de raça *Salers* e cruzadas de *Charolais x Salers*. Os 25 machos reprodutores bovinos são de raça *Salers*, *Charolais* e *Limousine*. O efetivo de ovinos possui cerca de 2800 animais. Nesta exploração é feito o controlo reprodutivo bovino das fêmeas (diagnóstico de gestação) e dos machos (exame andrológico), havendo duas épocas de concentração de partos, uma primeira em novembro e uma segunda em março, havendo um intervalo entre partos de cerca de 360 dias. Os animais têm à sua disposição cerca de 800 ha de pastagem espontânea e 300 ha de pastagem semeada, existindo ainda 80 ha de regadio para produção de forragem (feno e silagem de milho). O desmame dos vitelos realiza-se aos 6/7 meses de idade (200/220 Kg de peso vivo), estimando-se que as perdas nos vitelos até ao desmame (mortes, crescimento ineficiente) representam um impacto de cerca de 10% no rendimento da exploração, sendo as perdas provocadas por *Cryptosporidium spp*, o problema mais comum.

### 5.2.2. Seleção das dadoras de plasma

Foram selecionadas na exploração cinco vacas dadoras com base nos seguintes pré-requisitos:

- Adulto saudável, cumpridor do protocolo vacinal e de desparasitação da exploração;
- Não gestante, com historial de pelo menos um parto bem-sucedido;
- Sem historial de doenças víricas (leucose bovina, bvd) e bacterianas (brucelose, tuberculose, paratuberculose);
- Livre de parasitas internos e externos;

Com base nestes pré-requisitos, foram selecionadas cinco vacas pertencentes ao grupo das vacas paridas. No dia 29/01/2019, aproveitando o ato de sanidade oficial da exploração, as vacas foram selecionadas na manga, sendo colhida uma amostra de fezes e de sangue de cada uma para um tubo seco. Foi também colhida uma amostra de fezes representativa do grupo onde as vacas selecionadas se inseriam.

**Tabela 37** - Registo das características e dos resultados dos despistes realizados nas vacas dadoras.

Dadora	Idade (anos)	Índice de condição corporal (0-5)	Nº partos	Rastreio de parasitoses *
1	5	3	3	Negativo
2	5	3	3	Negativo
3	6	3	4	Negativo
4	6,5	3	4	Negativo
5	6	3	4	Negativo

\* Análise coprológica: método de flutuação de *Willis* e sedimentação.

### 5.2.3. Programa de hiper-imunização

No dia 01/02/2019, aquando da leitura, vacinação e desparasitação do efetivo, as vacas foram imunizadas com as seguintes vacinas comerciais:

**Tabela 38** - Vacinas comerciais utilizadas no programa de hiper-imunização das vacas dadoras.

Bravoxin	Hyprabovis IBR marker live	Hyprabovis balance	Rotavec corona
Toxoide de <i>C. perfringens</i> tipo A ( $\alpha$ ); Toxoide de <i>C. perfringens</i> tipo B e C ( $\beta$ ); Toxoide de <i>C. perfringens</i> tipo D ( $\epsilon$ ); Cultura completa de <i>C. chauvoei</i> ; 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> .	BoHV-1 deletado	Vírus Respiratório Sincicial Bovino, vivo atenuado, estirpe Lym-56; Vírus do Parainfluenza-3 inativado, estirpe SF4; Vírus da Diarreia Vídica Bovina inativado, estirpe NADL	Rotavírus bovino, estirpe UK-Compton, serótipo G6 P5 (inativado); Coronavírus bovino, estirpe Mebus (inativado); <i>E. coli</i> (K99) adesina F5

A vacinação foi realizada através de inoculação SC da vacina Bravoxin e IM das vacinas Hyprabovis IBR marker live, Hyprabovis balance e Rotavec corona. Este plano vacinal insere-se na continuidade do plano profilático vacinal da exploração, que é aplicado nesta exploração desde 2015.

#### 5.2.4. Colheita de sangue

No dia 06/03/2019, as cinco vacas dadoras foram devidamente contidas numa manga. Realizou-se tricotomia e assepsia da pele, na região da veia jugular externa, com solução iodada. O *kit* de recolha de sangue continha uma agulha de dador, pelo que após a cateterização da veia jugular com a agulha acoplada ao saco de recolha, iniciou-se a colheita do sangue para a bolsa de 450 mL, realizando movimentos suaves na bolsa de recolha de forma a homogeneizar o sangue colhido com o anticoagulante presente dentro da bolsa, tendo sido colhidos 1800 mL de sangue a cada dadora (quatro bolsas). Após a recolha, as bolsas foram seladas e colocadas num recipiente devidamente refrigerado de forma a serem transportadas para o laboratório da ESAE.

O *kit* de recolha de sangue (Terumo CPDA-1\* Blood bag):

- 4 unidades de 450 mL;
- Agulha de dador 16 G;
- CPDA-1 – 63 mL;
- 100mL – CPDA-1;
- Ácido cítrico (monohydr.) – 0,327g;
- Citrato de Sódio (dihydr.) – 2,630g;
- Fosfato monosódico (dihydr.) – 0,251g;
- Dextrose (anhydr.) – 2,900g;
- Adenina 0,0275g, Aqua ad iniectionem\*\* q.s. 100mL.

\* Citrate Phosphate Dextrose Adenine

\*\* Water for injection (água sem contaminação)



**Figura 42** - Colheita de sangue das vacas dadoras: vacas dadoras contidas na manga (A), colheita de sangue da veia jugular com agulha de dador acoplada ao sistema de colheita (B), bolsa de recolha de 450 mL com anticoagulante (C), recipiente refrigerador para transporte das bolsas de sangue até ao laboratório da ESAE (D) (autor).

#### 5.2.5. Preparação e armazenamento do plasma

O tempo entre a colheita de sangue total na exploração e a separação do plasma dos eritrócitos no laboratório da ESAE foi de aproximadamente 90 minutos, sendo posteriormente congelado a  $-20^{\circ}\text{C}$  no HVME passados 60 minutos. Como o plasma fresco congelado (PFC) é plasma que foi separado dos eritrócitos até oito horas após colheita (Balcomb & Foster, 2014), considera-se que se obteve e armazenou PFC no HVME.

Retiraram-se as bolsas de sangue do recipiente refrigerador de transporte e colocaram-se individualmente nos copos da centrífugadora. De forma a equilibrar a centrífugadora, as bolsas foram pesadas individualmente numa balança digital, após subtração da tara do copo. Estando os quatro copos da centrífugadora equilibrados, procedeu-se à centrifugação das bolsas de

sangue a 4 000 RPM durante 10 minutos, sendo possível centrifugar até quatro bolsas de sangue por cada ciclo.

Após a centrifugação das bolsas, procedeu-se à extração do plasma para a bolsa satélite, recorrendo a uma prensa manual. Após abrir a válvula do sistema de recolha que permite a passagem do plasma da bolsa de recolha para a bolsa satélite, prensou-se a bolsa de recolha até todo o plasma presente ser transferido para a bolsa satélite. Após este procedimento, as bolsas satélites foram seladas e isoladas do restante sistema de colheita. Desta forma foi possível obter plasma de forma asséptica pois não houve qualquer contato com o meio exterior. A partir de 450 mL de sangue total é possível obter cerca de 250 mL de plasma (Balcomb & Foster, 2014), sendo esse o valor considerado para cada bolsa.

Após transporte das bolsas de plasma no recipiente refrigerador, as mesmas foram armazenadas a -20°C no HVME.



**Figura 43** - Preparação das bolsas de plasma no laboratório da ESAE: Pesagem das bolsas numa balança digital (A), centrifugação das bolsas com contrapeso (B), separação do plasma para bolsa satélite numa prensa manual (C e D), dispositivo para selar as bolsas (E), bolsas satélite com plasma separado (F) (autor).

### 5.3. Descrição dos casos clínicos

#### 5.3.1. Caso clínico 1

Vitelo do sexo masculino cruzado de *Limousine* nascido a 14/03/2019. A progenitora era portadora de uma luxação na articulação coxofemoral, pelo que após o parto ficou caída, o que impossibilitou o vitelo de mamar o colostro em boas condições. A progenitora foi encaminhada para o matadouro e o vitelo ficou dependente de alimentação por parte dos tratadores. Começou gradualmente a apresentar sinais clínicos de diarreia líquida e esbranquiçada, evoluindo para prostração e decúbito.

No dia 26/03 o vitelo recebeu um tratamento para diarreias que consistiu na administração de fluidoterapia IV (pré-aquecida em banho maria a cerca de 37°C) com 2 000 mL de Solução de Ringer, 300 mL de solução contendo vitaminas do complexo B, eletrólitos, aminoácidos e dextrose (Duphalyte®) e 200 mL de glucose a 30%. Administraram-se através de entubação orogástrica 2 litros de água morna com um preparado dietético em pó (115g) para vitelos contendo minerais, vitaminas, nutrientes e probióticos (Boviferm®). Administrou-se ainda carprofeno (Rimadyl®), intravenoso na dose de 1,4 mg/kg, e ceftiofur (Naxcel®) por via SC na dose de 6,6 mg/kg.

O estado clínico do animal não apresentou melhorias, havendo necessidade de repetir o tratamento com fluidoterapia (IV e oral) no dia seguinte, novamente não mostrando alteração do estado clínico.

No dia 28/03, após verificação da ausência de melhorias e suspeitando-se de FTIP, foram medidas as PTT do vitelo por refratometria, obtendo-se um valor de 4,0 g/dL. Considerou-se a aplicação de plasmoterapia neste vitelo. No dia da administração do plasma realizou-se exame físico:

- TC = 35,1 °C
- FC = 110 BPM
- FR = 30 MPM
- TRC > 2s
- Grau de desidratação estimado = 10%
- Mucosas pálidas



**Figura 44** - Caso clínico 1: Vitelo prostrado e em decúbito esternal antes da administração do plasma no dia 28/03 (A), diarreia líquida esbranquiçada (B) (autor).

Antes de se proceder à administração do plasma hiperimune realizou-se mais um tratamento com fluidoterapia IV e oral de forma a manter o equilíbrio eletrolítico e ácido-base, bem como combater a desidratação presente. Foram então administrados 2 000 mL de solução de Ringer, 100 mL de glucose a 30%, 300 mL de Duphalyte® e 115g de Boviferm® PO com 2L de água morna.

Tendo em conta que cada bolsa contem cerca de 250 mL de plasma hiperimune, foram administradas três bolsas ao animal. Foi colhida uma amostra de sangue prévia à administração do plasma para posterior medição dos valores séricos de Igs antes da administração do plasma hiperimune. As bolsas foram descongeladas em banho maria, havendo o cuidado de manter a água a uma temperatura não superior à temperatura corporal, de forma a prevenir a desnaturação das Igs (Balcomb & Foster, 2014). Administrou-se o plasma através de um cateter intravenoso com um filtro de sangue apropriado para remover fibrina ou aglomerados celulares, semelhante à administração de sangue total. A administração foi lenta nos primeiros 10 minutos, tendo-se depois aumentado a taxa de infusão após verificar a ausência de sinais de reação de hipersensibilidade.



**Figura 45** - Plasmoterapia no caso clínico 1: Bolsas de plasma em banho maria (A), cateterização da veia jugular (B), administração de plasma hiperimune (C) (autor).

Os parâmetros clínicos do vitelo foram avaliados às 8h, 24h e às 48 horas pós-administração (tabela 39), colhendo-se uma amostra de sangue às 24h e às 48h. Às 8h pós-transfusão o vitelo encontrava-se em estação, mas igualmente prostrado. Realizou-se um tratamento com 500 mL de bicarbonato e 1000 mL de solução de Ringer de forma a combater a acidose e complementar o tratamento. Às 24h e 48h foram apenas avaliados os parâmetros clínicos.

**Tabela 39** – Evolução dos parâmetros clínicos do vitelo do caso clínico 1.

Horas pós-transfusão (h)	Decúbito/Estação	FC (bpm)	FR (mpm)	TC (°C)	PTT (g/dL)
0	Decúbito	110	30	35,1	3,0
8	Estação	120	24	38,5	
24	Estação	110	30	38,2	4,0
48	Estação	100	32	38,4	4,5

O vitelo mostrou melhorias e aumentou o consumo de leite, recebendo através de uma tetina cerca de 2L de leite de manhã e 2L ao final do dia. Após alguns dias o vitelo começou a correr pelo curral onde se encontrava, dificultando o trabalho dos tratadores, muitas vezes não se deixando apanhar para ser alimentado. Apesar da melhoria evidente do seu estado clínico, a falta de recursos humanos para continuar a alimentar forçadamente este vitelo conduziu à sua posterior eutanásia.

### 5.3.2. Caso clínico 2

Vitelo do sexo masculino cruzado de *Charolais* nascido a 20/04/19. O proprietário chamou a equipa do HVME reportando que o vitelo não se levantava e que não teria sido observado a mamar. No dia 23/04, o animal encontrava-se em decúbito e apático, com a mucosa ocular ligeiramente hiperémica e constantes vitais dentro dos valores fisiológicos, não apresentando sinais de diarreia ou doença respiratória. Suspeitando-se de FTIP, colheu-se sangue para medição de PTT, obtendo-se o valor de 5,1 g/dL. Foi realizado um tratamento com administração de fluidoterapia IV (pré-aquecida em banho maria a cerca de 37°C), 2 000 mL de Solução de Ringer, 300 mL de solução contendo vitaminas do complexo B, eletrólitos, aminoácidos e dextrose (Duphalyte®) e 200 mL de glucose a 30%. Administrou-se ainda carprofeno (Rimadyl®), intravenoso na dose de 1,4 mg/kg, e penicilina G benzatina (Shotapen LA®), na dose de 8 000 UI/Kg por via IM. Realizou-se alimentação manual, ordenhando-se a vaca e administrando o leite ao vitelo com uma tetina.

No dia 24/04/19, o vitelo continuava em decúbito, apático e sem mamar, notando-se as articulações dos quatro membros ligeiramente aumentadas. Optou-se por administrar plasma híperimune. Foram administradas três bolsas de plasma híperimune, sendo também colhida uma amostra de sangue prévia à administração do plasma, e depois às 24h e às 48h. O descongelamento das bolsas e a administração do plasma foram feitas de forma semelhante ao caso clínico anterior.



**Figura 46** - Caso clínico 2: administração de plasma hiperimune (autor).

**Tabela 40** - Evolução dos parâmetros clínicos do vitelo do caso clínico 1.

Horas pós- transfusão (h)	Decúbito/estação	FC (bpm)	FR (mpm)	TC (°C)	PTT (g/dL)
0	Decúbito	100	24	39,5	5,4
24	Decúbito	120	32	40,0	4,8
48	Estação	112	28	39,3	4,3



**Figura 47** - Vitelo a mamar diretamente da progenitora no dia seguinte à administração do plasma (autor).

O vitelo continuou a ser alimentado manualmente ou ajudado a mamar durante mais três dias após a administração do plasma. Não havendo recursos humanos para continuar a alimentar o vitelo à mão, o mesmo foi colocado livre na pastagem juntamente com a progenitora. Após sete

dias, a equipa do HVME foi chamada ao local para observar o mesmo vitelo que desenvolveu lesões compatíveis com arterite séptica, acabando por morrer.



**Figura 48** - Lesões nas articulações do vitelo sete dias após ser recolocado na pastagem (gentilmente cedida por Dr. José Miguel Leal da Costa, HVME).

#### 5.4. Resultados e discussão

**Tabela 41** - Evolução do título de Igs séricas nos dois casos clínicos acompanhados.

Caso clínico	Título de Igs (mg/mL)		
	0h	24h	48h
1	7,0	18,0	13,0
2	10,0	15,0	9,0

Analisando a tabela 41, observa-se que em ambos os casos a tendência consistiu num aumento do nível sérico de Igs às 24h pós transfusão (18,0 mg/mL no caso 1 e 15,0 mg/mL no caso 2), com uma consequente diminuição às 48h (13,0 mg/mL no caso 1 e 9,0 mg/mL no caso 2).

No caso clínico 1, o nível de Igs inicial encontra-se abaixo do valor de referência para uma adequada TIP (7,0 mg/mL, tabela 41), confirmando a FTIP neste vitelo diagnosticada através da medição das PTT por refratometria (3,0 g/dL, tabela 39). Às 24h pós-transfusão verificou-se um aumento dos níveis séricos de Igs para 18 mg/mL (tabela 41), ultrapassando substancialmente o valor de referência indicativo de FTIP. Esta variação nos níveis séricos de Igs foi acompanhada

pelo aumento das PTT para 4,0 g/dL (tabela 39). Às 48h, apesar do título de Igs ser mais baixo, continuava acima do valor de referência indicativo de FTIP (9,0 mg/mL, tabela 41), no entanto verificou-se que a tendência exponencial dos valores de PTT se manteve (4,5 g/dL, tabela 39). Apesar de nalguns estudos já ter sido demonstrada uma correlação moderada a elevada entre os valores de PTT e os valores séricos de Igs até aos 30 dias de idade, recentemente demonstrou-se que esta correlação será mais elevada até aos 10 dias de vida (Wilm *et al.*, 2018). Assim, o facto de se terem medido as PTT deste vitelo pela primeira vez aos 14 dias de idade poderá explicar as falhas na correlação entre os dois parâmetros. Por outro lado, este vitelo era portador de uma enteropatia que melhorou substancialmente após os tratamentos, diminuindo assim as possíveis perdas de proteína por via entérica, o que poderá ter influenciado também o aumento exponencial dos níveis de PTT ao longo das mensurações.

No caso clínico 2, a tendência foi semelhante. No entanto antes da transfusão de plasma o valor sérico de Igs encontra-se no valor de transição (10,0 mg/mL, tabela 41), estando relativamente correlacionado com o valor de PTT medidas a campo (5,4 g/dL, tabela 40). Às 24h pós-transfusão houve um aumento do título de Igs para 15,0 mg/mL (tabela 41), no entanto as PTT diminuíram para 4,8 g/dL (tabela 40). Às 48h, verificou-se uma diminuição do título de Igs para um valor abaixo do valor de referência indicativo de FTIP (9,0 mg/mL, tabela 41), verificando-se a continuação da tendência diminutiva dos valores de PTT (4,3 g/dL, tabela 40). Tendo em conta o desenvolvimento de arterite séptica neste vitelo, a diminuição brusca dos valores de Igs às 48h poderá estar correlacionada com a maior utilização de Igs por parte de neonatos sépticos, que poderão necessitar de maiores volumes ou transfusões de plasma mais frequentes (Balcomb & Foster, 2014). A falha na manutenção dos valores Igs acima de 10,0 mg/mL às 48h também poderá estar correlacionado com baixo volume ou concentração de IgG no plasma administrado, ou simplesmente pelo facto de o tempo de semi-vida das Igs administradas por via parenteral ser inferior ao das Igs colostrais (Chigerwe & Tyler, 2010).

Num estudo experimental, após a transfusão de plasma, a concentração sérica de PTT aumentou significativamente, obtendo-se um paralelismo nos valores de  $\gamma$ -globulina em ambos os grupos alvo do estudo (Turgut *et al.*, 1998). Num outro estudo experimental, no qual se avaliou o efeito da plasmoterapia em vários parâmetros hematológicos, os valores de PTT tiveram o seu aumento mais significativo às 24h pós-transfusão, continuando a aumentar até sete dias pós-transfusão (Alam & Hossain, 2005). No mesmo estudo, uma segunda administração de plasma conduziu a um novo aumento dos valores das PTT séricas. Tal aumento é compatível com o primeiro caso clínico deste estudo, onde os valores de PTT aumentaram às 24h e às 48h. No entanto não se verificou no segundo caso clínico, onde a tendência dos valores de PTT foi diminuir gradualmente. Verifica-se também que a tendência dos valores de Igs séricas não acompanhou a variação dos valores de PTT em ambos os casos como seria de esperar.

## 5.5. Conclusão

O facto de o presente estudo englobar apenas dois casos clínicos é limitativo, sendo necessária a posterior aplicação do presente protocolo de plasmoterapia em mais vitelos com FTIP na região do Alentejo. Também o facto de a aplicação do presente protocolo ter sido realizada em vitelos pertencentes a uma exploração, apesar de proporcionar um contexto da realidade das explorações da região do Alentejo, limitou a possibilidade de aplicar a plasmoterapia como tratamento único nos vitelos diagnosticados com FTIP. Apesar de eutanasiado, o primeiro vitelo tratado mostrou melhorias clínicas significativas, tendo aumentado a temperatura corporal para valores fisiológicos, melhorado o estado de prostração e resolvido o quadro de diarreia presente. O segundo vitelo tratado poderia ter necessitado de maiores volumes de plasma, ao invés de ter sido recolocado na pastagem com a progenitora. Em ambos os casos, a intervenção mais precoce dos vitelos também poderia ter influenciado os resultados. De forma a melhorar a precisão do presente estudo, a avaliação da qualidade do plasma híperimune produzido poderá ser avaliada, através da medição da concentração de Igs presente, antes de se proceder à sua utilização. Ainda, apesar do plasma ser proveniente de dadoras da própria exploração, o rastreio de hemoparasitas e doenças infecciosas prévio à produção do plasma, irá aumentar a qualidade e a segurança da sua utilização. Mais investigação nesta temática torna-se necessária, de forma a entender melhor a relação dose/efeito da plasmoterapia em vitelos com FTIP no contexto da produção de bovinos de aptidão cárnica em regime extensivo.

## 6. Referências bibliográficas

- Alam M & Hossain M (2005). Effects of Repeated Plasma transfusion on Various Hematological Parameters in Calves. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, **8**: 1280–1283.
- Almeida A (2013). Caracterização Agrícola do Alentejo Central. *Direção Regional de Agricultura e Pescas Do Alentejo*, Serviço Regional do Alentejo Central, Évora.
- Araújo JP, Cerqueira J, Vaz PS, Andrade L, Rodrigues V & Rodrigues AM (2014). Extensive beef cattle production in Portugal. International Workshop "New Updates in Animal Nutrition, Natural Feeding Sources and Environmental Sustainability", Arzachena, Sardinia, Itália.
- Earley B, McGee M, Fallon RJ, Drennan MJ, Murray M & Farrel JA (2014). Serum Immunoglobulin Concentrations in Suckled Calves and Dairy-Herd Calves. *Agriculture and Food Development Authority*, **39**: 401–407.
- Balcomb C & Foster D (2014). Update on the use of blood and blood products in ruminants. *Veterinary Clinics of North America - Food Animal Practice*, **30**: 455–474.
- Ball P & Peters A (2004). Reproduction in Cattle, Blackwell, Oxford, Reino Unido, 1-4051-1545-9, pp.56-66.
- Benesi FJ, Bertagnon HG, Wachholz L, Leal MLR, Fernandes WR, Benites NR & Melville PA (2013). Microbiota bacteriana e citologia da região traqueobrônquica de bezerros no período neonatal. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, **33**: 700–704.
- Blanchard PC (2012). Diagnostics of Dairy and Beef Cattle Diarrhea. *Veterinary Clinics of North America - Food Animal Practice*, **28**: 443–464.
- Bresciani C, Sabbioni A, Ciampoli R, Bertocchi M, Saleri R, Cabassi C, Bigliardi E, Ianni F & Parmigiani E (2016). An innovative hyperimmune bovine plasma for prophylaxis and therapy of neonatal dairy calf diarrhea - a clinical trial. *Large Animal Review*, **22**: 115–119.
- Brown MH, Brightman AH, Fenwick BW, & Rider MA (1998). Infectious bovine keratoconjunctivitis: a review. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, **12**: 259–266.
- Buitrago JAG (2017). *Use of hormone drugs in dairy cattle*, Dairy Extension Program, New Mexico State University.
- Caixeta LS, Herman JA, Johnson GW, & McArt JAA (2018). Herd-Level Monitoring and Prevention of Displaced Abomasum in Dairy Cattle. *Veterinary Clinics of North America - Food Animal Practice*, **34**: 83–99.
- Chigerwe M, & Tyler JW (2010). Serum IgG Concentrations after Intravenous Serum Transfusion in a Randomized Clinical Trial in Dairy Calves with Inadequate Transfer of Colostral Immunoglobulins. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, **24**:231–234.

- Chucrí TM, Monteiro JM, Lima AR, Salvadori MLB, Junior JRK & Miglino MA (2010) A review of immune transfer by the placenta. *Journal of Reproductive Immunology*, **87**: 14–20.
- Constable P, Hinchcliff K, Done S & Walter G (2017). *Veterinary medicine: A textbook of the diseases of cattle, sheep, pigs, goats and horses*, Elsevier, Missouri, EUA, 978-0-7020-7057-0, pp.1648-1660 e 1848-1856.
- Day MJ & Schultz RD (2014). *Veterinary Immunology – Principles and Practice*, CRC Press, Florida, EUA, 978-1-4822-2462-7, pp.213-217.
- Demeu FA, Lopes MA, Costa GM, Rocha CM & Santos G (2016). Efeito da produtividade diária de leite no impacto econômico da mastite em rebanhos bovinos. *Boletim de Indústria Animal*, **73**:53–61.
- DesCôteaux L, Gnemmi G & Colloton J (2010). *Ruminant and Camelid Reproductive Ultrasonography*, Wiley-Blackwell, Iowa, EUA, 978-0-8138-1551-0, pp. 81-116.
- Direção Geral de Alimentação e Veterinária (2012) *Programa De Vigilância Plurianual Da Leucose Enzoótica Bovina 2012–2016*. Lisboa.
- Direção Geral de Alimentação e Veterinária (2017). *Sanidade animal: Relatório 2010-2016*.Lisboa.
- Diskin MG & Kenny DA (2016). Managing the reproductive performance of beef cows. *Theriogenology*, **86**: 379–387.
- Doll K, Sickinger M & Seeger T (2009). New aspects in the pathogenesis of abomasal displacement. *Veterinary Journal*, **181**: 90–96.
- Durel L, Rose C, Bainbridge T, Roubert J, Dressel KU, Bennemann J, Rückner A, Vahlenkamp T & Maillard R (2017). Immune response of mature cows subjected to annual booster vaccination against neonatal calf diarrhoea with two different commercial vaccines: A non-inferiority study. *Livestock Science*, **204**:52–58.
- Ellis JA (2009). Update on viral pathogenesis in BRD. *Animal Health Research Reviews*, **10**: 149–153.
- Fails AD & Magee C (2018). *Anatomy and Physiology of Farm Animals*, Willey Blackwell, Hoboken, USA, 9781119239734, pp.381-385, 493-495 e 514.
- Fernandes JP, Moreira MB, Coelho IS, Guiomar N & Brito O (1998). *Caracterização E Cartografia Dos Sistemas Extensivos De Pastoreio em Portugal Continental*, **1**: 1–11.
- Fubini SL, Yeager AE & Divers TJ (2018). Noninfectious Diseases of the Gastrointestinal Tract. In *Rebhun's Diseases of Dairy Cattle*, Peek SF & Divers TJ, Elsevier, Missouri, EUA, 9780323390552, pp.168-248.
- Gaeta NC, Ribeiro BLM, Alemán MAR, Yoshihara E, Nassar AFC, Marques LM, Timenetsky J &

- Gregory L (2018). Bacterial pathogens of the lower respiratory tract of calves from Brazilian rural settlement herds and their association with clinical signs of bovine respiratory disease. *Pesquisa Veterinaria Brasileira*, **38**: 374–381.
- Gilbert R (2018). Reproductive Diseases. In *Rebhun's Diseases of Dairy Cattle*, Peek SF & Divers TJ, Elsevier, Missouri, EUA, 9780323390552, pp. 486-504.
- Ginther OJ (2014). How ultrasound technologies have expanded and revolutionized research in reproduction in large animals. *Theriogenology*, **81**: 112–125.
- Griffin D (2010). Bovine Pasteurellosis and Other Bacterial Infections of the Respiratory Tract. *Veterinary Clinics of North America - Food Animal Practice*, **26**: 57–71.
- Guard CL, Peek SF, & Fecteau G (2018). Musculoskeletal Disorders. In *Rebhun's Diseases of Dairy Cattle*, Peek SF & Divers TJ, Elsevier, Missouri, EUA, 9780323390552, pp. 553-604.
- Hamann J (2005). Diagnosis of mastitis and indicators of milk quality. In *Mastitis in Dairy production*. Hogeveen, H, Wageningen Academic, Wageningen, Holanda, 9789086865505, pp.82-90.
- House AM, Irsik M & Shearer JK (2008). Sepsis , Failure of Passive Transfer , and Fluid Therapy , *VM173*, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida.
- IPMA - Instituto Português do Mar e da Atmosfera:  
<https://www.ipma.pt/pt/oclima/normais.clima/>, Lisboa, Portugal
- Irby NL & Angelos JÁ (2018). Ocular diseases. In *Rebhun's Diseases of Dairy Cattle*, Peek SF & Divers TJ, Elsevier, Missouri, EUA, 9780323390552, pp. 668-712.
- Ismael M, Elshahawy I & Abdullaziz I (2018). New Insights on Left Displaced Abomasum in Dairy Cows. *Alexandria Journal of Veterinary Sciences*, **56**: 127.
- IVAR - Instituto de Investigação em Vulcanologia e Avaliação de Riscos:  
<http://www.ivar.azores.gov.pt/geologia-acores/sao-miguel/Paginas/GA-SMiguel-Geomorfologia.aspx>, Ponta Delgada, Açores, Portugal.
- Junior BG & Martelli A (2014). Aspectos Clínicos E Fisiopatológicos Da Retenção De Placenta Em Vacas, *Saúde Em Foco*, **1**: 103–117.
- Krafsur ES & Moon RD (1997). Bionomics of the Face Fly, *Musca Autumnalis* . *Annual Review of Entomology*, **42**:503–523.
- Marinho LSR, Machado FZ & Seneda MM (2013). Strategies to Improve the Reproductive Efficiency of Dairy Cattle. In *Dairy Cows Reproduction, Nutritional Management and Diseases*. Hernandez C, Nova, Nova Iorque, EUA, 9781626185753, pp. 127-134

- Martins ERM, Bertagnon HG, Batista CF, Gomes RC, Santos, KR, Bellinazzi JB & Libera AMMPD (2016). Influência da suplementação de vitaminas a, d e e na função imune de bezerros alimentados com dieta á base de feno capim tifton (*Cynodon spp.*). *Pesquisa Veterinaria Brasileira*, **36**: 453–459.
- Mazucco D, Bonamigo R, Silva FM, Champion T, Franciscato C & Machado LP (2019). Hipocalcemia Em Vacas Leiteiras Da Agricultura Familiar. *Ciência Animal Brasileira*, **20**: 1–10
- McArt JAA, Peek SF & Divers TJ (2018). Metabolic diseases. In *Rebhun's Diseases of Dairy Cattle*, Peek SF & Divers TJ, Elsevier, Missouri, EUA, 9780323390552, pp.713-736.
- Mcgee M & Earley B (2019). Review: Passive immunity in beef-suckler calves. *Animal*, **13**: 810–825.
- McGuirk SM & Peek SF (2014). Timely diagnosis of dairy calf respiratory disease using a standardized scoring system. *Animal Health Research Reviews*, **15**: 145–147.
- Meganck V, Hoflack G & Opsomer G (2014). Advances in prevention and therapy of neonatal dairy calf diarrhoea: A systematical review with emphasis on colostrum management and fluid therapy. *Acta Veterinaria Scandinavica*, **56**: 1–8.
- Mekonnen M & Moges N (2016). A Review on Dystocia in Cows. *European Journal of Biological Sciences*, **8**: 91–100.
- Millemann Y (2009). Diagnosis of neonatal calf diarrhoea. *Revue de Medecine Veterinaire*, **160**: 404–409.
- Monteiro R & Furtado S (2012). Paisagem de São Miguel. In *Livro das paisagens dos Açores: Contributos para a identificação e caracterização das paisagens dos Açores*. Cruz JV & Cunha R, Direção Regional do Ordenamento do Território e dos Recursos Hídricos, Secretaria Regional do Ambiente e do Mar, Ponta Delgada, Açores Portugal, 9892000056
- Morrill KM & Tyler HD (2012). Two Methods to Determine IgG Concentration in Calf Serum. *Animal Industry Report*, **658**:40.
- Murray CF & Leslie KE (2013). Newborn calf vitality: Risk factors, characteristics, assessment, resulting outcomes and strategies for improvement. *Veterinary Journal*, **198**: 322–328.
- Niehaus AJ (2016). Surgical Management of Abomasal Disease. *Veterinary Clinics of North America - Food Animal Practice*, **32**: 629–644.
- Nowicki A, Barański W, Baryczka A & Janowski T (2017). OvSynch protocol and its modifications in the reproduction management of dairy cattle herds -an update. *Journal of Veterinary Research (Poland)*, **61**: 329–336.
- Pancieria RJ & Confer AW (2010). Pathogenesis and pathology of bovine pneumonia. *Veterinary*

- Clinics of North America - Food Animal Practice*, **26**: 191–214.
- Peek SF, Ollivett TL & Divers TJ (2018). Respiratory diseases. In *Rebhun's Diseases of Dairy Cattle*, Peek SF & Divers TJ, Elsevier, Missouri, EUA, 9780323390552, pp. 94-167.
- Perry GA & Cushman RA (2016). Use of ultrasonography to make reproductive management decisions. *The Professional Animal Scientist*, **32**: 154–161.
- Peter AT (2013). Bovine placenta: A review on morphology, components, and defects from terminology and clinical perspectives. *Theriogenology*, **80**: 693–705.
- Pinto C, Santos VM, Dinis J, Peleteiro MC, Fitzgerald, JM, Hawkes AD & Smith BL (2005). Pithomycotoxicosis (facial eczema) in ruminants in the Azores, Portugal. *Veterinary Record*, **157**: 805–810.
- Pinto C, Aranha, P, Viana J (2007). Carências em oligoelementos em bovinos dos Açores e Avaliação do efeito da administração de oligoelementos no crescimento de novilhos. *Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias*, **102**: 377-399.
- Pinto SCC, Almeida DS & Araújo ÍMS. (2016). Avaliação da qualidade espermática através do exame andrológico e volume testicular em ovinos sem raça definida. *Revista Colombiana de Ciencia Animal*, **9**: 27–30.
- Purohit G (2010). Methods Of Pregnancy Diagnosis In Domestic Animals : The Current Status. *Review Literature And Arts Of The Americas*, **1**: 1–26.
- Rabadána P, Soler AJ, Ramón M, Álvarez O, Morales A, Cuerda M, Santos MR, Montoro V, Guzmán MD & Garde JJ (2016). *Influence of semen collection method on sperm cryoresistance in small ruminants*. ETSIA, Albacete, Spain.
- Raboisson D, Trillat P & Cahuzac C (2016). Failure of passive immune transfer in calves: A meta-analysis on the consequences and assessment of the economic impact. *PLoS ONE*, **11**: 1–19.
- Rees G (2016). Postpartum emergencies in cows. *In Practice*, **38**: 23–31.
- Rondelli ALH, Rondelli LAS, Monteiro BRG, Lorenzetti E, Tinel TR, Dutra V, Alfieri AA & Pescador CA (2018). Outbreak of neonatal diarrhea caused by multiple genotypes of rotavirus A in a beef calves herd. *Pesquisa Veterinaria Brasileira*, **38**: 1890–1895.
- Srivastava AK, Kumaresan A, Manimaram A & Prasad S (2015). *Mastitis in Dairy Animals: an update*, Satish Serial Publishing House, Dehli, India, 9789384053062, pp. 42-71.
- Stewart S, Godden S, Bey R, Rapnicki P, Fetrow J, Farnsworth R, Scanlon M, Arnold Y, Clow L, Mueller K & Ferrouillet C (2005). Preventing bacterial contamination and proliferation during the harvest, storage, and feeding of fresh bovine colostrum. *Journal of Dairy Science*, **88**:

2571–2578.

Sudheer P, Raniprameela D, Subramanyam KV & Rambabu K (2019). *Report on moraxella bovis infection in cattle of proddatur region*, **8**: 120–123.

Todd CG, McGee M, Tiernan K, Crosson P, O’Riordan E, McClure J, Lorenz J & Earley B (2018). An observational study on passive immunity in Irish suckler beef and dairy calves: Tests for failure of passive transfer of immunity and associations with health and performance. *Preventive Veterinary Medicine*, **159**:182–195.

Townsend L (2014). Face flies and pinkeye. *ENTFACT*, **510**:1-2.

Turgut K, Başoğlu A, Sevinç M, Şen I, Yıldız M & Kaleli S (1998). Plasma transfusion in calves with failure of passive colostral transfer. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, **22**: 123–130.

Weaver DM, Hostetler DE, Tyler JW, VanMetre DC & Barrington GM (2000). Passive Transfer of Colostral Immunoglobulins in Calves. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, **14**: 569–577.

Wilm J, Costa JHC, Neave HW, Weary DM & Keyserlingk MAG (2018). Technical note: Serum total protein and immunoglobulin G concentrations in neonatal dairy calves over the first 10 days of age. *Journal of Dairy Science*, **101**: 1-7.

Wood AP (2016). Managing calf pneumonia. *Veterinary Times, October* **31**:1–8.

Wünsche A & Budras KD (2003). Abdominal wall and abdominal cavity. In *Bovine Anatomy*. Budras KD & Habel RE, Schlütersche, Hannover, Alemanha, 3-89993-000-2, pp.70-71.

Norman R & Youngquist R (2007). Parturition and Dystocia. In *Large Animal Theriogenology*, Youngquist R & Threlfall W. Saunders, Missouri, EUA, 9780721693231, pp. 337-362.