

## **Universidade de Évora – Escola de Ciências e Tecnologia**

Mestrado Integrado em Medicina Veterinária

Relatório de Estágio

# **Patologia e Clínica de Animais de Produção**

Manuel André Bergano Raposo

Orientador(es) | Elisa Bettencourt  
Manuel Jaramago Aguillar  
José Miguel Leal da Costa  
Carsten Luís Walter Dammert Hasler

Évora 2019

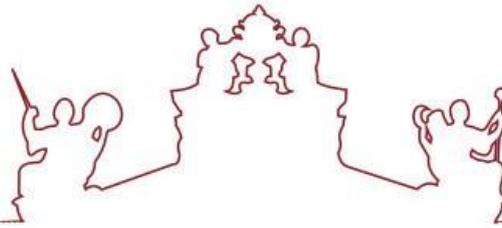
---

---

---

---

---



## **Universidade de Évora – Escola de Ciências e Tecnologia**

Mestrado Integrado em Medicina Veterinária

Relatório de Estágio

# **Patologia e Clínica de Animais de Produção**

Manuel André Bergano Raposo

Orientador(es) | Elisa Bettencourt  
Manuel Jaramago Aguillar  
José Miguel Leal da Costa  
Carsten Luís Walter Dammert Hasler

Évora 2019

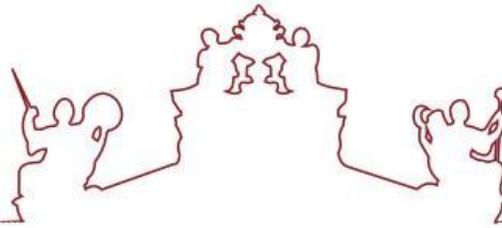
---

---

---

---

---



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 | Sofia Anastácio (Escola Universitária Vasco da Gama)
- Vogal-orientador | Elisa Bettencourt (Universidade de Évora)

*Para o meu avô Manuel, de quem herdei a paixão pelos pequenos ruminantes.*

## Agradecimentos

Antes de mais, a toda a minha família, principalmente aos meus pais, irmã e avós, por sempre me terem apoiado e ajudado o melhor que conseguiam ao longo do meu percurso académico. Sem eles, chegar aqui não teria sido possível.

À professora Elisa Bettencourt, por me ter aceite como orientando e por ter dado sempre o seu melhor para me ajudar tanto quanto possível em todas as situações. Este relatório não seria possível sem a sua disponibilidade, cooperação e, acima de tudo, abundante paciência.

Ao Dr. Manuel Aguillar e à sua equipa (Dra. Isabel e Dra. Sol) pela simpatia e ajuda prestada ao longo do estágio, bem como por todos os conhecimentos transmitidos a este “estagiário internacional”.

Ao Dr. José Miguel, por me ter aceite como orientando e por toda a ajuda prestada no estágio.

A toda a equipa do departamento de animais de produção do Hospital Veterinário Muralha de Évora, por serem todas pessoas impecáveis, sempre dispostas a dar o melhor de si e a contribuir sempre para um excelente ambiente de trabalho. Não esquecerei a constante simpatia que caracteriza este hospital e as pessoas que nele trabalham.

Ao Dr. Carsten, por tudo o que me ensinou, pela sua paciência comigo e pela interessante sugestão do tema de estudo de caso deste relatório.

A toda a equipa da Barão e Barão Lda. por me terem recebido tão bem e por me terem ensinado tanto sobre manejo e clínica de caprinos, em tão pouco tempo. São, sem dúvida, o exemplo de uma exploração que coloca os animais e o seu bem-estar, em primeiro lugar.

Não posso deixar de dar um agradecimento especial à Patrícia, por todo o apoio prestado, não só no estágio mas também depois, na realização deste relatório. Sem ela e sem a sua disponibilidade, o presente estudo de caso não teria sido possível.

Ao professor Saraiva Lima, da FMV, pela sua constante boa disposição e por todos os conhecimentos que me transmitiu, enquanto dava as suas aulas práticas de Clínica de Animais de Produção na exploração aos seus alunos do 5º ano. Obrigado por me ter deixado assistir e aprender.

Àqueles que, de alguma forma, me ajudaram a organizar o estágio e o relatório: ao Manuel Plaza por me ter referenciado o Dr. Aguillar, à Sónia Viegas por me ter ajudado a entrar em contacto com o Dr. José Miguel e a organizar e planear o estágio no hospital da Muralha e à Lisa, por toda a ajuda que me deu para conseguir estruturar e organizar este relatório.

À professora Manuela Vilhena, pela sua disponibilidade e pelas sugestões na parte do tratamento estatístico dos dados para o estudo de caso.

A todos os amigos que fiz ao longo do curso e que, certamente, terão ficado para a vida: à Catarina (pela sua amizade), ao Rui (por ser um dos melhores médicos veterinários que conheço), à Raquel (uma das mais aplicadas e promissoras pessoas que tenho como amiga), à Lisa (por sempre me motivar e puxar para cima), à Inês e Cristina (pela boa atitude e constante *chill*), às quatro do grupo de Alter (Mafalda, Ana, Carla e Nancy) que me ficaram no coração e a todo o restante pessoal porreiro que, de alguma maneira, facilitou ou contribuiu para a minha chegada a este ponto.

Obrigado a todos.

## **Resumo**

O presente relatório tem como objetivo descrever as atividades realizadas no âmbito do estágio curricular do Mestrado Integrado em Medicina Veterinária da Universidade de Évora. Numa primeira parte, será descrita a casuística acompanhada ao longo do estágio, incluindo os procedimentos de profilaxia, sanidade, clínica médica, clínica cirúrgica e assistência reprodutiva. Dentro destas várias componentes, serão descritos com mais detalhe os casos que foram mais frequentes e/ou mais interessantes.

Posteriormente, será apresentada uma revisão bibliográfica a propósito da febre Q, com particular abordagem sobre a espécie caprina. Nesta revisão, incluem-se tópicos como: etiologia, sinais clínicos, diagnóstico e tratamento da doença.

Por fim, será abordado um estudo de caso sobre a eficácia de uma vacina implementada no âmbito da profilaxia da febre Q, na exploração Barão e Barão Lda. Os resultados demonstraram que, efetivamente, se verificou uma redução na taxa de abortos, após a implementação do protocolo vacinal.

Palavras-chave: Ruminantes; Produção; Clínica; Sanidade; Reprodução;

## **Abstract**

### **Clinical medical and surgery in livestock species**

This report aims to describe the activities carried out within the scope of the curricular internship of the Master degree in Veterinary Medicine of Universidade de Évora. In the first part, will be described the followed activities along the internship, including the procedures of prophylaxis, internal medicine, surgery and reproductive management. Within these several components, will be described in more detail the cases that were more frequent and/or more interesting.

Posteriorly, will be presented a bibliographic review about Q fever with particular approach on caprine species. In this review, are included topics like: etiology, clinical signs, diagnostics and treatment of the disease.

Lastly, will be described a case study about the efficiency of a vaccine implemented in scope of Q fever prophylaxy in Barão e Barão Lda.. The results have demonstrated that, effectively, it was verified a reduction in the abortion rate after the implementation of the vaccine protocol.

Keywords: Ruminants; Production; Clinic; Sanity; Reproduction;

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
<b>2. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS: ADS DE VILLANUEVA DEL FRESNO.....</b>	<b>2</b>
2.1 DESCRIÇÃO DO LOCAL DE ESTÁGIO.....	2
2.2 CASUÍSTICA.....	3
2.2.1 <i>Sanidade obrigatória</i> .....	5
2.2.1.1 Suínos .....	5
2.2.1.2 Bovinos .....	8
2.2.1.3 Ovinos e caprinos .....	11
2.2.2 <i>Profilaxia Médica Facultativa</i> .....	11
2.2.2.1 Suínos .....	12
2.2.2.2 Bovinos .....	13
2.2.2.3 Ovinos .....	15
2.2.3 <i>Clínica médica</i> .....	15
2.2.3.1 Bovinos .....	16
2.2.3.2 Suínos .....	22
2.2.3.3 Caprinos.....	23
<b>3. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS: HOSPITAL VETERINÁRIO MURALHA DE ÉVORA</b>	<b>24</b>
3.1 DESCRIÇÃO DO LOCAL DE ESTÁGIO.....	25
3.2 CASUÍSTICA.....	25
3.2.1 <i>Sanidade obrigatória</i> .....	27
3.2.1.1 Bovinos .....	27
3.2.1.2 Ovinos .....	29
3.2.1.3 Caprinos.....	30
3.2.2 <i>Profilaxia médica facultativa</i> .....	30
3.2.2.1 Ovinos .....	31
3.2.2.2 Bovinos .....	33
3.2.2.3 Caprinos.....	35
3.2.3 <i>Assistência reprodutiva</i> .....	35
3.2.3.1 Ovinos .....	35
3.2.3.2 Bovinos .....	37
3.2.4 <i>Clínica médica e cirúrgica</i> .....	39
3.2.4.1 Ovinos .....	41
3.2.4.2 Bovinos .....	42
<b>4. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS: BARÃO E BARÃO LDA. ....</b>	<b>44</b>
4.1 DESCRIÇÃO DO LOCAL DE ESTÁGIO.....	45
4.2 CASUÍSTICA.....	45
4.2.1 <i>Profilaxia médica facultativa</i> .....	46

4.2.1.1	Caprinos.....	47
4.2.2	<i>Assistência reprodutiva</i> .....	48
4.2.2.1	Caprinos.....	49
4.2.2.2	Bovinos .....	51
4.2.3	<i>Clínica médica e cirúrgica</i> .....	55
4.2.3.1	Caprinos.....	55
4.2.3.2	Bovinos .....	62
<b>5.</b>	<b>FEBRE Q EM CAPRINOS: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	<b>64</b>
5.1	INTRODUÇÃO.....	64
5.2	ETIOLOGIA.....	66
5.3	PATOGENIA .....	71
5.4	EPIDEMIOLOGIA E EPIZOOTIOLOGIA.....	72
5.5	SINAIS CLÍNICOS E DIAGNÓSTICO .....	73
5.6	TRATAMENTO .....	77
5.7	PROFILAXIA E CONTROLO .....	78
<b>6.</b>	<b>ESTUDO DE CASO: EFICÁCIA VACINAL DA COXEVAC® NO EFETIVO CAPRINO DA BARÃO E BARÃO LDA.</b> .....	<b>80</b>
6.1	INTRODUÇÃO E OBJETIVOS .....	80
6.2	MATERIAL E MÉTODOS .....	81
6.2.1	<i>Exploração e efetivo considerado</i> .....	81
6.2.1.1	Maneio Alimentar .....	82
6.2.1.2	Espaços e instalações .....	82
6.2.1.3	Organização e ordenha no efetivo.....	83
6.2.1.4	Maneio reprodutivo .....	84
6.2.2	<i>Surto de febre Q na exploração e confirmação de diagnóstico</i> .....	85
6.2.3	<i>Métodos de controlo e prevenção aplicados: Protocolo vacinal da Coxevac®</i> ....	87
6.2.4	<i>Recolha de dados</i> .....	88
6.2.5	<i>Caracterização das variáveis</i> .....	89
6.2.6	<i>Análise dos dados</i> .....	90
6.3	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	90
6.4	CONDICIONANTES E LIMITAÇÕES DO ESTUDO.....	96
6.5	CONCLUSÕES DO ESTUDO.....	97
<b>7.</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	<b>98</b>
<b>8.</b>	<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	<b>99</b>
<b>9.</b>	<b>ANEXO I</b> .....	<b>107</b>

## Índice de gráficos

Gráfico 1 - Casuística acompanhada durante o estágio com dados apresentados em frequência absoluta e relativa. (n = 15361).....	3
Gráfico 2 - Distribuição dos procedimentos sanitários de acordo com a espécie (FR, %; n = 11144) .....	5
Gráfico 3 - Distribuição dos procedimentos profiláticos facultativos, por espécie animal (n = 4077). .....	12
Gráfico 4 - Distribuição relativa às intervenções de clínica médica nas diferentes espécies abordadas (n = 140, FR, %).....	16
Gráfico 5 - Distribuição em número absoluto das intervenções na área da clínica médica em bovinos, nos vários sistemas (n = 84).....	16
Gráfico 6 - Casuística acompanhada durante o estágio no HV Muralha de Évora (frequência absoluta e relativa (n = 9527)). .....	26
Gráfico 7 - Distribuição dos procedimentos de controlo sanitário de acordo com a espécie (FR, %; n = 4105).....	27
Gráfico 8 - Distribuição dos procedimentos profiláticos facultativos, por espécie animal (n = 4762). .....	31
Gráfico 9- Casuística acompanhada durante o estágio com dados apresentados em frequência absoluta e relativa. (n = 2642).....	46
Gráfico 10 - Distribuição em número absoluto das intervenções na área da clínica médica e cirúrgica em caprinos, nos vários sistemas (n = 981).....	56

## Índice de tabelas

Tabela 1 - Número de intervenções realizadas nas diferentes espécies animais que foram abordadas.....	4
Tabela 2 - Distribuição das ações sanitárias feitas nos suínos. ....	6
Tabela 3 - Distribuição das ações sanitárias feitas nos bovinos. ....	9
Tabela 4 - Distribuição dos procedimentos de profilaxia médica facultativa no caso dos suínos.. .....	12
Tabela 5 - Distribuição dos procedimentos de profilaxia facultativa no caso dos bovinos.....	14
Tabela 6 - Distribuição dos casos clínicos referentes ao sistema reprodutor em bovinos .....	17
Tabela 7 - Distribuição dos casos de distócia em bovinos por respetiva etiologia.....	18
Tabela 8 - Distribuição dos casos clínicos referentes ao sistema digestivo em bovinos .....	19
Tabela 9 - Distribuição dos casos clínicos referentes ao sistema musculoesquelético em bovinos .....	20
Tabela 10 - Distribuição dos casos clínicos referentes aos suínos, por sistemas.....	23
Tabela 11 - Distribuição dos casos clínicos referentes aos caprinos .....	24

<i>Tabela 12 - Número de procedimentos realizados, nas diferentes áreas de atuação e nas diferentes espécies animais consideradas. ....</i>	<i>26</i>
<i>Tabela 13 - Distribuição das ações sanitárias feitas nos ovinos. ....</i>	<i>29</i>
<i>Tabela 14 - Distribuição dos procedimentos de profilaxia médica facultativa (vacinações) no caso dos ovinos. ....</i>	<i>31</i>
<i>Tabela 15 - Distribuição dos procedimentos de profilaxia médica facultativa (desparasitações) no caso dos ovinos. ....</i>	<i>31</i>
<i>Tabela 16 - Distribuição dos procedimentos de profilaxia facultativa (vacinações) no caso dos bovinos. ....</i>	<i>34</i>
<i>Tabela 17 - Distribuição dos procedimentos de profilaxia facultativa (desparasitações) no caso dos bovinos. ....</i>	<i>34</i>
<i>Tabela 18 - Distribuição dos casos clínicos por sistema e por espécie. ....</i>	<i>39</i>
<i>Tabela 19 - Número de animais, por espécie, nos quais foram realizados procedimentos, nas diferentes áreas de atuação. ....</i>	<i>46</i>
<i>Tabela 20 - Distribuição dos procedimentos de profilaxia facultativa (vacinações) no caso dos caprinos. ....</i>	<i>47</i>
<i>Tabela 21 - Distribuição dos procedimentos de assistência reprodutiva no caso dos caprinos. ....</i>	<i>49</i>
<i>Tabela 22 - Distribuição dos procedimentos de assistência reprodutiva no caso dos bovinos. ....</i>	<i>52</i>
<i>Tabela 23 - Distribuição dos casos clínicos referentes à neonatologia em caprinos. ....</i>	<i>56</i>
<i>Tabela 24 - Distribuição dos procedimentos de manejo referentes à neonatologia em caprinos. ....</i>	<i>57</i>
<i>Tabela 25 - Distribuição dos casos clínicos referentes ao sistema reprodutor e glândula mamária em caprinos. ....</i>	<i>58</i>
<i>Tabela 26 - Distribuição dos casos clínicos referentes ao sistema digestivo em caprinos. ....</i>	<i>59</i>
<i>Tabela 27 - Distribuição dos procedimentos de manejo referentes à pele e anexos em caprinos. ....</i>	<i>60</i>
<i>Tabela 28 - Distribuição de outros casos clínicos em caprinos. ....</i>	<i>60</i>
<i>Tabela 29 - Distribuição dos procedimentos de manejo em caprinos. ....</i>	<i>61</i>
<i>Tabela 30 - Distribuição de casos clínicos em bovinos. ....</i>	<i>62</i>
<i>Tabela 31 - Distribuição dos procedimentos de manejo em bovinos. ....</i>	<i>63</i>
<i>Tabela 32 - Resumo dos resultados das análises laboratoriais feitas a partir das amostras enviadas pela Barão e Barão Lda. (pesquisa de antígenos) em Abril de 2018. ....</i>	<i>86</i>
<i>Tabela 33 - Aplicação do protocolo vacinal da Coxevac® no efetivo. ....</i>	<i>88</i>
<i>Tabela 34 - Distribuição dos animais de acordo com a paridade. ....</i>	<i>89</i>
<i>Tabela 35 - Distribuição dos partos de acordo com a época de cobertura. ....</i>	<i>89</i>
<i>Tabela 36 - Distribuição dos partos de acordo com a etapa no protocolo vacinal Coxevac®. ....</i>	<i>90</i>
<i>Tabela 37 - Taxa de aborto global da exploração. ....</i>	<i>90</i>
<i>Tabela 38 - Prevalência de metrites no efetivo considerado. ....</i>	<i>91</i>
<i>Tabela 39 - Distribuição da taxa de aborto de acordo com a paridade. ....</i>	<i>91</i>

Tabela 40 - Distribuição da taxa de aborto de acordo com a época de cobrição.....	92
Tabela 41 - Distribuição da taxa de abortos de acordo com a etapa no protocolo vacinal. ....	93
Tabela 42 - Distribuição da prevalência de metrite de acordo com a etapa no protocolo vacinal .....	95

## Índice de quadros

Quadro 1 - Principais diferenças entre as duas fases de desenvolvimento de <i>C. burnetii</i> (adaptado de Manson's Tropical Diseases (23rd Edition)) .....	67
Quadro 2 - Principais diagnósticos diferenciais de febre Q e exames a realizar para os distinguir, em ruminantes (adaptado de Manson's Tropical Diseases, 23rd Edition) .....	76
Quadro 3 - Resumo das épocas de cobrição e partos na Barão e Barão Lda. ....	84
Quadro 4 - Diagnósticos diferenciais que foram estabelecidos no sentido de tentar explicar a diminuição da produção e aumento da taxa de aborto no efetivo caprino da exploração Barão e Barão Lda. em 2017. ....	85

## Índice de figuras

Figura 1 – ADS de Villanueva del Fresno (fotografia da aplicação Google Maps).....	3
Figura 2 - Esquema das aplicações hormonais aplicadas nos protocolos de uso de CIDRs ....	36
Figura 3 - Colocação de dispositivo CIDR num ovino, para sincronização deaios. Fotografia de Thiago Abdo. ....	37
Figura 4 - Abscessos com pús branco nos ventrículos cardíacos (foto do autor) .....	44
Figura 5 - Petéquias a nível intestinal (foto do autor) .....	44
Figura 6 - Kit Freestyle Precision para análises sanguíneas (foto do autor) .....	50
Figura 7 - Analisador portátil iStat EC8+ para medição de valores de pH sanguíneos (foto do autor) .....	50
Figura 8 - Deposição do sémen no corpo uterino da vaca em IA. (fotografia retirada do site <a href="http://www.selectsires.com/resources/fertilitydocs/ai_technique_cattle.pdf?version=20180803">http://www.selectsires.com/resources/fertilitydocs/ai_technique_cattle.pdf?version=20180803</a> acedido a 03/05/2019).....	53
Figura 9 - Fotografia de <i>Coxiella burnetii</i> obtida através de microscopia eletrónica. [Imagem retirada do website <a href="https://www.sciencephoto.com/media/798839/view/coxiella-burnetii-bacterium-sem">https://www.sciencephoto.com/media/798839/view/coxiella-burnetii-bacterium-sem</a> acedido a 10/05/2019].....	66
Figura 10 - Imagem obtida por microscopia eletrónica a partir de uma preparação de células em cultura, que foram infetadas com <i>C. burnetii</i> (foto retirada de Yohannes & Mekonen, 2018) ....	67
Figura 11 - Mecanismo de entrada e multiplicação intracelular de <i>C. burnetii</i> (adaptado de Yohannes & Mekonen, 2018).....	72
Figura 12 - Fontes e transmissão da <i>C. burnetii</i> (Febre Q) (adaptado de Yohannes & Mekonen, 2018). ....	73

<i>Figura 13 - Medidas de proteção ao lidar com animais (cabras) infetados com febre Q. (Imagem retirada do website <a href="https://www.nature.com/news/2010/100303/full/news.2010.102.html">https://www.nature.com/news/2010/100303/full/news.2010.102.html</a> acedido a 14/05/2019)</i> .....	80
<i>Figura 14 - Parque para cabritos com capacidade para 30 animais (foto do autor)</i> .....	83
<i>Figura 15 - Sala de ordenha com um total de 48 postos individuais (foto do autor)</i> .....	84
<i>Figura 16 - Apresentação comercial da vacina Coxevac® [Imagem retirada do website <a href="http://kalmaroknyomaban.hu/galeria.php?c=23">http://kalmaroknyomaban.hu/galeria.php?c=23</a> acedido a 07/06/2019]</i> .....	88

## Lista de abreviaturas e siglas

**Ac** – Anticorpos

**ACOS** – Associação de Agricultores do Sul

**ADS** – Agrupamento de Defesa Sanitária

**AGNE** – Ácidos Gordos Não Esterificados

**AINE** – Anti-inflamatório Não Esteroide

**BEN** – Balanço Energético Negativo

**BRS** – Complexo Sincicial Respiratório Bovino

**CAP** – Comarca de Alta Prevalência

**CBP** – Comarca de Baixa Prevalência

**CIDR** – Controlled Internal Drug Release

**CoA** – Coenzima A

**COPRAPEC** – Cooperativa Agrícola de Compra e Venda de Montemor-O-Novo

**DA** – Deslocamento de Abomaso

**DAD** – Deslocamento de Abomaso à Direita

**DAE** – Deslocamento de Abomaso à Esquerda

**DG** – Diagnóstico de Gestação

**DGAV** – Direção Geral de Alimentação e Veterinária

**DNA** – *Deoxyribonucleic Acid*

**eCG** – Gonadotropina coriônica equina

**E. coli** – Escherichia coli

**FR** – Frequência relativa

**Gram (+)** – gram-positivo

**Gram (-)** – gram-negativo

**GnRH** – Hormona Libertadora de Gonadotrofina

**HVMÉ** – Hospital Veterinário Muralha de Évora

**IA** – Inseminação Artificial

**IFA** – Imunofluorescência Indireta

**IDTB** – Intradermotuberculinização

**LCV** – *Large Cell Variant*

**LPS** - Lipopolissacarídeo

**MV** – Médico Veterinário

**n** – Frequência absoluta

**OIE** – Organização Mundial de Saúde Animal

**OPP** – Organizações de Produtores Pecuários

**PCR** – Polymerase Chain Reaction (reação em cadeia da polimerase)

**PGF2 $\alpha$**  – Prostaglandina F2 $\alpha$

**PNETB** – Programa Nacional de Erradicação da Tuberculose Bovina

**PSC** – Peste Suína Clássica

**PSA** – Peste Suína Africana

**RMF** – Retenção de Membranas Fetais

**SCV** - *Small Cell Variant*

# 1. Introdução

O Estágio Curricular está inserido no âmbito do 11º semestre do Mestrado Integrado em Medicina Veterinária da Universidade de Évora. O mesmo teve a duração de seis meses decorrendo no período entre 17 de Setembro de 2018 e 29 de Março de 2019, sob a orientação da Professora doutora Elisa Bettencourt (orientadora interna da Universidade de Évora), do Dr. Manuel Aguillar (orientador externo no Agrupamento de Defesa Sanitária (ADS) de *Villanueva Del Fresno*), do Dr. José Miguel Costa (orientador externo no Hospital Veterinário Muralha de Évora (HVMÉ)) e do Dr. Carsten Dammert (orientador externo na exploração Barão e Barão Lda.).

O presente relatório pretende fazer a descrição das atividades que foram acompanhadas ao longo das três partes nas quais se dividiu o mencionado estágio, de acordo com o tipo de procedimento e com a espécie intervencionada. Assim, o relatório de casuística divide as atividades desenvolvidas em quatro áreas essenciais: sanidade obrigatória, profilaxia médica facultativa, clínica médica e cirúrgica e assistência reprodutiva.

A segunda parte do presente relatório é constituída por uma revisão bibliográfica sobre a febre Q em caprinos.

Por fim, a terceira e última parte deste relatório consiste num estudo de caso a propósito da eficácia da vacina Coxevac®, no efetivo de caprinos de leite na exploração Barão e Barão Lda.

O estudo demonstrou o efeito da vacina e a redução da taxa de abortos, após ter sido aplicado o protocolo da mesma na exploração.

## 2. Atividades desenvolvidas: ADS de *Villanueva del Fresno*

Nesta primeira secção, irão ser descritas as atividades desenvolvidas no âmbito da primeira parte do estágio curricular, que se realizou no ADS de *Villanueva del Fresno* entre 17 de Setembro de 2018 e 14 de Dezembro de 2018 (duração aproximada de três meses).

Esta secção está dividida em dois pontos essenciais: o primeiro, onde será feita uma breve introdução com a caracterização da região e local de estágio e o segundo, onde será feita a descrição dos procedimentos acompanhados nesta parte do estágio.

O médico veterinário responsável pelos serviços veterinários desta entidade, é o Dr. Manuel Jaramago Aguillar.

Para efeitos de organização, as atividades desenvolvidas e acompanhadas foram divididas em três grandes grupos: sanidade obrigatória, profilaxia médica facultativa e clínica médica. Em cada um destes grupos, será apresentada a frequência absoluta (n) e a frequência relativa (FR (%)) dos procedimentos considerados.

### 2.1 Descrição do local de estágio

O ADS de *Villanueva del Fresno* fica sediado no município espanhol de *Villanueva del Fresno* que pertence à província de Badajoz (comunidade autónoma da Extremadura) e fica localizado na comarca de *Olivenza*. Esta localização permite o acesso relativamente fácil e rápido a todas as explorações que, de alguma forma, constituem pontos de intervenção médico-veterinária e cujos serviços de clínica e sanidade animal estão a encargo do Dr. Manuel Jaramago Aguillar.

Trata-se de uma região muito rica em áreas de sobreiro e azinheira, produtoras de bolota. A produção de bolota é muito importante já que constitui a principal fonte de alimentação para os suínos em regime de montanha, em aptidão creatopoiética. Estes animais permitem a produção do presunto e enchidos tradicionais da região cuja exportação constitui um dos principais motores da dinâmica económica de *Villanueva del Fresno*. Assim, a espécie suína apresenta-se como sendo a mais importante e mais explorada nesta região.

Em termos de produção pecuária, para além dos suínos, os bovinos e os ovinos são as espécies mais relevantes e, como tal, são as que proporcionam maior atividade de casuística.

Para além do trabalho desenvolvido a propósito destas espécies, o ADS de *Villanueva del Fresno* (Figura 1) realiza também, embora de forma muito menos relevante, serviço de clínica e assistência reprodutiva em equinos.

Todos os serviços são feitos de forma ambulatoria sendo que todos os equipamentos e materiais necessários ao trabalho estão sempre equipados e disponíveis no jipe de serviço.

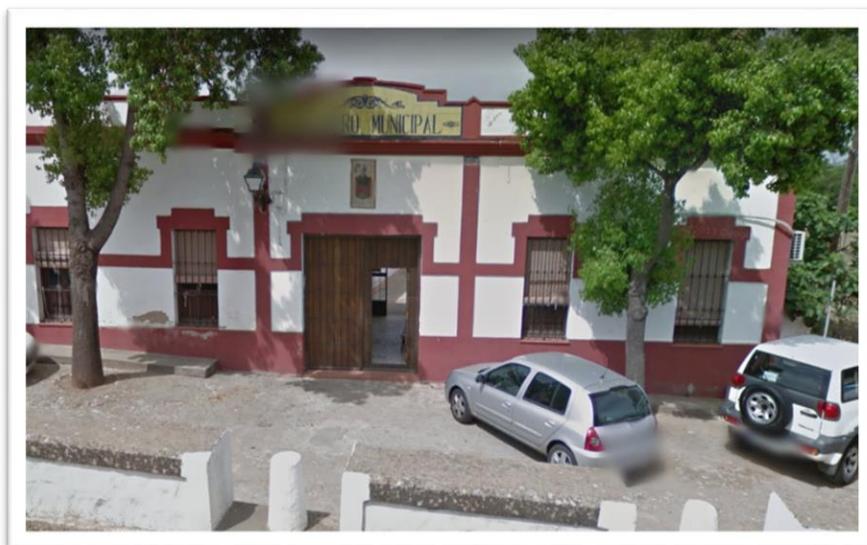


Figura 1 – ADS de Villanueva del Fresno (fotografia da aplicação Google Maps)

## 2.2 Casuística

Ao longo dos três meses de duração desta primeira parte do estágio, foram acompanhados procedimentos que podem ser enquadrados em diferentes vertentes do trabalho do médico veterinário de espécies de produção.

No gráfico 1, estão representados os 15361 procedimentos que foram acompanhados (apresentados em frequência absoluta e frequência relativa). Como pode ser observado, a área com maior número de procedimentos acompanhados foi a da sanidade obrigatória, correspondendo a 72% dos mesmos. As restantes áreas perfazem 28% do total sendo que 27% do todo corresponde à profilaxia médica facultativa e 1% à clínica médica.

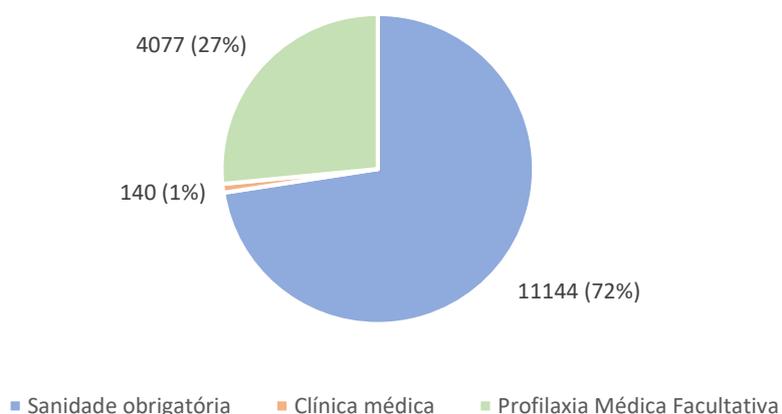


Gráfico 1 - Casuística acompanhada durante o estágio com dados apresentados em frequência absoluta e relativa. (n = 15361)

Relativamente à distribuição em frequência absoluta, podemos verificar que houve 11144 procedimentos em sanidade obrigatória (representando, portanto, a maioria das intervenções acompanhadas), 4077 enquadrados na profilaxia médica facultativa e 140 procedimentos em clínica médica.

Relativamente à distribuição dos procedimentos em termos de espécies abordadas, é possível afirmar que a espécie com maior impacto em termos de casuística foi a suína seguida da bovina. Isto explica-se com o facto de que esta é uma espécie que é alvo de um programa nacional sanitário muito exigente e, para além disso, representa o maior investimento em termos pecuários na região.

Com base em todos os dados recolhidos a propósito de todas as espécies e áreas de atuação contempladas aquando da realização do estágio, foi possível redigir a tabela 1 que mostra a relação verificada entre as diferentes espécies intervencionadas e as várias áreas de atuação que foram mencionadas e descritas anteriormente. Assim, é possível fazer o estudo comparativo de quais as áreas de atuação mais relevantes em termos de intervenções realizadas.

*Tabela 1 - Número de intervenções realizadas nas diferentes espécies animais que foram abordadas. (n = 15361; FR, %)*

	Caprinos	Ovinos	Bovinos	Suínos	Total
<b>Sanidade</b>	184 (2%) (83%)	1438 (13%) (65%)	3791 (34%) (65%)	5731 (51%) (80%)	11144 (100%)
<b>Profilaxia médica facultativa</b>	0 (0%) (0%)	771 (19%) (35%)	1928 (47%) (33%)	1378 (34%) (19%)	4077 (100%)
<b>Clínica médica</b>	39 (28%) (17%)	0 (0%) (0%)	84 (60%) (2%)	17 (12%) (1%)	140 (100%)
<b>Total</b>	223 (100%)	2209 (100%)	5803 (100%)	7126 (100%)	

Com base na análise da tabela 1, é possível concluir que, para o caso dos suínos, a área de atuação que foi mais relevante foi a sanidade obrigatória com 5731 intervenções, seguindo-se a profilaxia médica facultativa com 1378 intervenções e a clínica médica com 17 intervenções. Relativamente aos bovinos, a ordem de importância dos vários tipos de intervenções mantém-se igual à dos suínos, com a sanidade obrigatória a incluir 3791 intervenções, a profilaxia médica facultativa 1928 e a clínica médica 84. No caso dos pequenos ruminantes, na situação dos ovinos, temos a sanidade obrigatória com 1438 intervenções e a profilaxia médica facultativa com 771. Não se verificaram situações de clínica médica no caso destes animais pois o seu relativamente baixo valor económico, em muitas situações, leva a que o produtor evite a chamada do médico veterinário (MV) no sentido de poupar eventuais custos de deslocação, diagnóstico e/ou tratamentos que não são economicamente viáveis. Por fim, relativamente aos

caprinos, houve destaque para os procedimentos de sanidade obrigatória com 184 intervenções. Na área da clínica médica, houve 39 intervenções e não houve qualquer tipo de casuística na área da profilaxia médica facultativa.

### 2.2.1 Sanidade obrigatória

Tendo em conta a importância que a erradicação e controlo das principais doenças de carácter zoonótico tem, podemos afirmar que, atualmente, é indiscutível o papel do médico veterinário na promoção e manutenção da saúde animal e, conseqüentemente, na higiene, qualidade e segurança dos produtos animais.

Nesta primeira componente do estágio, o tipo de procedimentos mais frequente foi a sanidade animal. Isto justifica-se não só, e como mencionado anteriormente, pela importância dos próprios programas nacionais sanitários de erradicação de diversas doenças que estão em vigor em Espanha (que têm, inclusivamente, algumas diferenças importantes com os programas equivalentes que estão aplicados em Portugal) mas também pelo número e tamanho considerável dos efetivos produtivos na região cujos animais devem ter a sanidade permanentemente assegurada.

É possível observar, no Gráfico 2, a distribuição dos procedimentos sanitários que foram acompanhados, de acordo com as diferentes espécies. Podemos concluir que a espécie com maior número de intervenções é a suína.

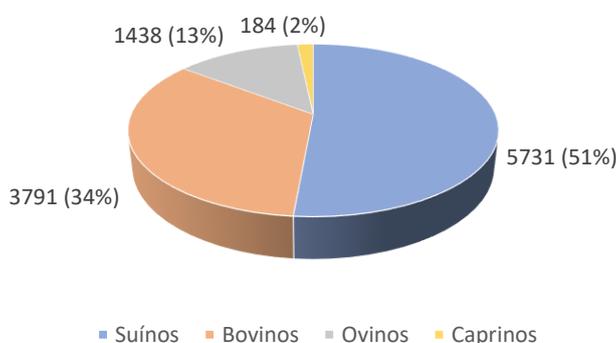


Gráfico 2 - Distribuição dos procedimentos sanitários de acordo com a espécie (FR, %; n = 11144)

#### 2.2.1.1 Suínos

As ações sanitárias realizadas nos suínos prendem-se, sobretudo, com o Programa de Luta, Controlo e Erradicação da Doença de Aujeszky, de acordo com o estabelecido no Real Decreto 360/2009 de 23 de Março (atualmente em vigor). A Tabela 2 mostra a distribuição das ações sanitárias realizadas, sendo possível observar que a ação mais frequente foi a aplicação da vacina do protocolo vacinal feito no âmbito deste programa.

Tabela 2 - Distribuição das ações sanitárias feitas nos suínos (FR, %; n = 5731)

Procedimento sanitário	Vacinação para profilaxia de Doença de Aujeszky	Colheita de sangue para rastreio serológico de Doença de Aujeszky	Colheita de sangue para rastreio serológico de Peste Suína Africana (PSA) e Peste Suína Clássica (PSC)	Total
n	2694	2295	742	5731
FR (%)	47%	40%	13%	100%

- Programa Espanhol de Luta, Controlo e Erradicação da Doença de Aujeszky

A doença de Aujeszky (DA) é uma doença infeto-contagiosa causada por um herpesvírus que afeta o sistema nervoso central dos suínos e de outros mamíferos (com exceção do ser humano). Esta é uma das mais importantes doenças na produção suína por causa dos grandes níveis de mortalidade que provoca em animais em todas as fases produtivas, por um lado, mas também pelos atrasos de crescimento e perdas reprodutivas nas porcas em gestação. Trata-se de uma doença de declaração obrigatória à Organização Mundial de Saúde Animal (OIE) e gera inconvenientes para o comércio internacional de suínos (DGAV, 2019).

Assim, foi desenvolvido um plano nacional no sentido de controlar e erradicar a DA. Essencialmente, este programa inclui um estrito protocolo vacinal e uma série de controlos serológicos (rastreios) que são efetuados para combater e vigiar epidemiologicamente a doença. Desta forma, os pilares fundamentais do programa, de acordo com o *Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación* (2019), são os seguintes:

- Classificação de explorações em A0 (aquelas em que se desconhece a situação quanto a vacinação ou controlos serológicos nos últimos 12 meses ou o protocolo vacinal não é cumprido), A1 (aquelas em que é cumprido o protocolo vacinal e os controlos serológicos, com diagnóstico positivo face à glicoproteína gE do vírus da DA no último controlo oficial efetuado), A2 (aquelas em que é cumprido o protocolo vacinal e os controlos serológicos, com diagnóstico negativo face à glicoproteína gE do vírus da DA no último controlo oficial efetuado, mas cuja atualização de classificação para A3 ou A4 ainda não esteja finalizada), A3 (aquelas com classificação sanitária de indemne) e A4 (aquelas com classificação sanitária de oficialmente indemne);

- Comunicação obrigatória das prevalências nas comarcas e classificação das comarcas ganadeiras em CAP (comarca de alta prevalência (com uma prevalência coletiva em explorações de reprodutoras superior a 10%, de acordo com o *Real Decreto 360/2009*) e CBP (comarca de

baixa prevalência (com uma prevalência coletiva em explorações de reprodutores superior a 0% e inferior ou igual a 10%, de acordo com o *Real Decreto 360/2009*);

- Restrições nas movimentações de acordo com a classificação da exploração e da comarca de origem e de destino;

- Vacinação obrigatória de todos os animais em explorações comerciais com vacina marcada com gE negativa;

- Eleição de médicos veterinários responsáveis pelo cumprimento do programa em todas as explorações incluídas no programa;

O protocolo vacinal em Espanha tem uma estruturação bem definida pela *Dirección General de Alimentación y Fomento Agroalimentario: Servicio de Sanidad Animal y Vegetal*, num programa denominado *Programa de Lucha, Control y Erradicación de la Enfermedad de Aujeszky Año 2018*:

- Vacinação obrigatória de todos os animais reprodutores pelo menos três vezes por ano de forma simultânea e a intervalos regulares bem como de todos os animais em recria pelo menos duas vezes durante o período de crescimento e engorda, aplicando-se a primeira vacina entre as 10 e 12 semanas de vida e a segunda, três ou quatro semanas depois;

- Todo o animal futuro reprodutor deve ser vacinado pelo menos três vezes antes da entrada no ciclo reprodutivo, administrando-se a terceira dose entre as 21 e 24 semanas de vida;

- Há exceção da obrigatoriedade da vacina aos animais de explorações classificadas como oficialmente indemnes (A4);

Relativamente aos rastreios serológicos, o mesmo é feito através de colheita e envio de amostra sanguínea para laboratório, sendo que, o número mínimo de animais aos quais são colhidas amostras de sangue é bastante variável e proporcional ao tamanho do efetivo (estes números mínimos de amostra estão tabelados e disponíveis para consulta pública no mesmo programa).

A frequência de realização de controlo serológico varia de acordo com a classificação das diferentes explorações mas tem, por regra geral, sempre os mesmos objetivos, estabelecidos no programa:

- Rastreio de avaliação para aquisição de estatuto em saneamento;

- Rastreio de aceitação para aquisição do estatuto indemne;

- Rastreio suplementar para aquisição do estatuto de oficialmente indemne;

- Rastreio de seguimento para manutenção do estatuto sanitário indemne e oficialmente indemne;

- Rastreio adicional quando há casos positivos em efetivos indemnes e oficialmente indemnes;

Estabelecendo agora o ponto comparativo com o programa equivalente em Portugal (Plano de Controlo e Erradicação da Doença de Aujeszky), as principais diferenças prendem-se, por um lado, com a classificação sanitária das explorações, ou seja, em Portugal, as mesmas classificam-se como A1 (equivalente a A0 em Espanha), A2 (equivalente a A1 em Espanha), A3 (equivalente a A2 em Espanha), A4 (equivalente a A3 em Espanha) e A5 (equivalente a A4 em Espanha) e, por outro lado, com o próprio protocolo vacinal aplicado que apresenta algumas diferenças relativamente ao caso espanhol e varia consoante o tipo de exploração em que os animais se encontram (tabela detalhada no Anexo 1).

- Programa Nacional Espanhol de Vigilância Sanitária Suína

De acordo com o descrito neste programa, tal como a DA, a peste suína clássica (PSC) e a peste suína africana (PSA) são doenças de declaração obrigatória à OIE e são responsáveis por elevadíssimos níveis de mortalidade e morbidade nas explorações suínas, o que traz graves repercussões económicas para as mesmas. Assim, foi estabelecido um programa nacional para fazer a vigilância destas doenças, entre outras que afetam o gado suíno. Este programa inclui uma componente de vigilância ativa que implica um rastreio serológico através da colheita de uma amostra anual de 70800 soros de todas as explorações espanholas que produzam animais destinados ao consumo humano (a determinação do tamanho da amostra em cada exploração é feita com base no maior ou menor tamanho do efetivo, de acordo com o estabelecido no programa) e um rastreio serológico de todos os animais que entrem em território espanhol a partir de outros países.

#### 2.2.1.2 Bovinos

Relativamente aos bovinos, a maioria dos procedimentos de âmbito sanitário está relacionada com o Programa Nacional de Vigilância, Controlo e Erradicação da Língua Azul, de acordo com o estabelecido no Real Decreto 1228/2001 (atualmente em vigor), bem como com o Programa Nacional de Erradicação de Tuberculose Bovina, de acordo com as diretivas 77/391/CEE e 78/52/CEE (atualmente em vigor). A distribuição das ações sanitárias acompanhadas pode ser observada na Tabela 3, onde podemos constatar que o procedimento mais frequente foi a aplicação da vacina do protocolo vacinal feito no âmbito do Programa Nacional de Vigilância, Controlo e Erradicação da Língua Azul.

Tabela 3 - Distribuição das ações sanitárias feitas nos bovinos (FR, %; n = 3791)

Procedimento sanitário	Vacinação para profilaxia de Língua Azul	Colheita de sangue para rastreio serológico de Língua Azul	Prova de intradermotuberculização	Total
n	2388	341	1062	3791
%	63%	9%	28%	100%

- Programa Nacional de Vigilância, Controlo e Erradicação da Língua Azul

A língua azul é uma doença causada por um vírus da família *Reoviridae*, do género *Orbivirus* e, segundo o Real Decreto 526/2014, é de declaração obrigatória à OIE. Derivado da prevalência epidemiológica desta doença que se tem verificado em Espanha nos últimos anos (com destaque para o pico de focos de língua azul nos anos de 2014 e 2015), este programa foi desenvolvido para combater a doença tanto no gado bovino como no ovino e caprino. Assim, este programa inclui a vigilância ativa serológica (através de rastreios serológicos) e um plano vacinal obrigatório para o gado bovino, ovino e caprino. A aplicabilidade do programa varia de acordo com a comarca espanhola considerada (diferentes regiões apresentam diferentes níveis de risco) e, por isso, a amostragem para rastreio serológico e o protocolo vacinal vão variando. Desta forma, para o caso do município de Badajoz (zona de risco), são feitos rastreios serológicos uma vez por mês durante o período anual de atividade do vetor (dípteros do género *Culicoides*, de Abril a Janeiro), de acordo com o mencionado no *website* oficial do *Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación*. A mesma fonte refere que, relativamente à vacinação, em Badajoz, a mesma aplica-se a todos os animais bovinos, ovinos e caprinos maiores de três meses, num protocolo que inclui a primovacinação com duas doses anuais separadas por um espaço de três ou quatro semanas de intervalo e uma revacinação única anual com vacinas dos serótipos um e quatro, inativadas.

Estabelecendo um ponto comparativo com o equivalente programa em Portugal, podemos afirmar que a principal diferença prende-se com a obrigatoriedade da aplicação da vacina que é facultativa para os bovinos e mesmo para os ovinos nas zonas classificadas como de menor risco (Edital nº 39 de Dezembro de 2015 da DGAV).

- Programa Nacional de Erradicação da Tuberculose Bovina (PNETB)

A tuberculose bovina é uma doença de declaração obrigatória que é causada por micobactérias do complexo *Mycobacterium tuberculosis*, presente em animais bovinos, de acordo com o mencionado no *website* oficial do *Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación*.

Assim, tratando-se o *Mycobacterium bovis* (a bactéria mais comum deste complexo) de uma bactéria transmissível ao ser humano, esta doença é considerada uma zoonose e daí a importância deste plano nacional, não só no caso de Espanha, como também de Portugal.

As principais medidas deste programa incluem provas diagnósticas realizadas a animais a partir das seis semanas no caso das provas de intradermotuberculização (IDTB) e a partir dos seis meses no caso das provas gama-interferão, de acordo com o mesmo *website*. Como técnica de rotina é usada a prova IDTB simples, utilizando-se a prova de gama-interferão de forma complementar no caso de rebanhos considerados positivos (infetados).

De acordo com o disposto no Real Decreto 2611/1996, a classificação sanitária das explorações, no que se refere à tuberculose bovina, é a seguinte:

- T1: Exploração na qual se desconhecem os antecedentes clínicos e a situação quanto à reação à tuberculina;
- T2: Exploração na qual se conhecem os antecedentes clínicos e a situação quanto à reação à tuberculina. Nestas explorações efetuam-se provas de controlo de rotina para reclassificar estas mesmas explorações em T3;
- T3: Exploração oficialmente indemne, segundo o estabelecido no Real Decreto 379/1987;

As provas de IDTB são realizadas num plano anual com uma frequência que varia de acordo com a maior ou menor prevalência da tuberculose nas diversas comunidades autónomas (comarcas):

- Comarcas com uma prevalência de rebanho de zero por cento: O intervalo anual entre provas pode ser ampliado até um período de dois anos (ou, inclusivamente, mais do que isso) se for declarada como comarca oficialmente livre de tuberculose por decisão comunitária, de acordo com o ponto dois do anexo A da diretiva 64/432;
- Comarcas com uma prevalência de rebanho até um por cento (baixa prevalência): se esta situação se manteve durante, pelo menos, os últimos dois anos, a autoridade competente pode ampliar o intervalo entre provas até um período de dois anos, após uma análise de risco;
- Todas as comarcas com prevalência de rebanho superior a um por cento devem realizar provas de IDTB anuais obrigatoriamente.

De notar que a aplicação destas medidas varia também de acordo com a classificação das explorações em específico e que, em diversos casos, podem ser necessárias múltiplas provas ao longo de um só ano.

Estabelecendo o ponto comparativo com o programa equivalente em Portugal, é possível afirmar que a principal diferença prende-se com a prova de IDTB propriamente dita: no caso espanhol, a prova é simples e consiste numa única inoculação com tuberculina bovina. Na situação portuguesa, a prova padronizada consiste em duas inoculações (prova comparada) sendo que, uma delas corresponde à tuberculina bovina e a outra à tuberculina aviária.

Em Espanha, é também usada a prova comparada mas apenas em casos em que é necessária uma maior especificidade e estabelecer o diagnóstico diferencial com outras doenças que apresentem sintomatologia semelhante à tuberculose (relacionadas com outras mycobactérias, por exemplo), o que é particularmente importante em explorações classificadas como oficialmente indemnes e nas quais haja animais a ter reações positivas ou duvidosas na prova de IDTB simples. Normalmente, a utilização da IDTB comparada em Espanha é feita concomitantemente com outras provas complementares de diagnóstico (prova de gama-interferão).

### 2.2.1.3 Ovinos e caprinos

Nos ovinos, os procedimentos de sanidade resumiram-se à aplicação da vacina para profilaxia de Língua Azul (serótipo um) que faz parte do protocolo vacinal inserido no Programa Nacional de Vigilância, Controlo e Erradicação da Língua Azul e ao rastreio serológico do programa. Houve um total de 1438 procedimentos ao todo, onde se incluem 719 vacinações e 719 rastreios serológicos.

Em relação aos caprinos, temos uma situação idêntica à dos ovinos com os procedimentos sanitários a limitar-se à aplicação da vacina para profilaxia de Língua Azul (serótipo um) que está contemplada no mesmo programa nacional e a rastreios serológicos no âmbito do mesmo programa. Verificaram-se 184 procedimentos no total, incluindo 92 vacinações e 92 rastreios serológicos.

De notar que, tanto no caso dos ovinos como nos caprinos, a comarca na qual foram realizadas as vacinações e rastreios serológicos (*Olivenza*) apresenta níveis de risco que apenas justificam a dita vacinação e rastreio relativos ao serótipo um da língua azul.

### 2.2.2 Profilaxia Médica Facultativa

A profilaxia médica facultativa refere-se aos procedimentos profiláticos voluntários que são realizados tendo em consideração a vontade do produtor e/ou o aconselhamento do médico veterinário responsável da exploração não havendo, portanto, qualquer tipo de implicação ou obrigatoriedade legislativa. No âmbito do estágio, foram acompanhadas intervenções profiláticas médicas facultativas nas espécies suína, bovina e ovina, não tendo sido acompanhado qualquer procedimento deste tipo relativamente aos caprinos. O Gráfico 3 representa a distribuição, por espécie, dos procedimentos profiláticos médicos facultativos acompanhados no estágio. Podemos concluir que a espécie mais intervencionada foi a suína.

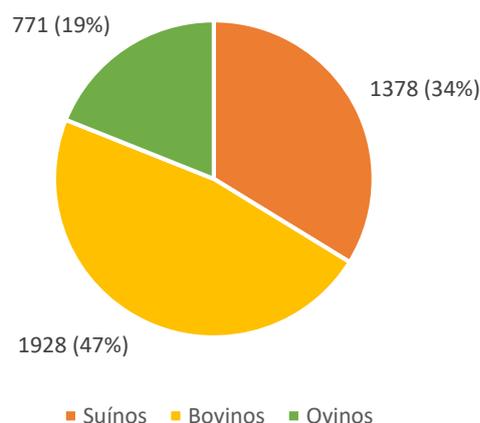


Gráfico 3 - Distribuição dos procedimentos profiláticos facultativos, por espécie animal (n = 4077).

### 2.2.2.1 Suínos

Relativamente à espécie suína, os procedimentos de profilaxia médica facultativa dividiram-se entre vacinação para profilaxia de mal rubro, colheita de sangue para rastreio serológico voluntário de peste suína africana (PSA) e desparasitação de suínos. A tabela 4 ilustra a distribuição destes procedimentos.

Tabela 4 - Distribuição dos procedimentos de profilaxia médica facultativa no caso dos suínos (n = 1378).

Profilaxia facultativa	Vacinação para profilaxia de mal rubro	Desparasitação de suínos	Colheita de sangue para rastreio serológico de PSA	Total
<b>Fármaco utilizado</b>	Neovac®	Paramectin®	-----	
<b>n</b>	712	616	50	1378
<b>%</b>	52%	45%	3%	100%

#### • Vacinação

Uma das mais importantes componentes da profilaxia é a vacinação e, atualmente, é certo que existe uma disponibilidade cada vez maior e melhor não só de produtos mas também de protocolos ou planos vacinais que permitem uma imunização cada vez mais eficaz dos animais. Esta imunização pode ser adquirida naturalmente (como por exemplo, a resistência imunitária de um animal face a uma infeção no organismo) ou de forma artificial como é, exatamente, o caso das vacinações (Parija, 2012). Desta forma, o plano de profilaxia da

esmagadora maioria das explorações inclui sempre uma série de protocolos vacinais implementados de acordo com as doenças de maior risco na região e no sentido de beneficiar tanto quanto possível a rentabilidade da exploração.

No caso dos suínos, em algumas explorações, foi aplicada a vacina Neovac® para profilaxia do mal rubro. O objetivo da aplicação desta vacina inativada terá sido provocar uma imunização ativa contra o mal rubro. Assim, tendo em conta que a vacina possui os serótipos um e dois da bactéria *Erysipelothrix rhusiopathiae*, foi aplicado um protocolo de primovacinação mais dose de reforço a cada três meses no caso das fêmeas (ou seis meses, no caso dos varrascos) sendo a proteção dos leitões feita através da vacinação das porcas, um mês antes do parto.

- Desparasitação

O parasitismo é referente a uma relação simbiótica entre dois seres vivos que se encontram associados: o hospedeiro e o parasita e no qual o parasita beneficia desta relação, alimentando-se em prejuízo do hospedeiro (Al-Azizz, 2017). No caso do parasitismo com o qual o médico veterinário de espécies pecuárias tem de lidar, as parasitoses (especialmente em animais jovens) são responsáveis por situações de morte súbita ou (mais comumente em animais adultos) por casos de enfraquecimento prolongado com perda gradual da condição corporal, entre muitas situações nas quais os animais ficam fragilizados (Boden, 2005).

Assim, no sentido de minimizar os prejuízos que advêm do parasitismo, é de essencial importância o estabelecimento e cumprimento de bons planos de desparasitação.

No caso dos suínos, apenas foram acompanhadas desparasitações recorrendo a Paramectin® (ivermectina). Este desparasitante é usado no âmbito de infeções por parasitas internos (gastrointestinais e pulmonares) e externos (piolhos e ácaros da sarna em suínos) sendo que foi utilizado em protocolo de aplicação de dose única.

#### 2.2.2.2 Bovinos

No caso dos bovinos, verificaram-se, essencialmente, dois tipos de intervenções do foro da profilaxia médica facultativa: vacinações e desparasitações. As vacinações dividem-se em três tipos de vacinas, administradas voluntariamente pelo produtor: vacina para profilaxia de pasteurella (Dilphes 4®), vacina para profilaxia de clostridiose (Covexin®) e vacina para profilaxia de rinotraqueíte infecciosa bovina (IBR) (Hiprabovis 4®). Relativamente às desparasitações, foram acompanhadas intervenções com a utilização de ivermectina (Paramectin®) e ivermectina + closantel (Closamectin®). A distribuição destes procedimentos pode ser verificada na tabela 5, com destaque para a desparasitação de bovinos com ivermectina (procedimento mais frequente).

Tabela 5 - Distribuição dos procedimentos de profilaxia facultativa no caso dos bovinos (n = 1928).

Profilaxia facultativa	Vacinação para profilaxia de <i>pasteurella</i>	Vacinação para profilaxia de clostridiose	Vacinação para profilaxia de IBR	Desparasitação com ivermectina	Desparasitação com ivermectina + closantel	Total
Fármaco utilizado	Dilphes 4®	Covexin®	Hiprabovis 4®	Paramectin®	Closamectin®	
n	116	116	288	1292	116	1928
%	6%	6%	15%	67%	6%	100%

• Vacinação

Foram acompanhados procedimentos respeitantes a três tipos de vacinas. Uma delas é a Dilphes 4® que contém como substâncias ativas *Pasteurella multocida* inativada (serotipo A e 6B) e *Mannheimia haemolytica* inativada (serotipo A1 e A2) para imunização ativa dos bovinos. Foi seguido um protocolo de primovacinação em duas doses separadas por 30 dias, seguidas de revacinações anuais.

Foram também acompanhadas vacinações com a utilização de Covexin®, que contém as substâncias toxóides de *Clostridium perfringens* (tipo A, B, C e D), *Clostridium chauvoei*, *Clostridium novyi*, *Clostridium septicum*, *Clostridium tetani*, *Clostridium sordellii*, *Clostridium haemolyticum* e tem como indicação a prevenção das patologias causadas por estas bactérias. Assim, esta foi uma vacinação de prevenção para enterotoxémias (causadas por bactérias anaeróbias Gram positivas (Gram (+)) do género *Clostridium*, que são responsáveis pela produção de uma série de toxinas (Stilwell, 2013a). Foi seguido um protocolo de primovacinação com duas doses separadas por cinco semanas (com posterior vacinação de reforço anual).

Por fim, foram ainda acompanhadas vacinações com Hiprabovis 4®, que tem como substâncias ativas a forma inativada dos vírus da rinotraqueíte infecciosa bovina, da *parainfluenza-3*, da diarreia vírica bovina e do vírus respiratório sincicial bovino (este último, vivo atenuado). O objetivo desta vacinação terá sido a prevenção das doenças relacionadas com estes vírus no gado bovino. O protocolo adotado incluiu uma primovacinação a partir das quatro semanas com uma segunda dose aplicada 21 a 30 dias depois e, posteriormente, uma dose de reforço anual.

• Desparasitação

Nos bovinos, foram seguidas desparasitações utilizando dois tipos de desparasitantes.

Com maior frequência foi usado o Paramectin® (ivermectina) que, para bovinos, está indicado no combate a nemátodes gastrointestinais e pulmonares, larvas de muscídios, piolhos sugadores e ácaros da sarna. O protocolo foi semelhante ao usado nos suínos: dose única.

Para além disto, foram ainda acompanhadas desparasitações com Closamectin® (ivermectina combinado com closantel *pour on*), indicado para o combate a infeções mistas causadas por tremátodes (*Fasciola*), nemátodes (gastrointestinais e pulmonares), parasitas oculares, larvas (míases), ácaros e piolhos dos bovinos. O tratamento protocolado variou de exploração para exploração, já que o mesmo foi sempre baseado na situação epidemiológica de cada caso de forma a adaptar-se o melhor possível a cada exploração.

### 2.2.2.3 Ovinos

Os procedimentos de profilaxia facultativa que foram acompanhados no caso dos ovinos (n = 771) resumem-se à desparasitação dos animais com Noromectin® (ivermectina) o que representa uma ação profilática extremamente importante uma vez que, nos ovinos e nesta região da Extremadura particularmente, o parasitismo por nemátodes gastrointestinais constitui uma importante fonte de prejuízo para as explorações, já que leva a atrasos no crescimento e, em certos casos, pode mesmo originar a morte dos animais.

Este desparasitante tem indicação contra nemátodes (gastrointestinais e pulmonares), mosca nasal dos ovinos e ácaros da sarna. O protocolo instituído foi de duas doses separadas por uma semana de intervalo, anualmente.

### 2.2.3 Clínica médica

Uma das mais importantes funções do médico veterinário, para além de tudo o que está implicado com a prevenção de doenças nos animais, está relacionada com a arte do diagnóstico e com o tratamento de todas as patologias que os afetam. Nesse sentido, para chegarmos à resolução dos diversificados casos clínicos da forma mais eficaz e precoce possível, é absolutamente essencial a realização de um bom exame clínico e o estabelecimento de um protocolo de tratamento que seja adequado à situação.

Assim, no que toca à clínica médica, foram seguidos nesta parte do estágio, um total de 140 casos clínicos sendo que a esmagadora maioria dos mesmos foi relativo às espécies bovina e caprina com 84 casos e 39 casos, respetivamente. Todos estes casos clínicos apresentam uma distribuição que pode ser constatada no gráfico 4. Já em relação à espécie suína, foram seguidos 17 casos. De notar que não foram acompanhados casos clínicos relativos à espécie ovina. Para além disto, é ainda importante mencionar que, nesta primeira parte do estágio, não foram seguidos quaisquer casos do âmbito da clínica cirúrgica.

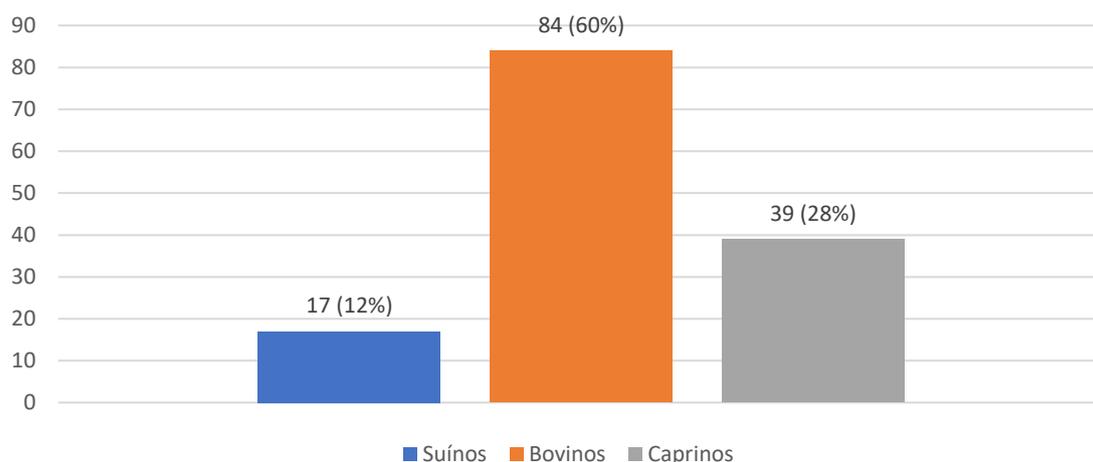


Gráfico 4 - Distribuição relativa às intervenções de clínica médica nas diferentes espécies abordadas (n = 140, FR, %)

### 2.2.3.1 Bovinos

A espécie bovina foi a mais intervencionada em termos de clínica médica com 84 procedimentos. Isto pode ser explicado não só pelo elevado número de explorações de bovinos de carne existentes na região do estágio, como também pelo facto de os efetivos terem, em muitos casos, um grande número de animais (vacadas de mais de 400 animais). Para além disto, a enorme importância económica que os bovinos têm regionalmente, ajuda também a explicar a maior necessidade de intervenção do médico veterinário em situações enquadradas na área da clínica médica.

Para efeitos deste relatório, os casos clínicos abordados para esta espécie vão ser distribuídos por sistemas tal como ilustrado pelo gráfico 5.

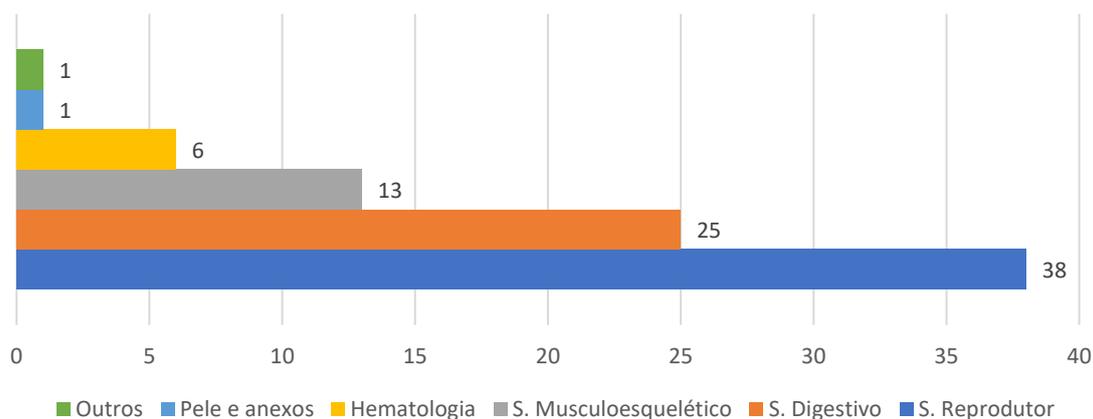


Gráfico 5 - Distribuição em número absoluto das intervenções na área da clínica médica em bovinos, nos vários sistemas (n = 84).

- Sistema reprodutor

No que se refere ao sistema reprodutor, foram acompanhados 38 casos clínicos que se distribuem da forma mostrada na tabela 6. Podemos observar que a situação mais frequentemente acompanhada corresponde à metrite.

Tabela 6 - Distribuição dos casos clínicos referentes ao sistema reprodutor em bovinos (FR, %; n= 38)

Caso clínico	n	%
Metrite	20	53%
Distócias	14	37%
Retenção de membranas fetais	3	8%
Laceração uterina	1	2%
Total	38	100%

Apesar de ser uma distinção que não reúne consenso entre os investigadores, para efeitos deste relatório, o termo **metrite** será diferenciado do termo **endometrite**. Assim, a metrite irá referir-se a uma infeção uterina que envolve o endométrio e tecidos musculares, ocorrendo no período pós-parto (até 13 dias após a parição) com presença de corrimento, acastanhado e fétido a partir da vulva e com ou sem temperatura retal  $\geq 39,5^{\circ}\text{C}$ . Por outro lado, a endometrite apenas envolve o endométrio e tecidos glandulares, sendo que não está associada a sinais clínicos sistémicos (Benzaquen *et al.*, 2007). Muitos fatores podem estar associados ao surgimento e desenvolvimento de metrite sendo que a retenção de membranas fetais e distócias são os mais comuns (Pulfer & Riese, 1991).

Nos casos acompanhados de metrite, o tratamento efetuado tinha como base a realização de antibioterapia e tratamento anti-inflamatório adjuvante, que podia ser implementado ou não, dependendo da severidade da situação. O antibiótico usado nestes casos foi o ceftiofur (de nome comercial Excenel®) e o tratamento anti-inflamatório realizou-se com flunixin meglumina (de nome comercial Flunixin®). A análise dos resultados obtidos através de diversos estudos de campo comprovou uma significativa redução na prevalência de metrite no grupo tratado (n = 828) após um tratamento com base em *ceftiofur* comparativamente ao grupo de controlo (n = 804) (Haimerl *et al.*, 2017).

De acordo com um estudo publicado na *Veterinary Clinics of North America Food Animal Practice* (Mee, 2004), a distócia pode ser caracterizada como uma dificuldade no parto natural prolongado. Assim, tendo em conta os inerentes riscos que existem tanto para a mãe como para a cria (e consequentes potenciais prejuízos para a exploração), são essenciais as competências do MV no que se refere a situações de partos distócicos.

Em resumo, os principais riscos associados às distócias são (Noakes, 2009):

- Aumento da taxa de mortalidade da descendência e da progenitora;
- Diminuição da fertilidade (e possível esterilidade) da progenitora;
- Maior probabilidade de surgimento de doenças pós-parto;

A tabela 7 resume a distribuição dos casos de distócia por respetiva etiologia, sendo possível observar que a situação mais frequente é relativa à desproporção feto-maternal.

*Tabela 7 - Distribuição dos casos de distócia em bovinos por respetiva etiologia (FR, %; n = 14)*

<b>Etiologia</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
<b>Desproporção feto-maternal</b>	8	57%
<b>Apresentação/Postura anormal do feto</b>	5	29%
<b>Inércia uterina</b>	1	14%
<b>Total</b>	14	100%

A desproporção feto-maternal constitui a principal causa pela qual o MV realiza partos por cesariana nos bovinos, sendo que as suas duas principais determinantes prendem-se, por um lado, com o peso e tamanho da cria (maior do que o normal) e, por outro lado, com as dimensões pélvicas da mãe (canal demasiado estreito ou com conformação não adequada) (Mee, 2007). Relativamente aos oito casos deste tipo de distócia que foram acompanhados durante o estágio, não foi necessário recorrer a cesareana em nenhum deles pois a situação acabava por se resolver através de tração mecânica com recurso a cordas e ao macaco obstétrico, associado a uma boa lubrificação do canal obstétrico.

A apresentação/postura anormal do feto surge, da forma mais recorrente até à menos recorrente, como: apresentação posterior do feto, postura errada dos membros anteriores e postura errada do pescoço e cabeça (Noakes, 2009). Dentro dos cinco casos seguidos no estágio, quatro deles foram derivados de uma postura errada dos membros anteriores e um deles de postura errada do pescoço. Todos eles acabaram por ser resolvidos recorrendo a manobras obstétricas manuais de reposicionamento do feto.

A situação de inércia uterina que foi seguida, acabou por se resolver através de episiotomia e lubrificação da região seguida de tração mecânica com cordas.

- Sistema digestivo

Foram seguidos 25 casos relativos ao sistema digestivo em bovinos e a sua distribuição pode ser verificada na tabela 8 sendo que o caso clínico mais frequente diz respeito a timpanismo de rúmen.

Tabela 8 - Distribuição dos casos clínicos referentes ao sistema digestivo em bovinos (FR, %; n = 25)

Caso clínico	n	%
Timpanismo de rúmen	15	60%
Diarreia	7	28%
Obstrução retal	3	12%
Total	25	100%

O timpanismo corresponde a uma desordem nos ruminantes causada pela retenção de gás no rúmen (Clarke & Reid, 1974). O gás é produzido constantemente e em grandes quantidades, sendo normalmente eliminado sem problemas. A situação de timpanismo ocorre quando a taxa de eliminação é menor do que a taxa de produção e é nesta circunstância que o gás se começa a acumular no retículo-rúmen. Assim, esta acumulação excessiva dos gases de fermentação, leva a uma visível distensão do retículo-rúmen, que é anormal. Como veremos mais adiante, estes gases podem-se apresentar na forma de espuma misturada com o conteúdo ruminal ou gás livre. Para além disto, importa referir que se trata de uma situação clínica urgente e que se pode dividir em dois tipos de timpanismo (Boda *et al.*, 1956).

Pode ser feita a distinção entre os dois tipos fundamentais de timpanismo (Radostits *et al.*, 2007):

- Timpanismo ruminal primário (ou timpanismo espumoso): envolve a produção de espuma estável que retém os gases de fermentação normais. É normalmente chamado timpanismo das leguminosas.

- Timpanismo ruminal secundário (ou timpanismo gasoso): ocorre devido à existência de uma obstrução física à eructação, resultando na acumulação de gás no saco dorsal do rúmen.

Os sinais clínicos que caracterizam o timpanismo incluem sinais de cólica (deitar e levantar), distensão abdominal, dispneia, posição ortopneica e polipneia (Radostits *et al.*, 2007).

A maioria dos casos de timpanismo que foram acompanhados são relativos a timpanismo gasoso (11 casos) nos quais se verificava uma evidente distensão abdominal (especialmente no quadrante dorsal esquerdo) e PINGS na fossa paralombar esquerda.

O tratamento instituído nestes casos (em nove situações) consistia na entubação oro-gástrica (tratamento de urgência derivada do perigo de asfixia) para permitir a saída do gás e o alívio abdominal sendo que, caso a entubação não fosse possível, era feita a trocarterização do animal para o mesmo efeito. Posteriormente, era estimulada a locomoção do animal.

Registaram-se ainda outros dois casos de timpanismo gasoso derivado de estenose esofágica cuja origem não foi determinada nem foi realizado tratamento pois o valor dos animais em questão não o justificava.

Foram ainda seguidos quatro casos de timpanismo espumoso, onde se verificou uma distensão abdominal tanto dorsal como ventral. Nestas situações, a origem do timpanismo estava associada ao consumo de grão fino, que levou ao aumento de certas bactérias no rúmen. Estas bactérias são produtoras de uma substância viscosa que leva à formação de espuma estável (Radostits *et al.*, 2007). Estes casos acabaram por ser resolvidos com a sonda aquando da entubação para libertação da espuma, sendo também administrado um surfactante sintético (polaxaleno) pelo seu efeito anti-espumante.

No caso dos bovinos adultos, a diarreia está muitas vezes relacionada com alterações ao nível dos pré-estômagos e deve ser abordada de forma sistemática não só do ponto de vista individual do animal, mas, sobretudo, do ponto de vista da exploração (Radostits *et al.*, 2007).

No que se refere aos casos clínicos acompanhados, foi considerada a história clínica incluindo: alterações na dieta, número de animais afetados, início dos sinais clínicos, desparasitações e vacinações (produtos, datas, doses, modos de administração e resposta aos tratamentos), entre outros. Para além disso, foi ainda feito o exame físico (com exame de estado geral associado a exame macroscópico das fezes) e chegou-se à conclusão de que a origem da diarreia era, presumivelmente, de causa parasitária, já que os animais não eram desparasitados há mais de um ano (o que sucedeu em quatro situações) e intoxicação por plantas tóxicas às quais os animais tinham, recentemente, ganho acesso (sucedeu em três situações).

- Sistema musculoesquelético

Em relação ao sistema musculoesquelético, foram abordados dois tipos de casos clínicos que se encontram discriminados na tabela 9. O caso clínico mais frequente refere-se às afeções podais.

Tabela 9 - Distribuição dos casos clínicos referentes ao sistema musculoesquelético em bovinos (FR, %; n = 13)

Caso clínico	n	%
Afeções podais	10	77%
Vaca caída por lesão anatômica	3	23%
<b>Total</b>	<b>13</b>	<b>100%</b>

Apesar de os problemas podais serem mais frequentes em explorações de aptidão leiteira (estudos já demonstraram que podem ser responsáveis por perdas ao nível da produção de leite que variam de 25% até 75% (Toncho & Konstantin, 2015)), não deixam de ser importantes nas explorações de carne por causa das perdas económicas a que, normalmente, estão associados.

Os impactos nas explorações de carne passam por perdas de condição corporal, aumento do intervalo entre partos e gastos com fármacos e intervenções médico-veterinárias.

Podemos afirmar que vacas com problemas de locomoção permanecem deitadas por mais tempo, comem menos, têm dificuldade ao levantar e são mais sujeitas a traumatizar o úbere e desenvolver mastites (Radostits *et al.*, 2002). Na grande maioria dos casos, este tipo de patologia tem causa multifatorial (Borissov *et al.*, 2010).

Durante o estágio, foram seguidos dez casos na área da podologia sendo que a grande maioria é relativa a dermatite digital (oito casos) que corresponde a um problema que ocorre com muita frequência em bovinos registrando-se ainda duas situações de úlcera da sola (uma afeção também bastante comum em bovinos).

A dermatite digital tem uma distribuição global e é um dos principais causadores de claudicação em bovinos, especialmente em regime intensivo (Laven & Logue, 2006). O tratamento nestas situações consistiu na limpeza das extremidades podais com água, seguida do corte corretivo das unhas e, por fim, a aplicação de uma solução tópica em *spray* à base de hidroclorato de clortetraciclina (Animedazon *Spray*®).

A úlcera de sola refere-se a uma inflamação asséptica da derme podal da sola, na área proximal ao espaço interdigital que, num estado mais avançado, deixa de estar coberto pela cápsula córnea (Silva & Alves, 2006). Apesar de poderem estar presentes em qualquer dígito, são mais comuns nas unhas abaxiais dos membros posteriores e nas unhas axiais dos membros anteriores e em animais que estejam estabulados (Guard, 2008).

Existem diversos fatores que podem predispor ao surgimento de úlcera da sola onde se incluem laminites ou cortes funcionais mal realizados. Para além destes, as condições do piso (com solos mais abrasivos) também podem contribuir para o surgimento de úlceras de sola (Stilwell, 2013b).

O tratamento deste tipo de lesão consistiu na aplicação de um taco de plástico no dígito adjacente do mesmo membro que está afetado (alívio da pressão na zona da úlcera para melhor e mais rápida recuperação). Associado a isto, procedeu-se ainda ao desbridamento do tecido de granulação e em necrose e ao tratamento antibiótico sistémico à base de oxitetraciclina (Oxitetraciclina 200 L.A.®) para ajudar a combater possíveis infeções secundárias.

- Hematologia

No que toca à hematologia, no caso dos bovinos, foram acompanhados seis situações de princípio de babesiose.

A babesiose é uma doença transmitida por carraças ao gado bovino e que se manifesta através de anemias, eventual hemoglobulinúria e a presença de protozoários infectantes nos eritrócitos do hospedeiro. Várias espécies de *Babesia* podem infetar os bovinos mas as duas mais importantes são a *Babesia bovis* e a *Babesia bigemina* (Ristic, 1981).

Nos casos acompanhados nesta parte do estágio, os animais apresentavam sinais clínicos que incluíam sempre depressão, febre, anorexia, icterícia (a babesiose causa hemólise intravascular), salivação excessiva e urina com coloração vermelha escura. O protocolo de

tratamento consistia na administração em dose única de dipropionato de imidocarb (Imizol®), que é um fármaco empregue no tratamento de casos agudos, mas também está hoje indicado como método profilático. Para além disto, era também incluída no tratamento (em dose única) dipirona (Buscapina® Compositum), pelas suas propriedades antipiréticas.

Complementarmente, era também administrado um suplemento injetável de ferro e vitamina B para suínos (*extra-label*).

- Pele e anexos

Relativamente à pele e anexos, foi seguido um caso clínico de papilomatose bovina.

A papilomatose é uma doença infeto-contagiosa de carácter benigno e autolimitante sendo causada pelo *papilomavírus* (Sule *et al.*, 2011). No caso acompanhado (bezerro com 11 meses), o animal apresentava fibropapilomas cutâneos múltiplos ao nível da face. O tratamento instituído consistiu em administrações de ivermectina (Ivertrin®) subcutânea em quatro administrações intervaladas entre si por 15 dias. Este tratamento revelou-se eficaz já que posteriormente, os fibropapilomas acabaram por desaparecer.

- Outros

Para além de tudo o mencionado, foi ainda acompanhado um caso de edema maligno.

O edema maligno corresponde a uma doença com distribuição global, aguda e geralmente fatal que afeta todas as espécies e idades nos animais sendo geralmente causada por agentes da espécie *Clostridium septicum* (Stampfli, 2019). O caso clínico acompanhado é relativo a uma vaca adulta que apresentava anorexia, prostração, febre alta e edemas na região submandibular. O diagnóstico foi presuntivo e baseado apenas nos sinais clínicos (não foi feita a confirmação laboratorial do diagnóstico). O tratamento que foi feito incluiu a administração local (intramuscular) de antibiótico diretamente nos locais de edema (bencilpenicilina procaína e dihidroestreptomicina de nome comercial Dexabiopen®) na dose de 0,1 ml/kg duas vezes por dia durante três dias. Apesar do tratamento instituído, o animal acabou por morrer (morte súbita) ainda durante o tratamento.

### 2.2.3.2 Suínos

Devido ao facto de haver, para a espécie suína, um muito maior investimento em termos sanitários e profiláticos, no sentido de minimizar a frequência e disseminação de diversas doenças, podemos afirmar que o número total de casos clínicos que são seguidos em suínos é relativamente reduzido. Isto aliado ao facto de haver um grande investimento por parte dos produtores não só em relação à estruturação e gestão de explorações, mas também em relação

ao manejo alimentar destes animais, leva a que seja rara a chamada do médico veterinário à exploração no âmbito da clínica médica em suínos.

Apesar disto, foram acompanhados 17 casos clínicos relativos a esta espécie, sendo que os mesmos se apresentam na tabela 10.

Tabela 10 - Distribuição dos casos clínicos referentes aos suínos, por sistemas (FR, %; n = 17)

Sistema	Caso clínico	n	%
Sistema nervoso	Meningite	1	6%
Pele e anexos	Mal rubro	7	41%
Outros	Necrópsia	9	53%
Total		17	100%

No caso dos suínos, a necrópsia assume um papel extremamente importante por permitir a deteção de problemas na exploração que, não raras vezes, acabam por passar despercebidos ao produtor (para além de permitir a determinação da causa de morte do animal).

As duas situações mais frequente encontradas em necrópsia incluem infeção por *Escherichia coli* (*E. coli*) e obstruções cecais. Relativamente à infeção por *E. coli*, as alterações mais evidentes eram o engurgitamento e o aspeto hemorrágico da cadeia de linfonodos mesentéricos associado a estômago cheio. Normalmente, isto é causado por uma alimentação do animal com base numa ração com teor proteico demasiado elevado (18%, quando o ideal é 14% a 15%) o que leva a um sobre crescimento de *E. coli* que, por sua vez, leva a intoxicação.

Por outro lado, os casos de obstruções cecais caracterizam-se pela presença de uma grande quantidade de pedras dentro do ceco que o animal ali acumula derivado de uma fraca alimentação (em pouca quantidade e/ou em baixa qualidade em termos nutritivos) o que leva a alterações comportamentais nos animais que ingerem pedras e terra do solo que acabam por ir acumulando ao nível do trato gastrointestinal (Radostits *et al.*, 2007).

### 2.2.3.3 Caprinos

No caso dos caprinos, visto não haver um número tão significativo de explorações e por não serem uma espécie tão relevante na região do estágio, foram acompanhados relativamente poucos casos clínicos, num total de 39. Os mesmos distribuem-se como é ilustrado na tabela 11 sendo a situação mais frequente a intoxicação por ingestão de plantas tóxicas.

Tabela 11 - Distribuição dos casos clínicos referentes aos caprinos, (FR, %; n = 39)

Caso clínico	n	%
<b>Intoxicação por ingestão de plantas tóxicas</b>	24	62%
<b>Toxémia de gestação</b>	15	38%
<b>Total</b>	39	100%

A intoxicação por plantas tóxicas é uma situação que acontece com alguma frequência nos caprinos da região, especialmente em regimes extensivos onde os animais podem ter acessos a zonas onde este tipo de vegetação poderá crescer. Isto, associado à pouca seletividade que os caprinos têm quando se estão a alimentar na pastagem, explica a maior frequência deste tipo de situações.

O tratamento administrado consistia no uso combinado de anti-histamínico (maleato de clorfenamina de nome comercial Histodine® *extra-label*), anti-inflamatório não esteróide (AINE meloxicam de nome comercial Meloxidyl®) e antibiótico (amoxicilina trihidrato de nome comercial Clamoxyl®) uma vez por dia durante sete dias. Este tratamento justifica-se porque, com bastante frequência, os sinais clínicos associados a intoxicações por plantas tóxicas no caso dos caprinos, estão relacionados com efeitos químicos derivados de constituintes das plantas (nomeadamente enzimas proteolíticas, alcalóides e outras substâncias similares) que, em contacto com os tecidos, desencadeiam a libertação de histamina por parte dos mastócitos, que são os mediadores químicos da inflamação (Dantas *et al.*, 2007).

Assim, esta reação inflamatória que se origina, explica os sinais clínicos apresentados: estado febril, diminuição de condição corporal, perda de apetite e prostração.

### 3. Atividades desenvolvidas: Hospital Veterinário Muralha de Évora

Neste ponto, serão descritas as atividades que foram desenvolvidas no âmbito da segunda parte do estágio curricular, realizada no Hospital Veterinário Muralha de Évora (HVMÉ) entre 2 de Janeiro de 2019 e 31 de Janeiro de 2019 (tendo, portanto, a duração aproximada de um mês).

Tal como efetuado na secção anterior, iremos dividir esta descrição das atividades desenvolvidas em dois pontos essenciais: caracterização do local de estágio e descrição dos procedimentos acompanhados nesta parte do estágio.

A equipa médica veterinária responsável pela direção e gestão dos serviços veterinários do HVMÉ é constituída pelo Dr. Pedro Dunões, pelo Dr. Nuno Prates e pelo Dr. José Miguel Costa (orientador externo).

Para efeitos de organização, as atividades desenvolvidas e acompanhadas foram divididas em quatro grandes grupos: sanidade obrigatória, profilaxia médica facultativa,

assistência reprodutiva e clínica médica e cirúrgica. Em cada um destes grupos, será apresentada a frequência absoluta (n) e a frequência relativa (Fr (%)) dos procedimentos considerados.

### 3.1 Descrição do local de estágio

O HVMÉ está sediado na cidade de Évora e possui departamentos especializados em animais de companhia, equinos e animais de produção (no qual decorreu esta segunda parte do estágio). Esta instituição, no departamento de animais de produção, oferece atualmente uma série de serviços que incluem consultas, cirurgias, profilaxia médica e sanitária e assistência de reprodução e fertilidade, tudo em regime ambulatorio com o apoio logístico disponibilizado pela frota de viaturas, disponíveis 24 horas por dia.

Este hospital veterinário tem, atualmente, uma grande área de atuação e trabalha em colaboração com seis Associações de Defesa Sanitária/Organizações de Produtores Pecuários (ADS/OPP) onde se incluem, entre outros, a ACOS (Associação de Agricultores do Sul) em Beja, a COPRAPEC (Cooperativa Agrícola de Compra e Venda de Montemor-o-Novo) e o ADS de Coruche e Salvaterra de Magos. No entanto, a grande maioria dos procedimentos acompanhados ao longo do estágio tiveram lugar, sobretudo, nos distritos de Évora e Beja.

Em termos de exploração e investimento pecuário, nestes distritos alentejanos, as espécies animais em destaque são, acima de tudo, os bovinos seguidos dos ovinos e, portanto, foi nestas espécies que incidiram a maior parte dos procedimentos acompanhados.

### 3.2 Casuística

O enquadramento dos diversos procedimentos acompanhados ao longo do estágio no HVMÉ pode ser feito com a divisão dos mesmos nas seguintes áreas: sanidade obrigatória, sanidade médica facultativa, assistência reprodutiva e clínica médica e cirúrgica.

No gráfico 6 estão representadas as 9527 intervenções que foram acompanhadas ao longo do estágio (sendo apresentadas em frequência absoluta e relativa).

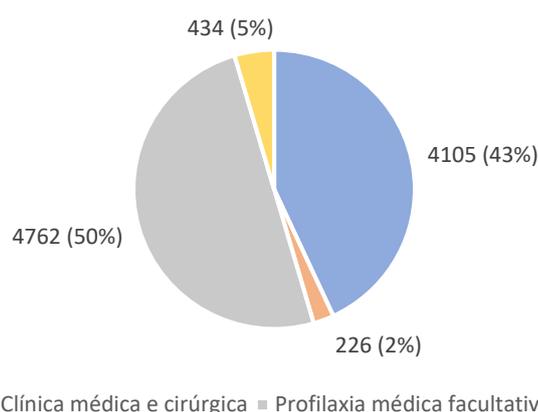


Gráfico 6 - Casuística acompanhada durante o estágio no HV Muralha de Évora (frequência absoluta e relativa (n = 9527)).

Como podemos constatar pela análise do gráfico 6, os procedimentos de profilaxia médica facultativa foram os mais frequentes com uma frequência absoluta de 4762. As ações de sanidade obrigatória, incluídas no Plano Nacional de Saúde Animal, incluíram 4105 procedimentos de sanidade. Foram acompanhadas 434 intervenções de assistência reprodutiva e apenas 226 de clínica médica e cirúrgica.

Assim, tendo em consideração todos os dados da casuística durante este período de estágio e relativos a todas as espécies e a todos os tipos de procedimentos efetuados, foi elaborada a tabela 12, que ilustra a relação existente entre as diferentes espécies animais consideradas e os vários tipos de procedimentos acompanhados nesta porção do estágio.

Tabela 12 - Número de procedimentos realizados, nas diferentes áreas de atuação e nas diferentes espécies animais consideradas. (n = 9527; FR, %)

	Ovinos	Bovinos	Caprinos	Total
<b>Sanidade</b>	1762 (43%) (36%)	1279 (31%) (38%)	1064 (26%) (83%)	4105 (100%)
<b>Profilaxia facultativa</b>	2861 (60%) (58%)	1701 (36%) (51%)	200 (4%) (16%)	4762 (100%)
<b>Clínica médica e cirúrgica</b>	157 (70%) (3%)	56 (25%) (2%)	13 (5%) (1%)	226 (100%)
<b>Assistência reprodutiva</b>	130 (30%) (3%)	304 (70%) (9%)	0 (0%) (0%)	434 (100%)
<b>Total</b>	4910 (100%)	3340 (100%)	1277 (100%)	

Analisando a tabela 12, podemos perceber que, no caso dos ovinos, a área de atuação mais importante foi relativa à profilaxia facultativa com 2861 procedimentos efetuados, seguida da sanidade com 1762, depois a clínica médica e cirúrgica com 157 casos clínicos e por fim 130 procedimentos incluídos na assistência reprodutiva.

Em relação aos bovinos, temos uma distribuição onde a área de atuação mais importante está relacionada com a profilaxia facultativa (1701 procedimentos) seguida da sanidade (com 1279), seguida da assistência reprodutiva com 304 procedimentos e a área menos relevante acaba por ser a clínica médica e cirúrgica apenas com 56 casos clínicos.

Já no caso dos caprinos, verificamos 1064 procedimentos de sanidade, 200 na área da profilaxia facultativa e 13 casos clínicos na área da clínica médica e cirúrgica não tendo sido acompanhado qualquer procedimento de assistência reprodutiva nesta espécie.

### 3.2.1 Sanidade obrigatória

Nesta parte do estágio, apesar de não ter sido a área de atuação mais frequente, a sanidade não deixou de ter um papel bastante importante.

Observando o gráfico 7, podemos ver qual foi a distribuição dos procedimentos sanitários que foram acompanhados, de acordo com as diferentes espécies.

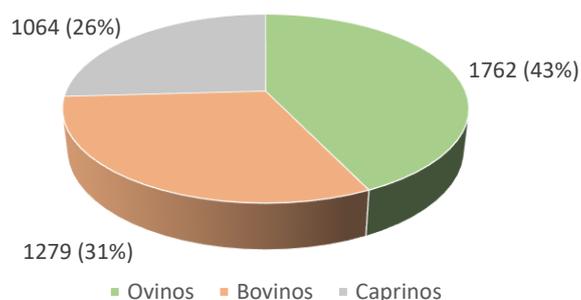


Gráfico 7 - Distribuição dos procedimentos de controlo sanitário de acordo com a espécie (FR, %; n = 4105)

#### 3.2.1.1 Bovinos

No caso dos bovinos, todos os procedimentos sanitários envolvidos são referentes a intervenções no âmbito do Programa Nacional de Erradicação da Tuberculose Bovina (PNETB). Assim, estes incluem colheitas de sangue para rastreio serológico de tuberculose bem como a prova de intradermotuberculização, seja a primeira inoculação da tuberculina mamífera e aviária (prova comparada), seja a posterior leitura (n = 1279).

De notar que a legislação que regula a execução e todos os detalhes acerca deste programa está disponível no Decreto-Lei nº 272/2000. Este programa é aplicado em toda a extensão de território nacional com exceção do Algarve (região oficialmente reconhecida como indemne de tuberculose desde 2012 segundo Decisão 2012/204/EU de 19 de Abril de 2012).

Os estatutos sanitários das explorações são determinados (ou alterados) pelos serviços oficiais de acordo com a Diretiva 64/432/CEE. Desta forma, a classificação das explorações será:

- T3: Exploração oficialmente indemne;

- T2: Exploração não indemne em saneamento;
- T2.1: Exploração não indemne infetada;

Uma exploração T3 é aquela na qual todos os animais deram negativo na prova de IDTB e na qual só dão entrada animais com resultado negativo para a mesma prova dentro dos últimos 30 dias (testes de pré-movimentação aplicados a todos os animais com mais de seis semanas), de acordo com a mesma diretiva. De notar, no entanto, que nenhum estatuto é imutável, ou seja, a classificação atual de uma exploração pode ser suspensa (por exemplo: T3 passar a T3S) ou mesmo retirada (por exemplo, passando de T3 a T2.1).

A classificação de T2 refere-se a uma exploração em período de testes de controlo para reclassificação a T3.

A classificação sanitária das diversas explorações é importante também porque é determinante no estabelecimento do protocolo de controlo sanitário a que estão sujeitas (qualquer exploração que seja classificada como T2 deve sujeitar todos os seus animais bovinos com mais de seis semanas à prova de IDTB e se todos os resultados forem negativos, a exploração ficará com a classificação T3, de acordo com o programa para a erradicação da tuberculose da Comissão Europeia).

De notar que, relativamente às movimentações de animais, apenas as explorações T3 se podem movimentar sem restrições sendo que, em todas as outras, apenas poderão haver movimentações sob controlo oficial e com destino ao abate dos animais.

Assim, nos procedimentos acompanhados durante o estágio, a prova de IDTB foi uma prova comparada, havendo um intervalo de 72 horas entre a primeira inoculação e a posterior leitura da espessura da prega de pele no local da inoculação (na derme, entre os terços anterior e médio do pescoço). O resultado obtido era interpretado como positivo, negativo ou duvidoso.

Quando se verifica um resultado duvidoso, é efetuada nova prova IDTB, 42 dias depois para confirmação (ou não) do resultado (o animal será considerado como positivo se o resultado na segunda prova for positivo ou duvidoso).

Estamos perante um resultado positivo quando a diferença entre a reação à tuberculina bovina e aviária é superior a quatro milímetros (e duvidoso quando está entre um e quatro milímetros).

A prova do gama-interferão é apenas aplicada nas seguintes situações, de acordo com o programa para a erradicação da tuberculose da Comissão Europeia:

- Quando há um número significativo de casos positivos ou duvidosos na prova IDTB comparada;
- Como alternativa ao abate de todos os animais em explorações infetadas onde os animais têm, sucessivamente, provas de IDTB com resultado positivo (positivos crónicos);

### 3.2.1.2 Ovinos

No que diz respeito aos ovinos, foram acompanhados procedimentos sanitários no âmbito do Programa Nacional de Erradicação da Brucelose dos Pequenos Ruminantes (nomeadamente, colheitas de sangue para rastreio serológico de brucelose e leitura de bolos ruminais) e foi também feita a identificação de animais (colocação de brinco auricular e bolo reticular).

A tabela 13 resume estes procedimentos para esta espécie.

Tabela 13 - Distribuição das ações sanitárias feitas nos ovinos (FR, %; n = 1762)

Procedimento sanitário	Colheita de sangue para rastreio serológico de brucelose	Leitura de bolos ruminais	Identificação de animais (colocação de brinco auricular e bolo reticular)	Total
n	793	793	176	1762
%	45%	45%	10%	100%

- Programa Nacional de Erradicação da Brucelose dos Pequenos Ruminantes

No caso dos pequenos ruminantes, a brucelose é causada pela bactéria *Brucella melitensis* sendo também, em semelhança com o caso dos bovinos, uma zoonose.

A principal via de disseminação de *Brucella* é a placenta, os líquidos fetais, e o corrimento vaginal ou uterino expelido por fêmeas infetadas com brucelose, após o aborto ou parto normal (um número enorme de microrganismos é expelido para o meio ambiente no momento do parto ou aborto) (DGAV, 2019 b).

De acordo com o Decreto-Lei 244/2000 de 27 de setembro, a brucelose dos pequenos ruminantes é uma doença de declaração obrigatória, sendo o seu tratamento proibido.

Tal como no caso dos bovinos, existe para os pequenos ruminantes uma classificação das explorações no âmbito deste programa, a saber:

- B2: Exploração não indemne de brucelose;
- B3: Exploração indemne de brucelose;
- B4: Exploração oficialmente indemne de brucelose;

Para além desta, é ainda considerada a seguinte classificação:

- B2.1: Usada sempre que existirem na exploração animais infetados (nos quais tenham sido isoladas e identificadas bactérias do género *Brucella*);

- B3S: Usada sempre que uma exploração com classificação indemne fica com a mesma suspensão (quando há suspeita de doença num ou em mais animais);

- B4S: Usada sempre que uma exploração com classificação oficialmente indemne fica com a mesma suspensão (quando há suspeita de doença num ou em mais animais);

Um efetivo indemne de brucelose poderá vir a ser classificado de oficialmente indemne de brucelose após um período mínimo de três anos no mesmo nível, desde que (de acordo com a Portaria 3/95 de 01/03/1995):

- Não integre animais que tenham sido vacinados contra a brucelose nos últimos três anos;

- A totalidade dos animais elegíveis para testagem tenha, no final do 3.º ano, sido sujeita a um controlo serológico com resultados negativos;

Os rastreios serológicos incluem a colheita de sangue na veia jugular externa e são obrigatórios a todos os ovinos e caprinos com mais de 6 meses de idade ou 18 meses no caso dos animais que foram vacinados com a vacina REV-1 (aplicada a fêmeas jovens em zonas consideradas de risco). Nas explorações B3 e B4, este rastreio é anual enquanto que nas B2.1 o mesmo deve ser feito 30 dias após o abate dos animais positivos e, posteriormente, 60 dias após o último rastreio negativo (o que, se for negativo, permite a reclassificação como B2). No caso das B2, devem ser feitos dois rastreios separados por 90 dias de intervalo (se ambos negativos, será feita a reclassificação para B3).

Nas explorações B3 e B4, o rastreio é feito a todos os machos não castrados com idade superior a 6 meses, a todos os animais introduzidos no efetivo desde o último controlo e a 25% das fêmeas reprodutoras ou em lactação (sendo que, em rebanhos com menos de 50 fêmeas, todas devem ser controladas) de acordo com o Programa para a erradicação da brucelose da Comissão Europeia.

### 3.2.1.3 Caprinos

Relativamente aos caprinos, os procedimentos de sanidade acompanhados foram apenas colheitas de sangue para rastreio serológico de paratuberculose (n = 1064).

Os mesmos foram feitos por ter sido detetada uma elevada prevalência de paratuberculose (20%) num anterior rastreio, sendo necessária uma reavaliação.

### 3.2.2 Profilaxia médica facultativa

Nesta parte do estágio, a distribuição, por espécie, dos procedimentos profiláticos facultativos que foram acompanhados está ilustrada no gráfico 8.

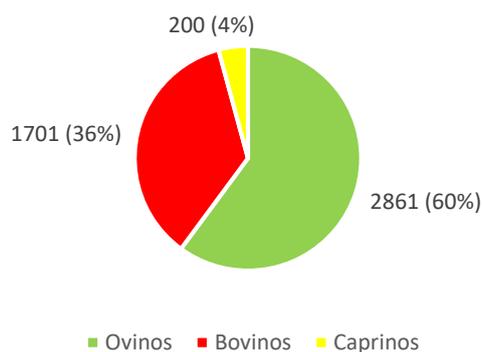


Gráfico 8 - Distribuição dos procedimentos profiláticos facultativos, por espécie animal (n = 4762).

### 3.2.2.1 Ovinos

Verificaram-se dois tipos de procedimentos de profilaxia médica facultativa relativamente aos ovinos: vacinações e desparasitações. As mesmas encontram-se distribuídas como é representado nas tabelas 14 e 15.

Tabela 14 - Distribuição dos procedimentos de profilaxia médica facultativa (vacinações) no caso dos ovinos (n = 2381)

Profilaxia facultativa	Vacinação para profilaxia de peira	Vacinação para profilaxia de clostridiose	Vacinação para profilaxia de febre Q	Vacinação para profilaxia de clostridiose	Total
<b>Fármaco utilizado</b>	Footvax®	Bravoxin 10®	Coxevac®	Heptavac P Plus®	
<b>n</b>	238	1429	476	238	2381
<b>%</b>	10%	60%	20%	10%	100%

Tabela 15 - Distribuição dos procedimentos de profilaxia médica facultativa (desparasitações) no caso dos ovinos (n = 2381)

Profilaxia facultativa	Desparasitação o com mebendazol + closantel	Desparasitação o com diclazuril	Desparasitação o com albendazol	Desparasitação o com deltametrina	Total
<b>Fármaco utilizado</b>	Seponver®	Vecoxan®	Valben®	Deltanil®	
<b>n</b>	1429	476	238	238	2381
<b>%</b>	60%	20%	10%	10%	100%

Em relação às vacinações, foram acompanhados procedimentos de vacinação para profilaxia de peeira (Footvax®), clostridiose (Bravoxin® e Heptavac P Plus®) e de febre Q (Coxevac®) sendo que, a mais frequente, foi a utilização da Bravoxin® (com n = 1429).

Foram quatro os diferentes tipos de vacinações que foram seguidos no caso dos ovinos.

A Footvax® é uma emulsão injetável para ovinos que tem como substâncias ativas as estirpes inativadas A, B1, B2, C, D, E, F, G, H e I da bactéria *Dichelobacter nodosus*. O protocolo vacinal aplicado foi de duas doses anuais, no entanto, os protocolos devem ser organizados de modo a ir de encontro às necessidades individuais do rebanho, que variam de estação para estação, de acordo com a incidência da peeira. Sempre que possível, devem ser adotados esquemas de vacinação para todo o rebanho. Deste modo, a incidência da peeira no rebanho diminuirá e, subsequentemente, o risco da doença proveniente do meio ambiente, será bastante reduzido (Raadsma & Egerton, 2013).

O Bravoxin 10® é uma vacina para bovinos e ovinos cujas substâncias ativas são toxoides de *Clostridium perfringens* (tipo A, B, C e D), de *Clostridium chauvoei*, de *Clostridium novyi*, de *Clostridium septicum*, de *Clostridium tetani*, de *Clostridium sordellii* e de *Clostridium haemolyticum*. Está indicada para a imunização ativa de bovinos e ovinos contra as doenças associadas a infecções causadas pelas bactérias mencionadas e para a imunização passiva de borregos e vitelos contra infecções causadas pelas mesmas bactérias. Foi acompanhada a primovacinação de todos os animais com mais de duas semanas. O plano profilático acompanhado incluiu ainda uma vacinação de reforço (que deve ser administrada a cada 6 a 12 meses de intervalo).

A Coxevac® é uma vacina indicada para bovinos e caprinos (uso em ovinos é *extra label*) e tem como substância ativa a bactéria *Coxiella burnetii* inativada (estirpe *Nine Mile*). Esta vacina inclui bactérias inativadas em fase I (as vacinas com bactérias em fase II revelaram-se ineficazes). No caso dos bovinos, está indicada para imunização ativa, por forma a diminuir o risco em animais não infetados, de se tornarem excretores, bem como para reduzir a excreção de *Coxiella burnetii* nestes animais através do leite e muco vaginal. Foi acompanhado um protocolo que inclui a primovacinação com duas doses (três semanas de intervalo) e revacinação anual.

Por último, a Heptavac P Plus® é uma vacina indicada para ovinos e tem as mesmas substâncias ativas da Bravoxin® (com excepção de toxoide de *Clostridium sordellii*, de *Clostridium haemolyticum* e de *Clostridium chauvoei*) tendo, no entanto, para além destas, células mortas pela formalina dos serotipos epidemiologicamente mais importantes de *Mannheimia haemolytica* e *Pasteurella trehalosi*. Está indicada para a imunização ativa de ovelhas, como ajuda no controlo da disenteria dos borregos, rim pulposo, tétano, enterotoxémia hemorrágica, edema maligno, carbúnculo sintomático, hepatite infecciosa necrosante, metrite clostridial, causadas por *Clostridium perfringens* tipos B, C e D, *Clostridium septicum*, *Clostridium*

*novyi*, *Clostridium chauvoei* e *Clostridium tetani*. O protocolo que foi seguido consistia numa primovacinação com duas doses (separadas em quatro semanas) e revacinação anualmente.

Já no que diz respeito às desparasitações, dentro das intervenções que foram seguidas, verifica-se que foram usados diversos princípios ativos tanto contra parasitas externos como internos: mebendazol combinado com closantel (Seponver®), diclazuril (Vecoxan®), albendazol (Valben®) e deltametrina (Deltanil®). A desparasitação mais frequentemente acompanhada foi com mebendazol combinado com closantel (n = 1429).

O Seponver® refere-se a uma suspensão oral para ovinos que consiste numa combinação de mebendazol e closantel estando indicada para o tratamento e controlo das formas maduras e larvares de tremátodes e nemátodos (gastrointestinais e pulmonares), tratamento de cestodes e de alguns artrópodes. Foi aplicado um protocolo de tratamento com desparasitações de todos os animais a cada seis meses.

O Vecoxan® é uma suspensão oral para borregos e vitelos cuja substância ativa é o diclazuril. Está indicado na prevenção das coccidioses causadas por *Eimeria crandallis* e *Eimeria ovinoidalis*, no caso dos borregos, e na prevenção das coccidioses causadas por *Eimeria bovis* e *Eimeria zuernii* no caso dos vitelos. Foi aplicado um protocolo de tratamento com desparasitações de todos os borregos a cada seis meses.

O Valben® corresponde a uma suspensão oral para ovinos e bovinos cujo princípio ativo é o albendazol. Está indicado no tratamento de nemátodos gastrointestinais e pulmonares sensíveis ao albendazol, incluindo formas adultas assim como larvares e ovos. O protocolo de tratamento aplicado foi de uma desparasitação a cada seis meses a todos os animais.

O Deltanil® refere-se a uma solução que tem por princípio ativo a deltametrina. Está indicado para o tratamento e prevenção das infestações por carraças, piolhos e miíases em ovinos. Foi aplicado um protocolo de tratamento com desparasitações de todos os animais a cada seis meses.

### 3.2.2.2 Bovinos

Tal como no caso dos ovinos, para os bovinos foram também seguidas vacinações e desparasitações. As mesmas encontram-se representadas nas tabelas 16 e 17, respetivamente.

Tabela 16 - Distribuição dos procedimentos de profilaxia facultativa (vacinações) no caso dos bovinos (n = 1047)

Profilaxia facultativa	Vacinação para profilaxia de rotavírus, coronavírus e E. Coli	Vacinação para profilaxia de clostridium	Vacinação para profilaxia de vírus BRS e vírus da Parainfluenza 3	Vacinação para profilaxia de vírus rinotraqueíte bovina infecciosa (IBR) e vírus da Parainfluenza 3	Total
Fármaco utilizado	Rotavec Corona®	Bravoxin®	Bovipast RSP®	Hiprabovis 4®	
n	262	523	131	131	1047
%	25%	50%	12,5%	12,5%	100%

Tabela 17 - Distribuição dos procedimentos de profilaxia facultativa (desparasitações) no caso dos bovinos (n = 654)

Profilaxia facultativa	Desparasitação com ivermectina	Desparasitação com deltametrina	Desparasitação com ivermectina + closantel	Total
Fármaco utilizado	Noromectin®	Spotinor®	Closamectin FF®	
n	262	130	262	654
%	40%	20%	40%	100%

Quanto às vacinações, foram seguidas vacinações para profilaxia de rotavírus, coronavírus e *E. coli* (Rotavec Corona®), *clostridium* (Bravoxin®), vírus BRS e *Parainfluenza 3* (Bovipast RSP®) bem como para a profilaxia de vírus da traqueíte infecciosa bovina (IBR) e *Parainfluenza 3* (Hiprabovis 4®). Verificamos que a Bravoxin® foi a mais utilizada (n = 523).

A Rotavec Corona® é uma emulsão injetável para bovinos que tem como substâncias ativas a estirpe *UK-Compton* do rotavírus bovino (inativado), a estirpe *Mebus* do coronavírus bovino (inativado) e a adesina F5 de *E. coli*. O protocolo de utilização desta vacina implicou a vacinação das vacas com uma única administração durante cada gestação entre as 12 e as 3 semanas que antecedem a data prevista para o parto. A otimização dos resultados passa por uma política de vacinação de todo o efetivo.

A vacina Bovipast RSP® tem como substâncias ativas o vírus BRS, *Parainfluenza 3* e *Mannheimia (Pasteurella) haemolytica* A1 inativados. Esta vacina permite a imunização ativa de bovinos contra o vírus da *Parainfluenza 3*, o vírus do Complexo Respiratório Sincicial Bovino e o serotipo A1 da *Mannheimia (Pasteurella) haemolytica*. Era administrada uma dose aos animais cerca de duas semanas antes de períodos onde ocorressem transportes ou mudanças de exploração dos mesmos.

No que toca às desparasitações, foram seguidos procedimentos deste tipo usando ivermectina (Noromectin®), deltametrina (Spotinor®) e a combinação ivermectina + closantel (Closamectin FF®).

O Noromectin® é uma solução injetável que tem a ivermectina como substância ativa e está indicada para bovinos e suínos. Tem as mesmas indicações e protocolo de utilização do Paramectin® (já descrito anteriormente).

O Spotinor® é uma solução para unção puntiforme com deltametrina como substância ativa e que possui as mesmas indicações e protocolo de utilização do Deltanil® (já descrito anteriormente).

### 3.2.2.3 Caprinos

Na espécie caprina, foram acompanhados 200 procedimentos de profilaxia facultativa: 100 vacinações para profilaxia de *Clostridium* (Bravoxin®) e 100 desparasitações usando eprinomectina (Noreprinec®).

O Noreprinec® refere-se a uma solução para unção contínua para bovinos (usado em caprinos como *extra label*) que tem como substância ativa a eprinomectina. Está indicado para o tratamento e prevenção de parasitas gastrointestinais e pulmonares, larvas de mosca, ácaros de sarna e piolhos. Este produto deve ser usado como parte de um programa de controlo de parasitas internos e externos de bovinos com base na epidemiologia destes parasitas (nos casos acompanhados: uma vez a cada seis meses).

### 3.2.3 Assistência reprodutiva

Com a crescente adesão e preocupação dos produtores com o sucesso reprodutivo dos seus efetivos e com a cada vez maior e melhor gama tecnológica de assistência reprodutiva que o médico veterinário tem disponível nos dias que correm, é fácil concluir que as intervenções de auxílio reprodutivo têm um papel cada vez mais relevante em termos de produção animal e, por consequência disso, em termos de sucesso económico das explorações.

Foram acompanhados um total de 434 procedimentos de assistência reprodutiva nesta componente do estágio, sendo que, os mesmos apenas são relativos aos ovinos e aos bovinos. A distribuição destes procedimentos foi de 239 intervenções (55%) referentes aos ovinos e 195 intervenções (45%) respeitantes aos bovinos.

#### 3.2.3.1 Ovinos

No que diz respeito às intervenções de assistência reprodutiva para a espécie ovina, foram seguidos 79 procedimentos (33%) de colocação/retirada de aparelhos CIDR (*Controlled*



A colheita de sémen era feita com recurso a eletro-ejaculador. Após esta colheita, a primeira análise efetuada ao sémen era o exame visual macroscópico do ejaculado (era avaliada a cor e aparência bem como a presença de sangue, urina, pús, etc. o que pode ajudar a diagnosticar eventuais alterações) seguido do exame microscópico do sémen (com avaliação da motilidade massal e individual bem como da morfologia) no sentido de perceber se existia alguma alteração em termos de capacidade de produção de espermatozóides.

Derivado da dificuldade de avaliação e do pouco tempo disponível, a avaliação de líbido não chegava a ser realizada.



*Figura 3 - Colocação de dispositivo CIDR num ovino, para sincronização deaios.  
Fotografia de Thiago Abdo.*

### 3.2.3.2 Bovinos

Para a espécie bovina, as intervenções de assistência reprodutiva resumiram-se a 78 procedimentos (40%) de diagnóstico de gestação (DG) e a 117 procedimentos (60%) de colocação/retirada de aparelhos CIDR.

O DG corresponde a uma ferramenta muito importante para o MV na medida em que permite, não só avaliar a fertilidade (não apenas no caso individual do animal mas também de uma maneira geral para a exploração) como também identificar precocemente problemas ao longo da gestação.

Os métodos usados para a realização do DG foram a ecografia transretal e a palpação transretal. Em relação à palpação transretal, é um dos procedimentos mais realizados pelo MV na área da assistência reprodutiva e um dos métodos mais comuns para DG sendo que, um profissional experiente, é capaz de detetar uma gestação em bovino com este método a partir dos 35 dias (sem recorrer a nenhum instrumento auxiliar de diagnóstico) (Roberts, 1971). Há vários fatores a considerar numa palpação transretal, de acordo com o estado da gestação (Whittier, 2013):

• **Gestação de 30 dias:**

- Um dos cornos uterinos é maior do que o outro (devido à vesícula embrionária);
- É possível palpar o corpo lúteo no ovário;
- Útero em posição aproximada à do útero não gestante;
- Vesícula embrionária com o tamanho de uma pequena ervilha;

• **Gestação de 45 dias:**

- O corno uterino que contém o feto é maior e tem a parede mais fina;
- A membrana vesicular começa a ligar-se às carúnculas da parede uterina (movimento excessivo nesta fase pode provocar a rutura desta ligação e a morte fetal);
- Vesícula embrionária com o tamanho aproximado de um pequeno ovo;

• **Gestação de 60 dias:**

- Um dos cornos uterinos terá, aproximadamente, o tamanho de uma banana e estará cheio de líquido;
- Os ovários, nesta fase, encontram-se suspensos numa posição dorsal relativamente ao útero;
- A partir desta fase, começa a ser possível palpar os cotilédones;

• **Gestação de 90 dias:**

- O útero encontra-se numa posição mais ventral e está mais distendido;
- Ambos os cornos uterinos estão aumentados de tamanho;
- É possível sentir no útero massas flácidas com a forma de ovo (cotilédones);
- Feto com o tamanho aproximado de um rato;

• **Gestação de 120 dias:**

- É possível sentir a cabeça do feto que, nesta etapa, terá aproximadamente as dimensões de um limão e deve ser a primeira porção do feto que é possível sentir;

• **Gestação de 150 dias:**

- Aumento das dimensões do feto (que tem agora o tamanho aproximado de um gato);
- Cornos uterinos encontram-se mais profundos na cavidade abdominal;

• **Gestação de 180 dias:**

- Nesta fase, é possível perceber que os cotilédones aumentaram bastante de tamanho;
- É possível sentir, no feto, os membros (anteriores e posteriores) bem como o nariz;

No que se refere à ecografia transretal, podemos afirmar que é um método útil para detetar gestações ainda em fase inicial. Com recurso a um ecógrafo, um profissional experiente é capaz de detetar uma gestação 25 dias após a inseminação com uma exatidão de 85% (este valor é ainda maior (96%) se estivermos a falar de 30 dias após a inseminação) (Gunn & Hall, 2018). Assim, torna-se muito mais fácil para o produtor fazer um plano reprodutivo para os seus animais.

Na imagem do ecógrafo, podemos observar a existência de estruturas a preto (anecogénicas, como os fluídos fetais) e de estruturas em tons de cinzento a esbranquiçado (ecogénicas, como o esqueleto do feto ou alguns tecidos maternos, sendo possível observar os placentomas) (Jainudeen *et al.*, 2000).

### 3.2.4 Clínica médica e cirúrgica

Em termos de clínica médica e cirúrgica, os 226 casos clínicos que foram seguidos encontram-se representados e organizados por sistema e por espécie na tabela 18 (valores apresentados em n e FR (%)). A distribuição dos casos clínicos acompanhados foi feita entre as três espécies: ovinos (com 157 casos), bovinos (56 casos) e caprinos (13 casos).

Para efeitos deste relatório, serão apenas abordados em pormenor os casos clínicos mais frequentes e/ou interessantes em todas as três espécies.

Tabela 18 - Distribuição dos casos clínicos por sistema e por espécie (FR, %; n = 226)

Sistema	Caso clínico	Ovinos (n)	Bovinos (n)	Caprinos (n)	Total (n)
S. musculoesquelético	Claudicação	1 (0,6%) (50%)	1 (2%) (50%)	0	2
	Poliartrite	16 (9%) (80%)	0	4 (31%) (20%)	20
S. reprodutor	Metrite	1 (0,6%) (100%)	0	0	1
	Aborto (e metrite)	11 (7%) (100%)	0	0	11
	Endometrite	0	1 (2%) (100%)	0	1
	Mastite	0	2 (4%) (40%)	3 (23%) (60%)	5
	Retenção de membranas fetais	0	1 (2%) (100%)	0	1
	Orquiectomia vitelos	0	4 (6%) (100%)	0	4
	Prolapso vaginal	0	1 (2%) (100%)	0	1

	<b>Distócia</b>	0	5 (8%) (100%)	0	5
	<b>Torção uterina</b>	0	1 (2%) (100%)	0	1
<b>S. digestivo</b>	<b>Diarreia</b>	9 (5,7%) (82%)	2 (4%) (18%)	0	11
	<b>Impactação ruminal</b>	0	1 (2%) (100%)	0	1
	<b>Peritonite</b>	0	1 (2%) (100%)	0	1
	<b>Obstrução retal</b>	0	1 (2%) (100%)	0	1
	<b>Timpanismo</b>	0	1 (2%) (100%)	0	1
<b>S. respiratório</b>	<b>Pneumonia</b>	33 (20%) (77%)	7 (10%) (16%)	3 (23%) (7%)	43
<b>Pele e anexos</b>	<b>Ferida aberta</b>	1 (0,6%) (100%)	0	0	1
	<b>Peeira</b>	59 (36,6%) (100%)	0	0	1
	<b>Neoplasia</b>	0	2 (4%) (100%)	0	2
	<b>Infeção na unha</b>	0	1 (2%) (100%)	0	1
	<b>Papiloma vírus</b>	0	12 (22%) (100%)	0	12
	<b>Descorna cirúrgica</b>	0	0	3 (23%) (100%)	3
<b>Outros</b>	<b>Animal débil</b>	4 (2,5%) (44%)	5 (9%) (56%)	0	9
	<b>Necrópsia</b>	2 (1,3%) (29%)	5 (9%) (71%)	0	7
	<b>Tremores nervosos</b>	1 (0,6%) (100%)	0	0	1
	<b>Queratoconjuntivite</b>	15 (13%) (100%)	0	0	15
	<b>Abcesso</b>	4 (2,5%) (100%)	0	0	4
	<b>Cataratas congénitas</b>	0	1 (2%) (100%)	0	1
	<b>Eutanásia</b>	0	1 (2%) (100%)	0	1
<b>Total</b>		<b>157</b>	<b>56</b>	<b>13</b>	226

### 3.2.4.1 Ovinos

No caso dos ovinos, destacam-se os casos mais frequentes, que correspondem à peeira (pele e anexos) com 59 casos clínicos, à pneumonia (sistema respiratório) com 33 casos acompanhados e à poliartrite (sistema musculoesquelético) com 16 casos clínicos seguidos.

- Sistema musculoesquelético

A poliartrite refere-se a uma inflamação em múltiplas articulações. No caso dos ovinos, é normalmente o resultado de infeção bacteriana (sendo a bactéria responsável mais comum a *Erysipelothrix rhusiopathiae* que penetra no organismo através de feridas abertas). Os sinais clínicos mais comuns são claudicação (mais ou menos evidente, de acordo com o nível de desenvolvimento da poliartrite), tumefação articular, perda de apetite e perda de condição corporal. Atinge de forma mais frequente borregos e animais mais jovens devido ao facto de estes serem os mais vulneráveis a desenvolverem poliartrite (Pugh, 2012). De acordo com um estudo realizado na Austrália em 2018 pelo *Department of Primary Industries and Regional Development*, apesar de ser possível a recuperação espontânea dos animais dentro de sete a dez dias sem qualquer intervenção médica veterinária, é aconselhado um tratamento com base em antibiótico aplicado o mais precocemente possível. Nos casos acompanhados, o tratamento era feito com recurso a antibiótico (penicilina e di-hidroestreptomicina de nome comercial Shotapen L.A.®) administrado intramuscularmente na dose de 5 mg/kg administrados duas vezes, com 72 horas de intervalo entre administrações.

- Pele e anexos

A peeira representa um dos mais importantes problemas económicos, bem como a principal causa de claudicações nas explorações de ovinos a nível mundial. É uma doença altamente contagiosa sendo causada pelo *Dichelobacter nodosus* (anaeróbia Gram negativa), que corresponde ao agente principal. Consiste numa infeção ao nível da pele interdigital que, em casos extremos, pode levar à separação do tecido queratinizado da unha (no sentido da região posterior da sola até à região anterior). A manifestação da doença pode ser mais ou menos grave variando bastante de acordo com a susceptibilidade dos animais em específico, condições climáticas, humidade e temperatura do ambiente e carga bacteriana existente na exploração. A doença desenvolve-se com muito maior facilidade se existirem fatores predisponentes dos quais se destacam: climas húmidos, presença de outras bactérias que facilitam a infeção (com especial relevância para *Fusobacterium necrophorum*) e todo e qualquer fator que provoque inflamação ou danifique o *stratum corneum* do animal. A transmissão da peeira ocorre através da transferência de material infetado com *Dichelobacter nodosus* a partir de lesões expostas para o ambiente. Se este material entrar em contacto com tecido suscetível ou lesões num outro animal,

o mesmo ficará infetado. O diagnóstico é feito através da inspeção cuidadosa das unhas e espaços interdigitais dos animais (que apresentam inflamação, necrose superficial difusa e eritema da pele interdigital) associado a um exame de estado geral do animal (com especial atenção para o sistema locomotor) sendo os principais sinais clínicos a claudicação (que pode ser mais ou menos severa), perda de peso e apetite e menor produção de lã. Em casos crónicos, a unha cresce excessivamente e em conformação irregular, apresentando extensas zonas de tecido mole necrosado. De notar que, de forma a protocolar a descrição da severidade e extensão das lesões, foi estabelecido um sistema de classificação das lesões de peeira que as classifica de um a cinco, de acordo com a menor ou maior severidade das mesmas (Raadsma & Egerton, 2013). A colheita de uma amostra de material infetado para análise laboratorial e pesquisa de *Dichelobacter nodosus* permite confirmar o diagnóstico. As principais formas de controlo da peeira que são aplicadas incluem o controlo e gestão do efetivo com separação/eliminação dos animais infetados, estabelecimento de pedilúvios com soluções de formalina, zinco e sulfato de cobre (nas quais os animais devem passar uma vez por semana, nas épocas de maior risco) e estabelecimento de um protocolo vacinal (que varia de acordo com a epidemiologia da doença na exploração) (Raadsma & Egerton, 2013).

- Outros

Uma outra situação que foi acompanhada de forma relativamente frequente, no caso dos ovinos, foi queratoconjuntivite infecciosa em borregos. Esta doença constitui-se cosmopolita, sazonal e afeta bovinos, caprinos e ovinos sem distinção de raça, idade e sexo, embora os animais mais jovens e mais velhos sejam mais suscetíveis. O agente etiológico é a *Moraxella spp.*, uma bactéria aeróbia Gram negativa (Chaves & Acipreste, 1998). É caracterizada por reação inflamatória aguda da conjuntiva, seguida por hiperemia da esclera, lacrimejamento, fotofobia e secreção ocular (Osuagwuh & Akpokodje, 1979). A doença é mais frequente em épocas de chuvas sendo que a transmissão pode ocorrer, principalmente, através de moscas (e outros insetos, que funcionam como vetores) bem como pelo contacto direto entre animais doentes e sãos (Chaves & Acipreste, 1998). O tratamento foi feito com a aplicação de oxitetraciclina injetável intramuscularmente (Calimicina 200 CL®) com 20mg/kg em dose única.

### 3.2.4.2 Bovinos

No que diz respeito aos bovinos, o que mais frequentemente se verificou foram casos clínicos de papiloma vírus (pele e anexos) com 12 casos acompanhados e pneumonias, com 7 casos clínicos.

- Sistema reprodutor

Um dos casos que foi acompanhado no âmbito do sistema reprodutor em bovinos, foi relativo a uma vaca de raça *Limousine* que se encontrava em fase final de gestação mas estava a ter um parto distócico devido a uma torção uterina (diagnosticada com recurso a palpação transretal). Foram tentadas manobras manuais de rotação e tração por via transretal mas sem sucesso. Assim, o parto teve de ser feito através de uma cesareana de urgência.

Pela sua importância no trabalho de rotina do MV de espécies pecuárias, a técnica de cesariana será descrita em detalhe.

Para efetuarmos este procedimento, o animal deve estar em estação e contido numa manga sem possibilidade de avançar ou recuar. Assim, começamos por fazer a tricotomia (com água limpa e *Gillette* descartável) e assépsia de toda a região abdominal lateral esquerda (com clorexidina diluída em água limpa). Posteriormente, é feita a anestesia local com lidocaína (*Anestésin*®) em L invertido (dorsalmente, numa linha desde T13 até L3 ventral ao nível dos processos transversos vertebrais).

A primeira incisão é vertical, com 30 a 35 centímetros no centro da fossa paralombar e três a cinco centímetros ventral aos processos transversos lombares. Devemos incidir a pele e os músculos abdominais (músculo oblíquo externo, oblíquo interno e transversos do abdómen) bem como o peritoneu. Inserimos as mãos no interior do animal e empurramos o rúmen cranialmente de forma a termos acesso ao útero para podermos perceber a posição do feto e ter uma ideia da integridade da parede uterina. Puxamos o corno uterino onde se encontra o feto e seguramo-lo firmemente. Se possível, exteriorizamos o útero e fazemos a incisão do corno evitando os placentomas. Esta incisão deve ser feita de forma a permitir a saída do feto. Dissecar manualmente as membranas fetais e puxar o feto para o retirar (deve ser feito de forma cuidadosa e lenta). Devemos permitir que o cordão umbilical se rompa naturalmente. Após a retirada do feto, devem ser removidas as porções soltas e restos das membranas fetais. Verificar a existência de um eventual segundo feto antes de fechar a incisão uterina. Fechar a incisão uterina com uma sutura contínua de *Cushing* seguida de sutura contínua de *Lembert* (sutura dupla) com fio absorvível 2 USP. As suturas devem incorporar as camadas serosa e muscular (mas não a camada mucosa, devido ao risco de contaminação). A sutura do peritoneu e músculos abdominais deve ser contínua travada com fio absorvível 6 USP. Posteriormente, em relação à sutura de pele, é efetuada com pontos simples com fio não absorvível de 6 USP. No caso acompanhado, após o fecho da sutura do peritoneu e músculos, foi administrada intramuscularmente (no músculo da parede abdominal) oxitocina (*Partovet*®) com o objetivo de promover a involução do útero e ajudar no controlo da hemorragia. Após o encerramento de todas as suturas, foi aplicada localmente oxitetraciclina em *spray* (*Oxymycin*®) para prevenção de infeções no local da sutura. Para além disto, foi ainda administrado (via intramuscular) carprofeno (*Rimadyl*®) como tratamento sistémico anti-inflamatório e penicilina (*Shotapen*®) como tratamento antibiótico sistémico.

Nestas situações, é importante fazer o acompanhamento do animal durante uma semana pós-cirurgia e permanecer atento a sinais de choque endotóxico, metrite e hipocalcémia avaliando a aparência geral, o apetite, constantes vitais (temperatura retal, frequência cardíaca e frequência respiratória), cor das mucosas e tempo de repleção capilar (Weaver *et al.*, 2018).

- Outros

Em diversas situações, as necrópsias efetuadas aos animais podem ajudar bastante a identificar causas de morte bem como a presença de certas doenças, nomeadamente aquelas que causem morte súbita nos animais o que, não raras vezes, se traduz na perda dos mesmos sem causa de morte apurada.

No caso dos bovinos, houve cinco necrópsias realizadas sendo um dos casos mais interessantes o de uma vaca de raça Charolesa que morreu sem demonstrar quaisquer sinais clínicos ou mudanças em termos comportamentais (morte súbita).

Os achados de necrópsia mais relevantes nesta situação foram a presença de dois grandes abscessos com pús branco nos ventrículos cardíacos, como pode ser visto na figura 4, e petéquias a nível intestinal, como é possível observar na figura 5 (foram recolhidas amostras de fezes do intestino grosso para pesquisa de parasitas).

Com base nos achados de necrópsia e na história clínica do animal (nomeadamente, o facto de se tratar de um caso de morte súbita) chegou-se ao diagnóstico presuntivo de reticulo-pericardite traumática.



Figura 4 - Abscessos com pús branco nos ventrículos cardíacos (foto do autor)



Figura 5 - Petéquias a nível intestinal (foto do autor)

#### 4. Atividades desenvolvidas: Barão e Barão Lda.

A terceira e última componente do estágio curricular, realizou-se na empresa agropecuária Barão e Barão Lda., localizada no concelho de Benavente. Esta parte do estágio ocorreu entre 04 de Fevereiro e 29 de Março (duração aproximada de dois meses).

A equipa responsável pela gestão médico-veterinária e zootécnica de todo o efetivo bovino e caprino da exploração é constituída pelo Dr. Carsten Dammert (orientador externo), Dr. Pedro Castro, engenheiro Rodrigo Saldanha e engenheira Patrícia Gonçalves.

Tal como efetuado para as componentes anteriores, as atividades acompanhadas foram divididas nos seguintes grupos: profilaxia médica facultativa, assistência reprodutiva e clínica médica e cirúrgica. Serão apresentadas, para cada um destes grupos, as frequências absolutas (n) e relativas (Fr (%)) dos procedimentos considerados.

#### 4.1 Descrição do local de estágio

A Barão e Barão Lda. é uma exploração produtora de leite tanto de vaca como de cabra e corresponde a uma das maiores referências a nível nacional na sua área. A empresa localiza-se no concelho de Benavente, em pleno Ribatejo e, desde 2014, a mesma expandiu a sua atividade através da criação de um efetivo de vacas de carne cruzadas de *Limousine* em regime extensivo no concelho de Coruche, onde é feita também a recria dos vitelos da exploração de leite em Benavente.

Em termos produtivos, nesta exploração, é feito o controlo de tudo o que está intrínseco ao processo de produção leiteira, o que inclui todos os procedimentos, desde os envolvidos no maneio alimentar do efetivo, até à análise e ao próprio transporte do leite que é produzido.

De acordo com os dados e registos da exploração, a mesma possui uma área de aproximadamente 1000 hectares, onde se incluem 200 hectares de culturas em regadio, destinados à produção de forragens para a alimentação do próprio efetivo. O efetivo bovino é constituído, atualmente, por cerca de 1000 animais da raça *Holstein* Frísia com uma produção média de 12000 litros de leite, em 305 dias, com três ordenhas diárias.

No que se refere aos caprinos, a produção de leite de cabra iniciou-se em 2004 e conta, atualmente, com um efetivo de mais de 2000 cabras das raças Alpina e *Saanen* sendo a Barão e Barão Lda. a maior exploração de caprinos de leite a nível nacional. A produção média é 1050 litros de leite, em 305 dias.

#### 4.2 Casuística

A última parte do estágio teve a duração de dois meses e, durante esse período, foram seguidos os procedimentos que compõem a rotina diária normal do médico veterinário residente da exploração sendo que, os mesmos, podem ser inseridos em diferentes áreas. Nesta parte do relatório, abordaremos: profilaxia médica facultativa, assistência reprodutiva e clínica médica e cirúrgica.

No gráfico 9 estão ilustradas as 2642 intervenções que foram acompanhadas.

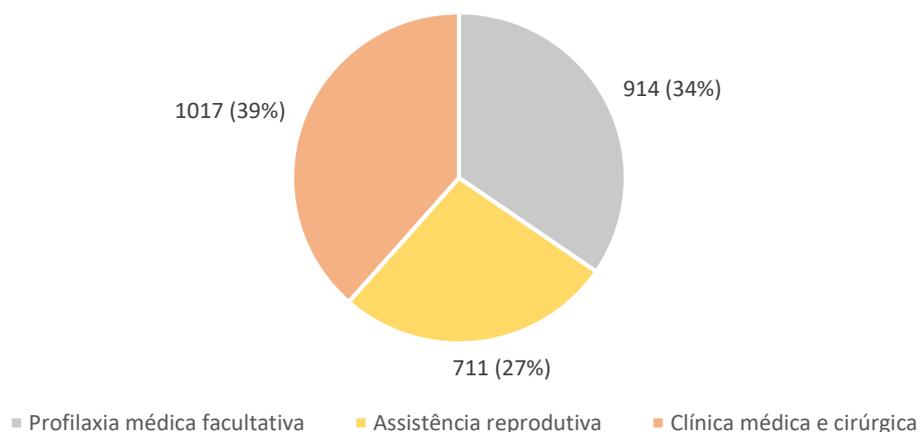


Gráfico 9- Casuística acompanhada durante o estágio com dados apresentados em frequência absoluta e relativa. (n = 2642)

De acordo com o gráfico 9, podemos constatar que o tipo de procedimento mais relevante foi a clínica médica e cirúrgica, com 1017 intervenções, seguido da profilaxia facultativa com 914 procedimentos e da assistência reprodutiva com 711.

A tabela 19 representa a relação existente entre as diferentes espécies animais consideradas e os vários tipos de procedimentos acompanhados nesta componente do estágio.

Tabela 19 - Número de animais, por espécie, nos quais foram realizados procedimentos, nas diferentes áreas de atuação. (n = 2642; FR, %)

	Caprinos	Bovinos	Total
<b>Profilaxia médica facultativa</b>	914 (34%) (100%)	0 (0%) (0%)	914 (100%)
<b>Clínica médica e cirúrgica</b>	981 (37%) (96%)	36 (49%) (4%)	1017 (100%)
<b>Assistência reprodutiva</b>	673 (25%) (95%)	38 (51%) (5%)	711 (100%)
<b>Total</b>	2568 (100%)	74 (100%)	

Através de uma análise da tabela 19, é possível afirmar que, no caso dos caprinos, o procedimento mais frequente diz respeito à clínica médica e cirúrgica, com 981 intervenções. Em relação à profilaxia médica facultativa, foram feitas 914 intervenções. No que se refere à assistência reprodutiva, houve 673 intervenções.

Já no caso dos bovinos, verificaram-se apenas procedimentos ao nível da clínica médica e cirúrgica com 36 intervenções e da assistência reprodutiva com 38 intervenções.

#### 4.2.1 Profilaxia médica facultativa

No que se refere à profilaxia facultativa, apenas se registaram procedimentos acompanhados no que diz respeito à espécie caprina.

#### 4.2.1.1 Caprinos

Os procedimentos resumem-se a vacinações (que somam 855 intervenções, correspondendo a 94% do total da profilaxia médica facultativa) e a desparasitações (que somam 59 intervenções, ou seja, apenas 5% do total da profilaxia médica facultativa). Desta forma, a distribuição de procedimentos no que toca a esta espécie, pode ser feita em termos de vacinações e é a que está apresentada através da tabela 20.

Tabela 20 - Distribuição dos procedimentos de profilaxia facultativa (vacinações) no caso dos caprinos (n = 855).

Profilaxia médica facultativa	Vacinação para profilaxia de doença respiratória	Vacinação para profilaxia de clostridiose	Vacinação para profilaxia de febre Q	Vacinação para profilaxia de pseudotuberculose	Total
Fármaco utilizado	Vacina de rebanho inativada	Covexin 8®	Coxevac®	Vacina de rebanho inativada	
n	420	115	120	200	855
%	49%	13%	14%	24%	100%

- Vacinações

Com base na análise da tabela 20, podemos perceber que a vacinação mais frequentemente acompanhada foi relativa a doença respiratória com, praticamente, 50% do total dos procedimentos deste género que foram seguidos, sendo a menos comum a vacinação para profilaxia de clostridiose, com apenas 115 intervenções.

Relativamente à prevenção da doença respiratória, é usada uma vacina de rebanho com *Pasteurella/Mannheimia* + *Mycoplasma pneumoniae* inativados.

As vacinas autógenas de uso veterinário podem ser divididas em dois grupos fundamentais: autovacinas e vacinas de rebanho. No que diz respeito às autovacinas, as mesmas são fabricadas a partir de microrganismos patogénicos que são isolados de um animal e aplicados depois, nesse mesmo animal. Já no que toca às vacinas de rebanho, estas são produzidas a partir de microrganismos patogénicos isolados de animais afetados (doentes) num efetivo, sendo depois usadas na mesma exploração para proteger o restante rebanho. Assim, este tipo de vacinas (autógenas) constitui um importante instrumento de metafilaxia que procura, essencialmente, a cura dos animais que se encontram doentes e a proteção daqueles que estão saudáveis (Carvalho, 2007).

Assim, as situações mais comuns que justificam a escolha do uso de uma vacina autógena em vez de uma vacina convencional incluem (Carvalho, 2007):

- Surgimento de uma doença contra a qual não exista no mercado (por alguma razão) uma vacina convencional que faça a sua prevenção;

- Aparecimento de novas estirpes/serótipos de espécies de microrganismos que não apresentam imunidade cruzada e/ou não estão presentes nas vacinas comerciais disponíveis nesse momento no mercado;

A vacinação para profilaxia da pseudotuberculose é feita através de uma vacina de rebanho que tem na sua composição uma suspensão inativada de *Corynebacterium pseudotuberculosis*. O protocolo de vacinação que foi seguido consistiu numa primovacinação com duas inoculações efetuadas com duas a três semanas de intervalo e revacinação anual.

#### • Desparasitações

No que se refere às desparasitações, foram desparasitados 59 animais, todos eles cabritos com cerca de 24 horas sendo que, o tempo certo para aplicarmos este tipo de tratamento depende sempre de uma série de fatores tais como a história da exploração, frequência e gravidade de casos clínicos de coccidiose anteriores bem como o tipo de sistema (intensivo, semi-intensivo ou extensivo) utilizando toltrazuril oral (Tolcox®) na dosagem de 0,8ml/kg para controlo de coccidioses. O toltrazuril é um composto efetivo no controlo e prevenção da coccidiose em caprinos. No caso da Barão e Barão Lda., o tratamento feito é metafilático para que seja interrompido o ciclo das coccídeas antes que possam ocorrer danos ao nível da mucosa intestinal. Para além disto, o tratamento dos cabritos com 24 a 48 horas de idade permite também reduzir a contaminação ambiental por oocistos e o melhoramento do desempenho produtivo dos animais (Le Sueur *et al.*, 2008).

### 4.2.2 Assistência reprodutiva

Um dos principais fatores de preocupação e investimento na Barão e Barão Lda. prende-se com a alta genética e com o estrito controlo reprodutivo que é feito a nível de todo o efetivo da exploração, de forma a ser possível obter os melhores resultados produtivos possíveis. Assim, os procedimentos de assistência reprodutiva assumem um papel muito importante na gestão económica, melhoramento animal e manejo efetivo de todos os animais.

No total, foram seguidos 711 procedimentos de assistência reprodutiva, sendo que a grande maioria (673 (95%)) são relativos aos caprinos e o restante (38 (5%)) é referente aos bovinos.

#### 4.2.2.1 Caprinos

As intervenções de assistência reprodutiva para a espécie caprina podem ser distribuídas e ilustradas como está representado na tabela 21.

Tabela 21 - Distribuição dos procedimentos de assistência reprodutiva no caso dos caprinos (n = 673).

Procedimento	Medição de parâmetros sanguíneos para determinação de balanço energético negativo	Indução de parto	Diagnóstico de gestação com ecógrafo	Administração de implantes de melatonina	Total
n	51	15	72	535	673
%	8%	2%	11%	79%	100%

Com a análise da tabela 21, podemos concluir que o procedimento mais frequente, para o caso dos caprinos, foi a administração de implantes de melatonina, que perfazem 79% do total de procedimentos considerados (n = 535).

Um dos procedimentos realizados com alguma frequência é a medição de parâmetros sanguíneos para determinação de balanço energético negativo. Neste procedimento, medimos a glicemia e a cetonemia, o que nos dá informações sobre a existência de *deficits* e, eventualmente, balanço energético negativo (BEN). Isto permite-nos avaliar a adequação do plano alimentar às necessidades dos animais.

Esta medição pode ser feita recorrendo a um dispositivo portátil de análises sanguíneas rápidas (*Freestyle Precision*) vendido em *kits* (Figura 6) que é compatível com diferentes tiras de leitura onde é colocada uma gota de amostra sanguínea.

Para além disto, foram ainda acompanhadas medições feitas usando um analisador portátil (*iStat EC8+* representado na figura 7) que tem um funcionamento com base em cassetes de leitura de amostras sanguíneas e que permite a determinação de uma série de valores e parâmetros sanguíneos (nos quais se inclui, por exemplo, o pH).



A melatonina é uma hormona sintetizada e libertada pela glândula pineal (ou epífise) na ausência de luz, sendo responsável pela regulação da atividade reprodutiva. Esta hormona leva à libertação de GnRH no sistema porta hipotálamo-hipofisário (Thimonier, 1996) havendo depois, por consequência, libertação de FSH e LH (Webster *et al.*, 1991). Devido a esta regulação biológica, a produção leiteira é naturalmente irregular ao longo do ano, o que prejudica bastante a produção pecuária (Traldi *et al.*, 2007). Na Barão e Barão Lda., o uso dos implantes auriculares de melatonina (Melovine®) constitui um método de controlo da atividade reprodutiva que permite uma produção leiteira constante e uma disponibilidade de cabritos mais regular ao longo de todo o ano. Este método permite “mimetizar” os dias curtos nos animais através da libertação, de forma artificial, de melatonina ao longo do tempo. No caso dos bodes, os implantes de melatonina levam a um incremento dos níveis séricos de testosterona e conseqüente aumento da fertilidade desses animais (Kokois *et al.*, 2000). Desta forma, o uso de implantes de melatonina influencia, por um lado, a ciclicidade das fêmeas e por outro, a libido e certos parâmetros reprodutivos dos machos (como níveis de testosterona e produção espermática) (Loureiro, 2003).

Para além dos implantes de melatonina, era também usado o chamado “efeito macho”. Este efeito consiste na introdução de machos reprodutores num lote de fêmeas em anestro sazonal que se encontrem isoladas de qualquer contacto com machos há três semanas (no mínimo). Nesta situação, a ovulação é induzida dentro das seguintes 24 a 72 horas devido ao aumento da secreção de LH, após o contacto inicial com o macho (Shelton, 1980).

O protocolo de tratamento que foi acompanhado no estágio pode ser resumido da seguinte maneira:

- Dia 1: (30 semanas antes do dia previsto para o parto) colocar três implantes de melatonina subcutâneos na base da orelha (com o respetivo aplicador) dos machos de cobrição (que estão separados das cabras);
- Dia 7: Colocar um implante de melatonina subcutâneo na base da orelha das fêmeas (com o respetivo aplicador);
- Dia 49: 42 dias após o implante nas fêmeas, introduzir os machos de cobrição (efeito macho);

#### 4.2.2.2 Bovinos

No caso dos bovinos, as intervenções do foro da assistência reprodutiva foram muito menos frequentes (n = 38), quando comparadas com a espécie caprina mas podem ser sumarizadas pelo apresentado na tabela 22.

Tabela 22 - Distribuição dos procedimentos de assistência reprodutiva no caso dos bovinos (n = 38).

Procedimento	n	%
Inseminação artificial	3	8%
Retirada de CIDRs (protocolo Ovsynch combinado com CIDR)	20	52%
Diagnóstico de gestação (com ecógrafo)	10	26%
Palpação retal (confirmação de cio)	1	3%
Aplicação de PG (protocolo Ovsynch)	1	3%
Deteção de cios	3	8%
<b>Total</b>	<b>38</b>	<b>100%</b>

A inseminação artificial (IA) apresenta, atualmente, uma série de vantagens sendo as mais importantes, as seguintes: ganhos genéticos (a técnica de IA permite a escolha de sémen de alta qualidade que foi testado e selecionado de acordo com a vaca a inseminar e com as preferências do produtor), rentabilidade (quando comparada com os custos de compra e testagem de touros reprodutores), controlo de doenças (o sémen que é usado nas IA sofre uma série de testes de forma a fazer o estrito controlo de doenças venéreas que levariam à infeção da vaca a inseminar sendo que, inclusivamente, no Reino Unido, por exemplo, a tricomoníase em bovinos foi já erradicada graças ao desenvolvimento da IA) e gestão de fertilidade (com o uso de IA, é possível controlar e registar exatamente o dia da inseminação, o que permite a previsão mais exata do dia do parto e com cobertura natural, apenas podemos fazer estimativas) (Peters & Ball, 2004).

Para ter sucesso, a inseminação deve ser feita durante a fase certa do ciclo éstrico da vaca (deve ser previamente feita a deteção de cio). Os espermatozoides bovinos necessitam de seis horas no trato reprodutivo da fêmea para se tornarem capazes de fertilizar, sendo que permanecem viáveis por um período de 24 horas. O óvulo tem a maior probabilidade de ser fertilizado durante as primeiras seis horas pós-ovulação, tendo viabilidade durante 12 horas. Assim, torna-se importante que o *timing* de inseminação seja bem calculado. O período ótimo para fazer a IA é 12 a 24 horas após o início do estro, já que a ovulação ocorre 28 a 30 horas após o início do estro. Com isto em conta, as vacas às quais tenha sido detetado o cio durante a manhã, devem ser inseminadas nessa tarde e as vacas cujo cio foi detetado de tarde, devem ser inseminadas no dia seguinte de manhã (Peters & Ball, 2004).

Para executar a técnica de IA, a vaca deve estar bem contida na manga e deve ter uma condição corporal adequada para levar a cabo a gestação (entre 2,5 e 3,5). No caso de uso de

sémen congelado, o mesmo deve ser usado o mais depressa possível após retirada do nitrogénio líquido. No caso das palhinhas de 0,25 ml, as mesmas devem ser colocadas em água a 37°C durante 40 a 60 segundos. A ponta selada da palhinha deve ser cortada com uma tesoura e, depois, a palhinha deve ser carregada na pistola de inseminação. Com o material todo pronto, o técnico deve segurar a cérvix através do reto e puxá-la cuidadosa mas firmemente na sua direção. A pistola de inseminação deve ser introduzida na cérvix através do canal vaginal. Assim que a ponta da pistola ultrapasse a cérvix, o seu mecanismo é ativado para que o conteúdo da palhinha seja empurrado e o sémen seja depositado no corpo uterino, como pode ser visto na figura 8 (deve haver o cuidado de a palhinha não ser colocada demasiado a fundo pós-cérvix por risco de o sémen ser depositado apenas num dos cornos uterinos). Após a deposição do sémen, a pistola deve ser retirada a direito e devagar (Peters & Ball, 2004).

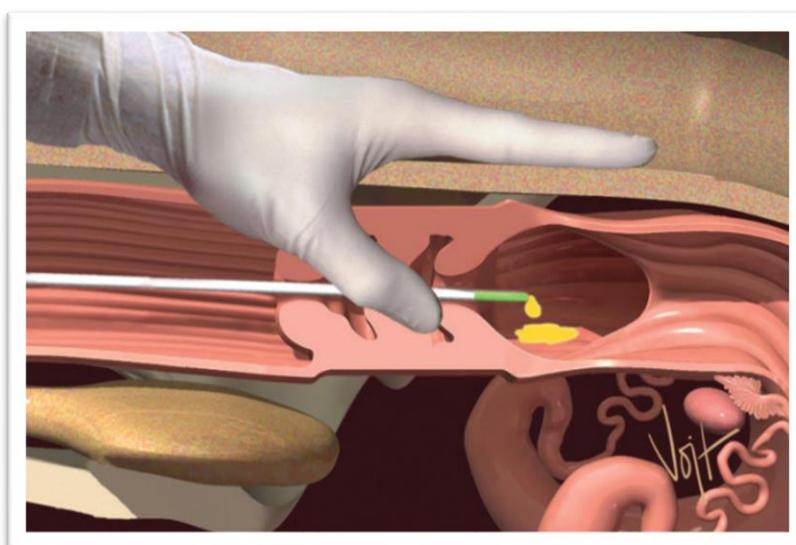


Figura 8 - Deposição do sémen no corpo uterino da vaca em IA. (fotografia retirada do site [http://www.selectsires.com/resources/fertilitydocs/ai\\_technique\\_cattle.pdf?versi](http://www.selectsires.com/resources/fertilitydocs/ai_technique_cattle.pdf?versi))

No sentido de induzir a ovulação e manter algum controlo sobre a ciclicidade éstrica e ovárica dos bovinos, têm sido adotados uma série de tratamentos hormonais, sendo a maioria baseada no uso de dispositivos de libertação de progesterona/progestagéneos (que podem estar associados à administração de eCG na altura de retirada dos dispositivos, o que aumenta o sucesso deste tipo de protocolo) ou então, baseados numa combinação de administração de *Gonadotropin-Releasing Hormone* (GnRH)/PGF<sub>2α</sub>/GnRH (*Ovsynch*) (Baruselli *et al.*, 2004). No caso da Barão e Barão Lda., a utilização deste tipo de protocolos hormonais (o uso de eCG era pouco frequente) era feita não só com o objetivo de controlar o intervalo entre cios, mas também para sincronizar cios e ovulações para IA.

Os protocolos hormonais, cuja aplicação foi acompanhada, envolviam a indução de cios através do uso de hormonas luteolíticas (como PGF<sub>2α</sub> ou seus análogos sintéticos) que, quando aplicado a vacas saudáveis e cíclicas, faz diminuir os níveis de progesterona, potencia o pico

pré-ovulatório de LH e, por consequência, o cio (normalmente, dois a três dias depois da administração).

Um dos protocolos seguidos é o chamado *Ovsynch*, que permite a inseminação a tempo fixo e consiste numa administração de GnRH seguida de uma administração de PGF<sub>2α</sub> sete dias depois e uma segunda administração de GnRH, 48 ou 56 horas após a de PGF<sub>2α</sub>. A inseminação artificial deve ser feita 16 horas após a administração de GnRH (Rabiee *et al.*, 2005). Iniciar este protocolo antes do dia 12 do ciclo éstrico, deve minimizar o número de vacas que fica em estro e ovula antes da segunda administração de GnRH (Thatcher *et al.*, 2006). Para além deste protocolo, foi também acompanhado um protocolo de pré-sincronização que era executado antes de ser aplicado o *Ovsynch*. Este protocolo consistia em administrar duas doses de PGF<sub>2α</sub> com 14 dias de intervalo entre as duas, com a segunda dose a ser administrada 12 dias antes da primeira administração de GnRH do *Ovsynch*. Este protocolo (*Presynch – Ovsynch*) pode levar a um aumento da taxa de gestação em 18% (Moreira *et al.*, 2001).

Um outro protocolo que foi seguido consistia, basicamente, numa combinação do *Ovsynch* com um dispositivo CIDR que consiste na adição do CIDR ao protocolo *Ovsynch* no intervalo entre a primeira administração de GnRH e a de PGF<sub>2α</sub>, com o objetivo de melhorar a taxa de conceção.

Um outro importante procedimento que foi acompanhado é a deteção de cios em bovinos. Convencionalmente, o cio é o período durante o qual a vaca permite que o touro ou outras vacas a montem (alguns autores referem-se ao cio como a fase de estro). São mudanças hormonais (especialmente de estrogénios) as responsáveis pelas mudanças de comportamento que ocorrem durante o cio (estro). Assim, o que detetamos são estas alterações comportamentais, que incluem o montar de outras vacas (e deixar-se montar por elas) sendo que, por vezes, mesmo não se observando diretamente este comportamento de monta, existem diversos sinais indicativos de que uma vaca foi montada quando o técnico não a estava a observar, que são: pele do flanco suja, pêlo arrepiado na zona do flanco e base da cauda e sinais de lambedura na zona dos flancos. Para além disto, quando uma vaca está em cio, as restantes cheiram-na na região da vulva, encostam o queixo na sua região do sacro/ancas e apresentam o reflexo de *Flehmen* (verifica-se tanto na vaca em cio como nas restantes e consiste na subida do lábio superior para expôr receptores de feromonas ligados ao órgão vomeronasal (Rao *et al.*, 2015)). O pico destes comportamentos de estro antecede a ovulação num período variável entre as 12 e as 15 horas (Peters & Ball, 2004).

Para que a deteção de estro possa ser eficaz, devem estar reunidas algumas condições mínimas para que os animais consigam demonstrar comportamentos de cio: o chão não deve ser escorregadio, deve haver espaço para se movimentarem e interagirem umas com as outras e a zona deve ser bem iluminada. De notar que os animais que estejam em baixa condição corporal, doentes ou particularmente submissos, muito dificilmente demonstrarão este tipo de comportamento (Peters & Ball, 2004).

É mais provável fazer a deteção de cios se houver observações mais frequentes e com uma duração maior sendo que, no caso das observações feitas no âmbito do estágio, cada observação tem uma duração mínima de 30 minutos e sempre com o cuidado de se levantar todas as vacas já que as mesmas não irão exibir qualquer comportamento de estro enquanto estiverem deitadas.

É importante ainda referir que, no caso da Barão e Barão Lda., são usados os pedómetros nos bovinos, que correspondem a dispositivos que são presos a um dos membros do animal e permitem medir e registar a atividade física do animal (que aumenta no período de estro). Num estudo realizado em 2015 para avaliar o desempenho do pedómetro na deteção de cios *versus* a deteção visual, concluiu-se que os pedómetros detetaram 74% de animais em cio, enquanto que as observações feitas por técnicos, foram detetados apenas 58% de animais em cio (Vasconcelos *et al.*, 2015).

### 4.2.3 Clínica médica e cirúrgica

Inevitavelmente, tal como acontece em qualquer exploração (seja de carne ou de leite) em regime intensivo, surgem sempre situações diversas de doenças nos animais, com as quais o médico veterinário responsável deve ser capaz de lidar, não só estabelecendo um diagnóstico tão eficaz e precoce quanto possível, mas também estabelecendo planos de tratamento que permitam a melhor resolução possível para cada caso clínico.

Assim, a clínica médica e cirúrgica apresenta-se como a área de atuação com maior número de procedimentos seguidos (num total de 1017) e com a maior importância em termos de trabalho durante o estágio na Barão e Barão Lda..

Tal como sucedeu para as outras áreas de intervenção, no caso da clínica médica e cirúrgica, a grande maioria dos procedimentos acompanhados diz respeito aos caprinos, que totalizam 981 intervenções (ou seja, 96% do total nesta área) e, em relação aos bovinos, foram seguidos apenas 36 procedimentos (isto é, 4% do total nesta área).

#### 4.2.3.1 Caprinos

No caso dos caprinos, para efeitos de organização, derivado não só de algumas diferenças importantes que existem entre a clínica de animais adultos e dos cabritos, mas também por causa da frequência dos casos clínicos acompanhados, será apresentada a distribuição dos procedimentos de clínica médica e cirúrgica de forma separada para ambos.

Desta forma, a distribuição das intervenções de clínica médica e cirúrgica pode ser feita, tal como anteriormente, com uma divisão das mesmas por sistemas. Assim, o gráfico 10 ilustra exatamente esta mesma distribuição. De notar que a neonatologia foi a área de intervenção clínica mais relevante com 551 intervenções. Isto pode facilmente ser explicado pelo facto de o período de estágio nesta exploração ter coincidido exatamente com o pico da primeira época de

partos das cabras o que implica o nascimento de uma média de 10 cabritos diariamente e, por consequência, um grande potencial de surgimento de doenças nestes animais, não só por causa do número elevado de cabritos com os quais é necessário lidar nesta época, mas também por estes animais apresentarem alguns condicionalismos a nível imunitário que os torna muito mais suscetíveis a microorganismos patogénicos.

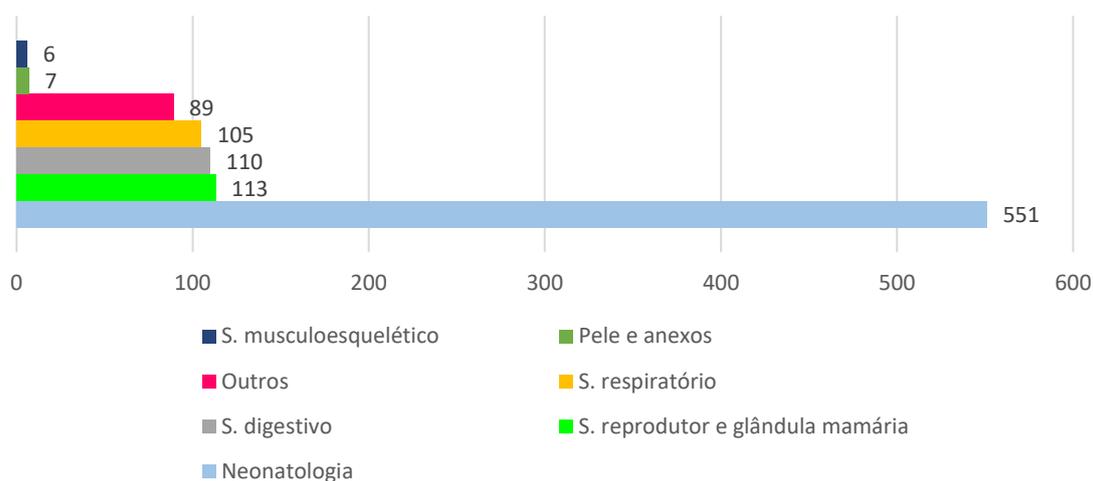


Gráfico 10 - Distribuição em número absoluto das intervenções na área da clínica médica e cirúrgica em caprinos, nos vários sistemas (n = 981)

- Neonatologia

Ao longo desta parte do estágio, foram acompanhadas diversas situações clínicas relativas aos cabritos, num total de 551 (animais diferentes). A distribuição destes procedimentos é a apresentada nas tabelas 23 e 24. De notar que as situações mais frequentes terão sido relativas a diarreias (sistema digestivo) com 133 casos clínicos e a desinfeção de cicatriz umbilical, com 90 procedimentos.

Tabela 23 - Distribuição dos casos clínicos referentes à neonatologia em caprinos (FR, %; n = 323)

Sistema	Caso clínico	n	%
S. digestivo	Diarreia	133	41%
	Cólica	1	0,3%
S. respiratório	Pneumonia	113	35%
S. musculoesquelético	Claudicação	35	11%
Outros	Cabritos fracos	37	11,5%
	Cegueira	1	0,3%
	Ectima contagioso	1	0,3%

	<b>Necrópsia</b>	1	0,3%
	<b>Conjuntivite</b>	1	0,3%
<b>Total</b>		323	100%

Tabela 24 - Distribuição dos procedimentos de manejo referentes à neonatologia em caprinos (FR, %; n = 228)

<b>Procedimento de manejo</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
<b>Descorna de cabrito</b>	60	26%
<b>Administração de colostro/leite</b>	8	4%
<b>Desinfecção de cicatriz umbilical</b>	90	39%
<b>Pesagem de cabritos</b>	2	1%
<b>Administração de Duphafra</b>	58	25%
<b>Colheita de amostra de fezes</b>	10	5%
<b>Total</b>	228	100%

O tratamento para as diarreias nos cabritos está protocolado, sendo feito de acordo com a gravidade de cada caso clínico, ou seja:

- Em casos ligeiros (com sinais clínicos menos demarcados: anorexia menos acentuada e diarreia sem melena), é apenas usada enrofloxacina oral (Alsir®) indicada para leitões (uso *extra labell* em cabritos) num tratamento de dois ou três dias consecutivos. O Alsir está indicado no combate a algumas das principais bactérias responsáveis por diarreias (como *E. coli*, *Salmonella spp.* ou *Campylobacter spp.*);

- Em casos moderados (com anorexia mais acentuada e sinais inflamatórios), é usada uma combinação de enrofloxacina (Baytril®) com flunixinina meglumina (Nixyvet®) estando esta última indicada para a redução dos sinais clínicos da inflamação aguda;

- Em casos graves (diarreia profusa com melena e enfraquecimento acentuado), é utilizada a combinação de sulfadoxina com sulfanilamina e trimetoprim (Gorban®) com flunixinina meglumina (Nixyvet®) sendo que o Gorban® está indicado no tratamento de infecções gastrointestinais ou urogenitais causadas por *E. coli*;

De referir que, nos casos em que a diarreia está associada a febre (normalmente, apenas nos casos mais graves), é adicionado ao protocolo o uso de metamizol sódico monohidratado (Vetalgin®) que está indicado nas situações clínicas que podem beneficiar das propriedades analgésicas, antiespasmódicas, antipiréticas e/ou anti-inflamatórias do metamizol.

Outra situação bastante comum nos cabritos eram problemas respiratórios. Os principais sinais clínicos apresentados são prostração, anorexia, estertores inspiratórios e/ou expiratórios na auscultação e rinorreia. O tratamento protocolado é relativamente simples e inclui o uso de uma combinação de lincomicina e espectinomicina (Cenmicin LC®). Este fármaco está indicado para tratamento de alterações respiratórias (nomeadamente, as causadas por *Pasteurella multocida* e *Mycoplasma spp.*) e infeções gerais de ordem bacteriana (derivadas de *Streptococcus spp.*) ou micoplasmática. Em casos mais graves, é associado a este protocolo um tratamento anti-inflamatório (Nixyvet®). Os tratamentos acompanhados tinham uma duração de dois a três dias.

No caso dos animais com claudicações, era realizado um tratamento anti-inflamatório (Nixyvet®) associado a oxitetraciclina injetável (Terramicina LA®) que é utilizado na prevenção e tratamento de doenças provocadas por microrganismos sensíveis à oxitetraciclina (como *Mycoplasma spp.*). O tratamento é feito uma vez por dia durante três dias.

- Sistema reprodutor e glândula mamária

No que se refere ao sistema reprodutor, foram acompanhadas 113 intervenções que se distribuem da forma mostrada na tabela 25. Podemos observar que a situação mais frequentemente acompanhada corresponde à mastite (n = 78).

Tabela 25 - Distribuição dos casos clínicos referentes ao sistema reprodutor e glândula mamária em caprinos (FR, %; n = 113)

Caso clínico	n	%
Mastite	78	69%
Metrite	17	15%
Ferida no úbere	5	4%
Distócia	10	9%
Distócia com resolução por cesareana	3	3%
Total	113	100%

As mamites ou mastites são definidas, de uma forma generalista, como uma inflamação da glândula mamária (Teixeira *et al.*, 2008). O protocolo de tratamento nos casos que foram seguidos consistia na aplicação intramamária de cefalexina (Rilexine LC®). Este antibiótico está indicado no tratamento de mastites provocadas por *Streptococcus spp.*, *Staphylococcus spp.* e *E. coli*. O Rilexine LC® possui uma apresentação em injetor intramamário e deve ser aplicado de 12 em 12 horas durante dois dias em cada teto infetado. Após a ordenha, a extremidade do teto era limpa e desinfetada (o leite do teto mastítico era direcionado para um tanque à parte, já

que não pode ser aproveitado) sendo depois introduzida a extremidade do injetor intramamário no orifício do teto e aplicada uma pressão ligeira e contínua, até que toda a suspensão fosse aplicada. Muitas vezes, associado a este fármaco, era também administrado um anti-inflamatório (Nixyvet®) e, em casos mais graves, era também adicionada uma associação de benzilpenicilina procaína com dihidroestreptomicina (Pendistrep®) para reforço do tratamento antibiótico.

Nos casos seguidos de metrites, o protocolo de tratamento era bastante variável e tinha sempre em conta a natureza de cada caso em específico. No entanto, na grande maioria das situações, o tratamento aplicado incluía a associação de antibiótico (Gorban®) com anti-inflamatório (Nixyvet®).

- Sistema digestivo

Foram seguidos 110 casos no que toca ao sistema digestivo. Os mesmos podem ser distribuídos de acordo com o apresentado na tabela 26 sendo que o caso clínico mais comum corresponde à diarreia (n = 106).

*Tabela 26 - Distribuição dos casos clínicos referentes ao sistema digestivo em caprinos (FR, %; n = 110)*

<b>Caso clínico</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
<b>Diarreia</b>	106	96%
<b>Prolapso retal</b>	1	0,9%
<b>Indigestão</b>	1	0,9%
<b>Acidose</b>	2	2,2%
<b>Total</b>	110	100%

Nos casos de diarreias, tal como acontecia em situações de metrite, o protocolo adotado era sempre dependente da situação e do animal em específico. Apesar disto, de uma maneira geral, era feita a aplicação de antibiótico (Gorban®) associado a anti-inflamatório (Nixyvet®) uma vez por dia durante três dias. Em casos mais graves, poderia ser feito o reforço do tratamento com a administração oral de eletrólitos em pó diluídos em água (numa quantidade de três a cinco litros, dependendo do peso do animal e da gravidade do caso) de acordo com o estado do animal e com o desenrolar do caso.

- Sistema respiratório

No que se refere ao sistema respiratório, apenas se verificaram casos clínicos relativos a pneumonias num total de 105 situações (o protocolo implementado segue exatamente o mesmo esquema de tratamento que foi já referido para os cabritos).

- Pele e anexos

No que se refere à pele e anexos, apenas foi acompanhado um caso clínico de ectima contagioso enquanto que, por outro lado, foram seguidos 6 procedimentos de manejo relativos à pele e anexos, sendo a sua distribuição apresentada na tabela 27. Podemos verificar que a intervenção mais frequente terá sido o corte de unhas com 5 casos (83% do total).

*Tabela 27 - Distribuição dos procedimentos de manejo referentes à pele e anexos em caprinos (FR, %; n = 6)*

<b>Procedimento de manejo</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
<b>Descorna cirúrgica</b>	1	17%
<b>Corte de unhas</b>	5	83%
<b>Total</b>	6	100%

Em relação à pele e anexos, é interessante mencionar que, no que toca ao caso acompanhado de ectima contagioso (causada por um poxvírus, sendo mais frequente em animais jovens (Pugh & Baird, 2012)), e tal como foi feito para a mesma patologia nos cabritos, o tratamento consistiu, simplesmente, na aplicação tópica de violeta genciana através de contagotas. As poderosas propriedades antissépticas deste produto, levam à rápida regressão das lesões (que se verificam sobretudo ao nível dos lábios) num tratamento de uma aplicação diária durante três a quatro dias consecutivos.

- Sistema musculoesquelético

No que diz respeito a este sistema, apenas foram acompanhadas seis situações de cabras que apresentavam claudicações (o tratamento seguiu exatamente o mesmo protocolo aplicado aos cabritos).

- Outros

Para além das situações já mencionadas, foram ainda acompanhados alguns outros procedimentos e casos clínicos cuja distribuição pode ser consultada nas tabelas 28 e 29, sendo o caso mais comum as situações de cabras debilitadas/fracas com 31 casos clínicos e o procedimento mais comum, a medição de parâmetros sanguíneos (*Freestyle*) com n = 22.

*Tabela 28 - Distribuição de outros casos clínicos em caprinos (FR, %; n = 46)*

<b>Caso clínico</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
<b>Eutanásia</b>	6	14%
<b>Animal debilitado/fraco</b>	31	67%

<b>Necrópsia</b>	7	15%
<b>Sintomatologia nervosa</b>	1	2%
<b>Linfadenite</b>	1	2%
<b>Total</b>	46	100%

Tabela 29 - Distribuição dos procedimentos de manejo em caprinos (FR, %; n = 43)

<b>Procedimento de manejo</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
<b>Medição de densidade de amostra de leite</b>	1	2%
<b>Cultura bacteriana a partir de amostra de leite</b>	2	5%
<b>Administração de Duphafra<sup>®</sup></b>	11	26%
<b>Retirada de pontos cirúrgicos</b>	1	2%
<b>Medição de parâmetros urinários (tira de urina)</b>	3	7%
<b>Medição de parâmetros sanguíneos (Freestyle)</b>	22	51%
<b>Medição de corpos cetônicos a partir de amostra de humor aquoso</b>	3	7%
<b>Total</b>	43	100%

No sentido de fazer um estrito controlo da qualidade do leite do efetivo caprino da exploração, eram periodicamente recolhidas amostras de leite de cabras selecionadas aleatoriamente e era feita, através do uso de refratómetro, a medição da densidade do leite tendo como referência o valor experimental de 1,1 g/mL (Gabas *et al.*, 2012). Valores que se afastam desta referência são indicativos de alterações na percentagem de sólidos totais (Fontaneli, 2001) e podem significar mastites.

Para além desta análise, era também feita a cultura bacteriana (a partir de amostra de leite) num meio seletivo para testar a presença de algumas bactérias específicas (em particular, *Staphylococcus aureus*).

Eventualmente, ao longo do estágio, iam sendo acompanhadas algumas situações que iam surgindo relativas a cabras magras e debilitadas (muitas vezes, sem causa aparente). No tratamento deste tipo de situações, a fluidoterapia era um dos aspetos mais importantes a considerar, sendo realizada no sentido de corrigir desequilíbrios (de hidratação, ácido-base, de níveis de glicémia e eletrolíticos), bem como para assegurar as necessidades de manutenção e corrigir eventuais perdas adicionais. A quantidade de fluido administrado deveria ser sempre

suficiente para garantir: a correção da desidratação, o assegurar das necessidades de manutenção e a compensação das perdas.

Na maioria dos casos seguidos, a via de administração era endovenosa mas se, por algum motivo, não fosse possível ter acesso seguro a uma veia, realizava-se fluidoterapia por via oral.

Tendo em conta que nunca surgiram casos particularmente urgentes de animais muito deprimidos e extremamente fracos, a velocidade de administração rondou sempre os 25 a 30 ml/kg/hora sem que nunca se tenha verificado qualquer problema de hipertensão.

A fluidoterapia consistia na administração de soro fisiológico (NaCl a 0,9%) com um multivitamínico (Duphafra Multi®) diluído (cinco mililitros por cada litro de soro administrado) e combinado com a administração oral de eletrólitos, sendo que poderiam ser adicionados outros suplementos à fluidoterapia (como glucose, potássio, sódio, cloro ou bicarbonato de sódio) caso fossem detetados défices a nível sanguíneo (eram realizadas análises rápidas ao sangue através de aparelho analisador portátil *iStat*).

#### 4.2.3.2 Bovinos

Em relação aos bovinos, foram acompanhados 8 casos clínicos e 28 procedimentos de maneio sendo que a sua distribuição encontra-se representada nas tabelas 30 e 31. Através da análise destas tabelas, é possível afirmar que o caso clínico mais frequente foi o deslocamento de abomaso com  $n = 4$  e o procedimento mais frequente foi a medição de temperatura com  $n = 16$ .

Tabela 30 - Distribuição de casos clínicos em bovinos (FR, %;  $n = 8$ )

Sistema	Caso clínico	n	%
Sistema digestivo	Deslocamento de abomaso	4	50%
	Diarreia neonatal	1	13%
Sistema respiratório	Pneumonia	2	24%
Sistema reprodutor e glândula mamária	Ferida no úbere	1	13%
Total		8	100%

Tabela 31 - Distribuição dos procedimentos de manejo em bovinos (FR, %; n = 28)

Procedimento de manejo	n	%
Medição de temperatura	16	57%
Teste californiano de mastites	11	39%
Medição de densidade do leite	1	4%
<b>Total</b>	<b>28</b>	<b>100%</b>

- Sistema digestivo

O caso clínico acompanhado que tem maior relevância no que se refere ao sistema digestivo, no caso dos bovinos, foi a resolução (cirúrgica) de deslocamento de abomaso (nos quatro casos seguidos, o deslocamento foi sempre à esquerda).

Numa situação normal, o abomaso localiza-se no quadrante inferior direito da cavidade abdominal encontrando-se “ligado” ao omaso, que está cranialmente.

O deslocamento de abomaso pode ocorrer tanto para a esquerda como para a direita e implica, em ambos os casos, que ocorra hipomotilidade e distensão gasosa (portanto, todos os fatores que promovam estas situações, irão ser predisponentes para deslocamento de abomaso).

Certas doenças que levam a anorexia e inapetência (resultando em diminuição do volume ruminal), predispõem para deslocamento de abomaso sendo que, úlceras abomasais, cetose e lipidose hepática são as doenças normalmente associadas a isto (Constable, 1992).

Um dos primeiros sinais clínicos que o animal apresenta é o declínio (progressivo ou abrupto) da produção de leite, devido à disfunção digestiva. Na auscultação com percussão combinada na parede costal distal esquerda, produz *pings* (sons de ressonância timpânica). Para além disto, o flanco esquerdo está frequentemente dilatado e o animal encontra-se deprimido, com graves alterações do equilíbrio ácido básico, hipotermia e disfunção cardíaca. Podem ocorrer também hipoclorémia (que é resultado da atonia abomasal, obstrução parcial da saída do conteúdo abomasal, o que leva a sequestro de cloro no abomaso) e hipocalémia (que, provavelmente, resulta da menor ingestão de alimentos e da contínua secreção renal deste eletrólito) (Cannas da Silva *et al.*, 2002).

O objetivo do tratamento do deslocamento de abomaso à esquerda (DAE) é reposicionar o abomaso de forma a que este volte a adquirir disposição normal no sentido de voltar a possibilitar uma digestão normal. Podem ser adotados diversos tipos de tratamentos, de acordo com o valor económico do animal (Cannas da Silva *et al.*, 2002).

Nos casos acompanhados no estágio, o tratamento de eleição foi sempre o cirúrgico, no entanto, poderia ter sido tentado um tratamento médico que deve incluir o uso de antiácidos,

cálcio, cloreto de potássio e magnésio, sendo que tudo isto deve ser complementado com fluidoterapia oral (que tem como propósito corrigir a desidratação, alcalose metabólica, hipoclorémia e hipocalémia) (Caixeta *et al.*, 2018).

Diversos tratamentos têm sido desenvolvidos no sentido de corrigir o DAE, desde alterações na dieta (estímulo da ingestão de forragem), enchimento ruminal, até abordagens cirúrgicas sendo que as mais comuns incluem: omentopexia via laparotomia com acesso na fossa paralombar direita e abomasopexia com acesso paramediano ventral. Outras alternativas incluem também fixação percutânea que, sendo uma técnica mais rápida de executar, implica a não visualização das estruturas, o que acarreta o risco de fixarmos tecidos errados. Contudo, independentemente da técnica usada, uma das mais importantes questões a considerar relaciona-se com o resultado pós-cirúrgico do procedimento, nomeadamente em termos de perdas na produção de leite. Assim, o procedimento deve sempre permitir, tanto quanto possível, a recuperação da produção para evitar ao máximo as perdas económicas (Fiore *et al.*, 2018).

Outra possível abordagem seria o tratamento conservativo (que implica deitar e rodar a vaca a 180°) cujo sucesso depende, acima de tudo, do quão rápido é feito o diagnóstico. No entanto, quando aplicado apenas este método, a percentagem de recidivas é extremamente elevada.

Um estudo realizado em Espanha em 2019, envolvendo 268 vacas de aptidão leiteira, concluiu que o método conservativo, quando aplicado isoladamente, levava a cerca de 90% de recidivas (González-Martín *et al.*, 2019).

Assim, o tratamento cirúrgico deve ser o método adotado já que uma abordagem conservativa não permite a resolução definitiva e pode, inclusivamente, estar associada a outras complicações como volvo intestinal (Fiore *et al.*, 2018).

## 5. Febre Q em caprinos: Revisão bibliográfica

### 5.1 Introdução

A febre Q é uma doença zoonótica que pode ter manifestação aguda ou crónica e que é muito importante em termos de saúde pública, tendo uma ecologia e epidemiologia bastante complexas. É causada pela bactéria gram-negativa *Coxiella burnetii* (cocobacilo intracelular obrigatório, com distribuição mundial (Kaplan & Bertagna, 2004)). Apesar de haver uma série de espécies animais que podem ser infetadas (incluindo aves, répteis e artrópodes), os principais reservatórios desta bactéria são o gado bovino, ovino e caprino (Van Asseldonk *et al.*, 2015). No entanto, apesar do grande potencial de transmissão da *Coxiella burnetii* por um considerável número de espécies, a maioria das infeções é subclínica (OIE, 2010). Nos animais infetados, as principais formas de libertação da bactéria são através da urina, fezes e leite sendo que a concentração bacteriana é também particularmente elevada nos produtos do parto ou aborto (restos de membranas fetais, líquidos amnióticos, entre outros) e os mesmos podem ser uma fonte de contaminação para o ser humano (Abinanti *et al.*, 2006).

No entanto, no caso dos humanos, a forma de infeção mais importante é a inalação do microrganismo sob a forma de aerossol (os animais também podem ser infetados por esta via), ou seja, via trato respiratório, sendo que a ingestão de queijos (ou outros produtos de origem animal) crus e a picada por carraça constituem também uma forma de infeção em humanos (mas sendo muito menos comum) (Fishbein & Raoult, 2014).

As infeções em humanos manifestam-se, normalmente, na forma de estados febris, pneumonia e hepatite sendo que a maioria dos afetados acaba por ter uma recuperação completa (Tissot Dupont *et al.*, 2001).

A *C. burnetii* pode ter duas fases de desenvolvimento distintas: a fase SCV (*Small Cell Variant*) e LCV (*Large Cell Variant*), que são variantes morfológicas extra e intra celular (respetivamente) e que variam na sua patogenicidade e nas suas propriedades imunológicas, sendo que, tanto no caso dos animais como dos humanos, ocorre o desenvolvimento de respostas para ambas as fases, com a produção de anticorpos. Nos humanos, a fase LCV origina uma resposta que, em termos de produção de anticorpos, é predominante em reações agudas, enquanto a resposta ao antigénio na fase SCV, é predominante durante infeções crónicas (Peacock *et al.*, 2011). No entanto, independentemente da fase de desenvolvimento em que se apresenta, é certo que se trata de uma bactéria altamente resistente às condições físicas adversas bem como a agentes químicos, de tal maneira que chega a conseguir sobreviver durante anos no ambiente. Assim, apresenta resistência a grandes variações de pH, raios ultravioleta (UV), ultrassons e diversos antissépticos e desinfetantes (incluindo formol a 5%, fenol a 1% e hipoclorito a 0,5%) (Alemeneh & Ayelign, 2018).

Para além disto, estudos já demonstraram que esta bactéria consegue sobreviver até seis meses em sangue coagulado, sete a nove meses na lã e até dois anos na nata ou no leite desnatado (Creagor *et al.*, 2008).

O risco de contaminação pela bactéria é, logicamente, muito maior nos casos das pessoas que tenham mais contacto com animais potencialmente portadores da mesma (tal como trabalhadores de explorações, incluindo médicos veterinários, funcionários de matadouros, etc.) já que isso, por outro lado, implica também um maior contacto com certos produtos (palhas, lãs, entre outros) que podem veicular a infeção (Alemeneh & Ayelign, 2018). Podemos então afirmar que a bactéria consegue sobreviver numa grande variedade de tecidos e materiais (estudos já demonstraram que é possível, no caso dos caprinos, encontrar DNA (*desoxyribonucleic acid*) de *C. burnetii* no tecido da glândula mamária, útero, fígado, baço e pulmão (Sanchez *et al.*, 2006).

Desta forma, considerando a distribuição ubiqüitária deste organismo no ambiente e as potenciais consequências em termos de saúde humana que são derivadas do contacto direto ou indireto com animais infetados, podemos afirmar que é atualmente pertinente dar uma atenção continuada e detalhada à *C. burnetii* no sentido de melhor entender a febre Q e de adotar estratégias de prevenção e controlo da doença (Alemeneh & Ayelign, 2018).

## 5.2 Etiologia

A *Coxiella burnetii* é uma bactéria gram-negativa intracelular (Figura 9), sem mobilidade, pleomórfica, de pequenas dimensões (0,2 a 0,4 µm de diâmetro e 0,4 a 1 µm de comprimento), que faz a sua replicação no interior dos fagolisossomas das células eucarióticas fagocitárias (que pode ter uma apresentação sob a forma de esporo, que é relevante para a sua capacidade de resistência no meio exterior) e que pertence à subdivisão gama da filo *Proteobacteria* (Beran & Steele, 1994). Esta bactéria possui também uma série de diferentes plasmídeos, cuja função não é ainda conhecida (Yohannes & Mekonen, 2018).



Figura 9 - Fotografia de *Coxiella burnetii* obtida através de microscopia eletrónica. [Imagem retirada do website <https://www.sciencephoto.com/media/798839/view/coxiella-burnetii-bacterium-sem> acedido a 10/05/2019]

- Ciclo de vida

Como foi já referido, o ciclo da *C. burnetii* inclui duas fases de desenvolvimento. Numa primeira fase, a bactéria entra em contacto com a célula eucariótica hospedeira, que faz a sua fagocitose e a aprisiona num fagolisossoma. As condições de pH e as capacidades bacterianas para o aproveitamento de nutrientes existentes no meio vacuolar, despoletam uma diferenciação bacteriana que está na origem da fase de desenvolvimento LCV. Neste ponto do ciclo, alguns autores consideram a hipótese de ocorrer a biogénese de uma estrutura de tipo esporo, mas a sua formação e função estão ainda mal definidas (ainda não foi provado que esta forma tenha o genoma completo de *C. burnetii* (Yohannes & Mekonen, 2018)).

Contudo, a hipótese mais plausível parece indicar que, tanto a fase de desenvolvimento SCV, como esta estrutura em esporo, correspondem a formas bacterianas que permitem a sobrevivência no meio extracelular, sendo que, tanto a bactéria em fase SCV, como esta apresentação em esporo, podem ser eliminadas das células infetadas através de lise celular ou de exocitose (Yohannes & Mekonen, 2018).

A afinidade que esta bactéria possui para os fagolisossomas está relacionada com a ultraestrutura, composição proteica e condições do meio vacuolar que estes organelos celulares proporcionam à bactéria.

A característica ultraestrutural mais distintiva entre as duas fases de desenvolvimento bacteriano, está relacionada com a condensação da cromatina. Quando a bactéria se encontra em fase SCV, a cromatina apresenta-se condensada, sendo bastante densa. Na fase LCV, a cromatina encontra-se dispersa.

Para além deste aspeto, outras diferenças entre as duas fases incluem: dimensões da bactéria, que são distintas (em fase LCV é maior, com uma diferença que pode variar entre os quatro a seis  $\mu\text{m}$  de comprimento), diferentes espessuras de membrana (em fase SCV são mais espessas) e diferente pleomorfismo (maior em fase LCV). A figura 10 apresenta ambas as fases, sendo possível perceber que, morfologicamente, são bastante diferentes (Alemeneh & Ayelign, 2018).

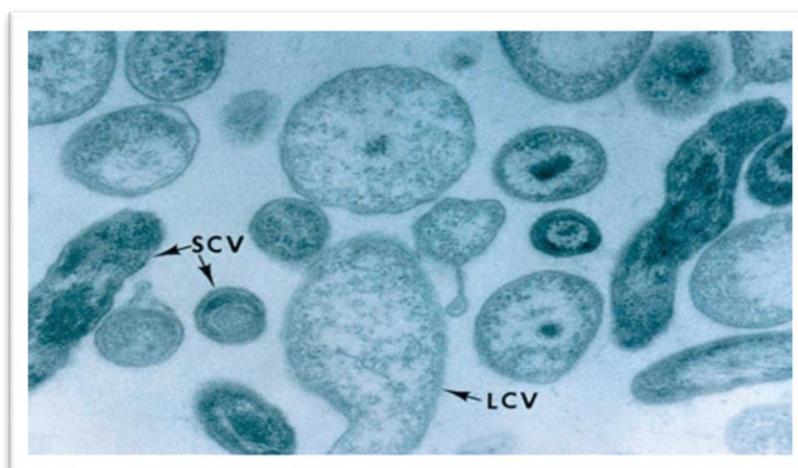


Figura 10 - Imagem obtida por microscopia eletrónica a partir de uma preparação de células em cultura, que foram infetadas com *C. burnetii* (foto retirada de Yohannes & Mekonen, 2018)

O Quadro 1 resume as diferenças existentes entre ambas as fases de desenvolvimento da *C. burnetii*.

Quadro 1 - Principais diferenças entre as duas fases de desenvolvimento de *C. burnetii* (adaptado de Manson's Tropical Diseases (23rd Edition))

Fase de desenvolvimento SCV	Fase de desenvolvimento LCV
0,2 – 0,5 $\mu\text{m}$ de comprimento	> 1 $\mu\text{m}$ de comprimento
Forma arredondada	Pleomórfico
Cromatina condensada	Cromatina dispersa
Baixa atividade metabólica <i>in vitro</i>	Elevada atividade metabólica <i>in vitro</i>
Replicação muito pouco frequente	Replicação bastante ativa
Estável no ambiente	Fisicamente frágil
Membrana celular espessa	Membrana celular fina

De uma maneira geral, podemos afirmar que a fase LCV é importante no que toca ao metabolismo e capacidade de replicação intracelular da bactéria. Por outro lado, a fase SCV tem um papel importante na transmissão bacteriana célula a célula e permitem a resistência aos péptidos e enzimas de degradação dos fagolisossomas bem como a sobrevivência em meio extracelular durante longos períodos.

É ainda importante referir que, dentro da fase SCV, podem ser consideradas duas variações antigénicas da bactéria, ao nível dos antigénios existentes na membrana celular. As cadeias de lipopolissacarídeos (LPS) presentes na membrana celular de *C. burnetii* na fase SCV, existem em duas formas antigénicas: variação um (cadeia LPS completa, está relacionada com a virulência e a capacidade de imunomodulação bacteriana à ação dos macrófagos) e variação dois (cadeia LPS truncada e que não apresenta virulência em animais com sistema imunológico saudável).

Estas variações têm importantes implicações a nível clínico. Assim, na variação um, as bactérias correspondem a um imunogénio protetor, utilizado em vacinas para profilaxia de febre Q. Por outro lado, desenvolvem-se diferentes padrões de resposta dos anticorpos aos antigénios bacterianos em variação um ou dois e durante situações de febre Q aguda ou crónica. Isto significa que, de acordo com o caso, a resposta das diferentes classes de imunoglobulinas irá variar. Desta forma, estes padrões de resposta dos anticorpos (testados laboratorialmente), associados à história e sinais clínicos apresentados pelo animal, são usados para diagnosticar e classificar os casos de febre Q. Os mecanismos que despoletam a alternância entre estas duas variações e as funções exatas de cada uma delas, estão ainda pouco estudadas (Yohannes & Mekonen, 2018).

- Taxonomia molecular

O desenvolvimento na área da biotecnologia é crítico para a atual compreensão da epidemiologia e da epizootiologia da febre Q, uma vez que este permite a caracterização de isolados bacterianos a nível molecular. Os avanços na aplicação de tecnologia envolvendo DNA recombinante para o estudo da *C. burnetii* levou à descoberta de diferenças e similaridades significativas entre os microrganismos isolados a partir de artrópodes e de mamíferos. Estas desigualdades e semelhanças foram analisadas e foi identificado um polimorfismo de comprimento de fragmento de restrição genómica (através de técnicas de eletroforese) que revelou a existência de seis grupos genómicos distintos.

Assim, os diferentes grupos genómicos têm maiores ou menores afinidades para diferentes espécies e tipos de tecidos: microrganismos dos grupos um, dois e três já foram isolados em carraças, sangue humano (responsável pela febre Q aguda), em leite de gado bovino infetado e em tecido fetal de abortos em pequenos ruminantes. Os grupos genómicos quatro e cinco já foram isolados a partir de tecido cardíaco humano infetado com febre Q

(crónica). Por fim, já foi isolada *C. burnetii* do grupo genómico seis apenas a partir de roedores (o seu poder patogénico está ainda pouco estudado) (Alemeneh & Ayelign, 2018).

De referir que, neste momento, ainda não é clara a relação existente entre as diferentes fases de desenvolvimento bacteriano e os diferentes grupos genómicos existentes. Atualmente, é sabido que há uma considerável variação proteica ao nível da membrana celular nos diferentes grupos genómicos, o que é derivado da diversidade genética global que *C. burnetii* apresenta e que se deve também à constante e complexa evolução desta bactéria (Hemsley *et al.*, 2019).

- Características de cultura e coloração laboratorial

A *Coxiella burnetii* não cresce em meios tradicionais, contudo, pode ser feita a sua cultura em ovos embrionados e em algumas linhas específicas de células primárias (Radostits *et al.*, 2007). De notar que este procedimento não é feito por rotina, sendo que está restrito a laboratórios com nível três de biossegurança e a técnicos de laboratório experientes, devido ao elevado risco zoonótico existente (Alemeneh & Ayelign, 2018). Numa adaptação à cultura laboratorial, tal como sucede nas células de organismos infetados naturalmente, a bactéria sofre uma mudança de antigenicidade e virulência (da fase SCV para a fase LCV), o que tem relevância na produção de vacinas e no diagnóstico serológico (Houlard, 1986). Este desenvolvimento ocorre, provavelmente, como resposta ao declínio da disponibilidade de nutrientes que se verifica no meio intracelular, devido às maiores exigências nutricionais derivadas do crescimento e multiplicação da *C. burnetii*. É sabido que o declínio de alguns metabolitos críticos (tais como os aminoácidos) afeta uma série de mecanismos do ciclo de vida bacteriano o que, no caso da *C. burnetii*, significa uma mudança na fase de desenvolvimento (Coleman *et al.*, 2004).

Relativamente às colorações, a técnica usada com mais frequência é o esfregaço feito a partir de amostras vaginais, de órgãos de fetos abortados e cotilédones da placenta. A *C. burnetii* cora de vermelho com a coloração *Ziehl Nelson* e de púrpura com a *Giemsa* (Houlard, 1986) (a presença de massas de cocobacilos de cor avermelhada ou arroxeadas pode levar ao diagnóstico presuntivo de febre Q). No entanto, as colorações são muito pouco sensíveis e pouco específicas devido às possíveis confusões de identificação que pode suscitar com outras bactérias, nomeadamente a *Brucella spp.* e a *Chlamydia sp.* Assim, aconselha-se sempre a posterior realização de análises serológicas das amostras para confirmação do diagnóstico (Yohannes & Mekonen, 2018).

- Dinâmica da resposta imunitária

Apesar de a febre Q induzir uma marcada resposta imunitária no animal infetado (que envolve a produção de interferão-gama (INF- $\gamma$ ) e de linfócitos T), esta não tem capacidade para eliminar *C. burnetii*, podendo haver recidivas (Harris *et al.*, 2000). A nível celular, o INF-  $\gamma$  é

mediador do combate à bactéria através da sua capacidade de alteração das condições dentro dos fagolisossomas das células infetadas (Woldehiwet, 2004). Um estudo realizado em 2006, envolvendo ratos infetados com febre Q, demonstrou que os granulomas (uma das manifestações da doença) detetados nos lobos do fígado e no baço, são compostos por macrófagos e linfócitos, principalmente (Honstetter *et al.*, 2006).

A resposta imunitária inata não é suficiente, por si, para garantir a proteção do hospedeiro contra a infeção por *C. burnetii* já que uma resposta protetora contra microrganismos intracelulares implica uma resposta imunitária adaptativa. Esta resposta inata ocorre devido à expressão de antígenos específicos de *C. burnetii* na membrana das células infetadas (cuja deteção e lise é realizada por monócitos) (Woldehiwet, 2004). No caso de infeções agudas, a resposta imunitária inata apenas consegue limitar a replicação bacteriana (não levando à sua eliminação) e no caso de infeções crónicas, a imunidade mediada por células demonstra-se deficiente (verificando-se, por exemplo, uma disfunção na rede de citocinas) (Honstetter *et al.*, 2006).

De uma forma resumida, a sequência de eventos que ocorrem na resposta imune originada pela infeção por *C. burnetii*, é a seguinte (Yohannes & Mekonen, 2018):

- A apresentação de antígenos de *C. burnetii* na superfície de células fagocíticas infetadas, leva à ativação de linfócitos T, à diferenciação de linfócitos B (para secreção de anticorpos) e à produção de citocinas como o gama interferão.

- O gama interferão tem um papel central no controlo da infeção já que restaura as capacidades antimicrobianas dos macrófagos. O gama interferão atua restaurando a fusão de catépsinas nos macrófagos, ativando a maturação de fagossomas e permitindo a morte intracelular de *C. burnetii*. Para além disto, induz a alcalinização no meio vacuolar (previne a replicação bacteriana).

- Os eventos e os mediadores envolvidos nesta resposta imune, acabam por originar uma reação sistémica que se traduz nos sinais clínicos de uma infeção aguda.

Eventualmente, na grande maioria dos casos, a infeção é combatida e o animal vai recuperando lentamente. Contudo, alguns componentes celulares antigénicos da *C. burnetii* poderão não ser completamente erradicados e podem persistir em alguns tecidos infetados.

Alguns indivíduos com certas condições predisponentes, poderão desenvolver febre Q crónica (Yohannes & Mekonen, 2018).

### 5.3 Patogenia

Após a entrada no organismo e do acesso ao endotélio vascular e ao epitélio renal e respiratório (esta bactéria infeta monócitos e macrófagos), a *C. burnetii* sobrevive e começa a multiplicar-se (por fissão binária, sobretudo em fase LCV) nos fagossomas das células que infeta. Estes fagossomas fundem-se a lisossomas (num processo que faz parte do fenómeno de fagocitose celular), o que leva a um meio ácido. No entanto, graças a um sistema enzimático adaptado que lhe permite resistir a níveis de pH ácidos (5.0), a bactéria sobrevive, levando à rutura celular e à infeção de outras células (Yohannes & Mekonen, 2018), como ilustrado na figura 11. Isto leva a lesões (como necrose) e a hemorragias ao nível, por exemplo, do fígado, pulmões, sistema nervoso central e sistema fagocítico mononuclear (a *C. burnetii* é transportada através de monócitos e macrófagos, a vários órgãos do sistema reticuloendotelial como o baço ou o fígado).

De notar que, em fase LCV, a *C. burnetii* não tem um sistema de resistência enzimática tão eficaz, o que leva a que a mesma seja mais facilmente destruída nos fagolisossomas.

Eventualmente, podem ocorrer situações de infeção latente (a bactéria persiste numa forma "não infecciosa" com períodos intermitentes de reativação, sendo o período de latência definido como o período em que a bactéria permanece no organismo sem provocar manifestações clínicas) com acumulação bacteriana ao nível da glândula mamária, do útero gestante e da placenta (os trofoblastos da membrana corioalantóica são as principais células-alvo na placenta) podendo haver reativação durante a gestação (o que levará, ou não, a aborto).

No caso do ser humano, mesmo após a recuperação, o microrganismo pode persistir em fagócitos mononucleares e as pessoas podem manter-se com a infeção latente durante longos períodos (Green, 2006). A via de infeção e a dose do inóculo são os principais parâmetros que vão determinar qual a manifestação clínica da doença (La Scola *et al.*, 2013).

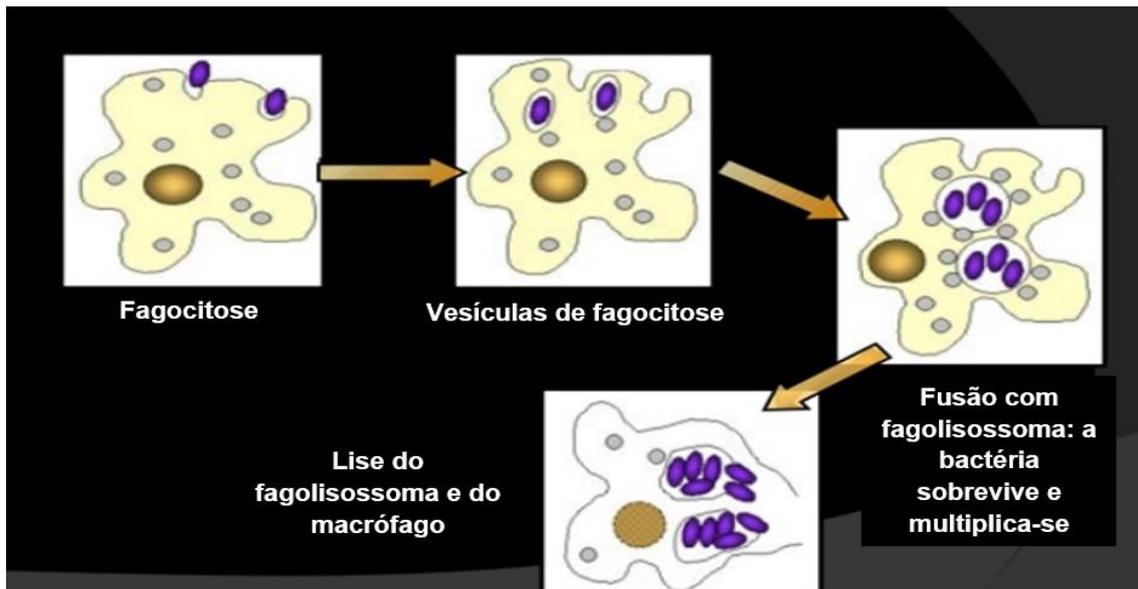


Figura 11 - Mecanismo de entrada e multiplicação intracelular de *C. burnetii* (adaptado de Yohannes & Mekonen, 2018).

#### 5.4 Epidemiologia e epizootiologia

A febre Q pode ocorrer de forma esporádica ou epidêmica tratando-se de uma zoonose endêmica com distribuição mundial, excetuando a Antártida e a Nova Zelândia (Green, 2006). Os variados padrões de transmissão, tornam a epidemiologia de *C. burnetii* bastante complexa sendo que, de uma forma geral, podem ser consideradas duas principais vias de propagação: uma delas envolvendo os animais silvestres e os seus ectoparasitas (nomeadamente carrças), e outra envolvendo os animais domésticos (ruminantes, sendo que, dentro destes, a espécie ovina é considerada como o mais importante reservatório) entre os quais a doença é mais frequente (Brooks *et al.*, 2004).

Sendo a febre Q uma doença que se encontra espalhada por, praticamente, todo o globo, é fácil entender que os hospedeiros reservatórios vão variando, dependendo da localização geográfica. Apesar disto, podemos afirmar que os principais reservatórios de *C. burnetii* são as carrças da família *Ixodidae* e *Argasidae*, que facilitam o ciclo especialmente nos animais silvestres e incluindo roedores e aves (Beran & Steele, 1994). Nas carrças, a bactéria multiplica-se no estômago e intestino e a infecção pode ser transovárica (transmissão da bactéria da carrça adulta para os ovos) ou transtadial (transmissão bacteriana entre larva, ninfa e adulto) sendo que as carrças contaminam os vertebrados através da sua mordedura e eliminam também a bactéria nos seus dejetos, que contaminam o ambiente (Radostits *et al.*, 2007).

A figura 12 ajuda a resumir e melhor entender estas formas de transmissão bacteriana.

A infecção de animais não gestantes é clinicamente silenciosa, sendo seguida por uma infecção latente até à gestação, altura na qual há uma recrudescência e uma considerável excreção bacteriana na época do parto. É sabido que, no período correspondente à gestação, ocorre uma maior multiplicação bacteriana, mas os mecanismos que levam a este aumento desta

multiplicação ativa (sobretudo ao nível das membranas fetais) não estão ainda claramente entendidos. Contudo, é plausível admitir que os efeitos imunodepressivos da gestação possam estar envolvidos nesta maior multiplicação de *C. burnetii* (Woldehiwet, 2004). Podemos, então, entender que as épocas de parto, nas quais ocorre significativa contaminação ambiental, são períodos críticos para a disseminação da febre Q em rebanhos e vacadas (Radostits *et al.*, 2007). Estudos realizados em ovinos sugeriram que, para esta espécie, os animais gestantes são mais suscetíveis à infeção por *C. burnetii* do que os animais não gestantes (Woldehiwet, 2004).

Graças à sua elevadíssima capacidade de infeção e de sobrevivência no meio ambiente, a *C. burnetii* consegue percorrer grandes distâncias e ser transmitida sob a forma de aerossol, mesmo em doses infecciosas muito baixas. Este facto ajuda a justificar o grande perigo que a bactéria representa potencialmente para o ser humano (mesmo que nunca tenha tido contacto direto com animais infetados), sendo particularmente importante no caso de pessoas imunodeprimidas (que têm um risco de contração da doença ainda maior) (Radostits *et al.*, 2007).

Para além disto, a idade e o género são os dois fatores de risco com maior influência na ocorrência de febre Q em humanos. Pessoas com idades compreendidas entre os 30 e os 60 anos, constituem o grupo mais vulnerável enquanto que a doença clínica é mais prevalente em homens do que em mulheres (Yohannes & Mekonen, 2018).

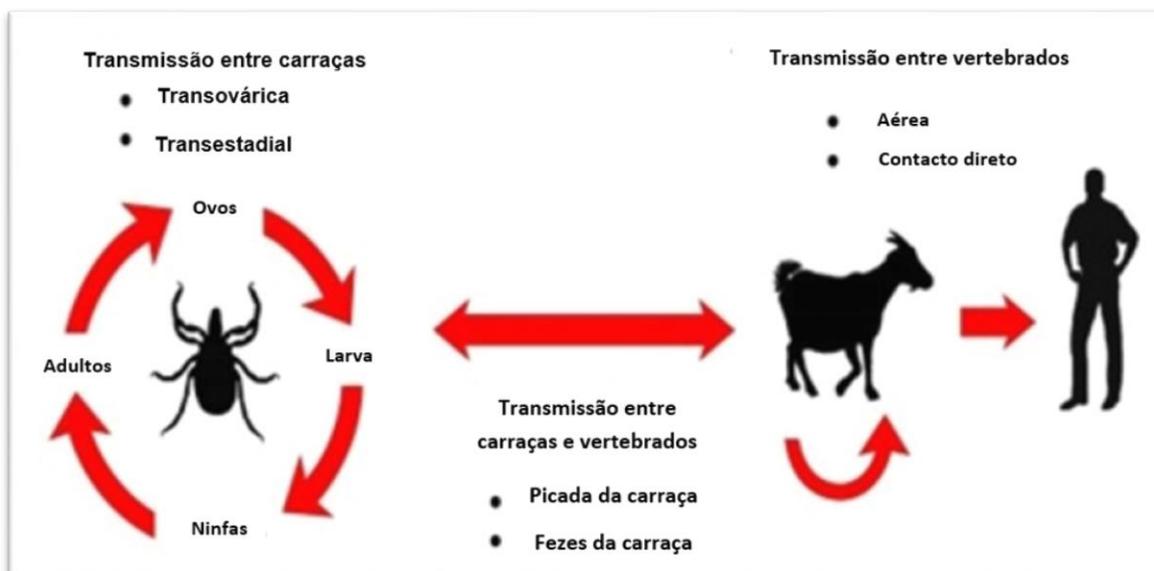


Figura 12 - Fontes e transmissão da *C. burnetii* (Febre Q) (adaptado de Yohannes & Mekonen, 2018).

## 5.5 Sinais clínicos e diagnóstico

Tal como já foi mencionado, a febre Q pode ter uma série de manifestações que vão desde casos sem sinais clínicos até doença aguda (na qual se pode manifestar febre, hepatite, pneumonia em diversos graus e aborto) ou mesmo crónica (cuja principal manifestação é

endocardite, especialmente em animais com lesões valvulares subjacentes mas sendo também possível a existência de miocardite, pericardite, trombose em diversos órgãos e granuloma da medula óssea) podendo ocorrer em qualquer idade (Farrar *et al.*, 2014). Os primeiros sinais clínicos marcam o início da resposta imune adaptativa do animal, o que inclui imunidade mediada por anticorpos e por células. Nas situações agudas, é sabido que o interferão gama tem um papel chave na restauração da função e capacidade dos macrófagos para eliminar as bactérias viáveis, mas os mecanismos que explicam isto, estão ainda em estudo (Yohannes & Mekonen, 2018). No caso específico dos ruminantes, a expressão mais comum da doença é aborto tardio (sobretudo em ovelhas e cabras gestantes, sendo que os mesmos ocorrem na primeira gestação após a infecção), partos prematuros e nascimento de animais fracos, onde ocorrem excreções de grandes quantidades de bactérias, sendo importante referir que esta excreção também é possível em partos aparentemente normais (Hartmut *et al.*, 2003).

Num estudo realizado em 2003, foi feita a inoculação experimental de *C. burnetii* em caprinos e, deste grupo de animais infetados, 100% abortaram no último terço de gestação e, para além disto, verificou-se ainda a multiplicação bacteriana massiva na placenta nas semanas que precederam o aborto (Arricau-Bouvery *et al.*, 2003).

Em relação aos bovinos, a febre Q está também associada a abortos, sendo que, para além disso, a infecção pode ser responsável por metrites (por vezes, a única manifestação clínica), bezerros fracos e com pouco peso ao nascimento, placentite e infertilidade (Cabassi *et al.*, 2006).

No caso do ser humano, os casos podem ser sub-clínicos (os mais frequentes), agudos ou crónicos (uma infecção é classificada como crónica quando a manifestação da infecção dura há mais de seis meses (Yohannes & Mekonen, 2018)). Nas situações agudas, o período de incubação pode ir desde duas a quatro semanas (a resposta imune humoral e celular aparentam estar inibidas durante este período) e a sintomatologia pode incluir febres repentinas (até aos 40°C), calafrios, vômitos, diarreias, meningoencefalite e pneumonia (Farrar *et al.*, 2014). Nos casos crónicos, as manifestações da doença podem ser hepatomegália, cirrose hepática, aneurismas, osteoartrite, osteomielite e linfadenopatia, sendo possível o desenvolvimento insidioso meses a anos após a fase aguda (podendo vir a ser fatal na ausência de tratamento) (Tierney *et al.*, 1998). Indivíduos imunodeprimidos, com processos valvulares precedentes e mulheres grávidas (nas quais se pode verificar aborto espontâneo e partos prematuros, se infetadas com febre Q durante a gestação) estão entre os mais suscetíveis e podem apresentar quadros clínicos muito diferentes uns dos outros, o que dificulta o correto e precoce diagnóstico e contribui, inclusivamente, para a sub-notificação da doença. No entanto, apesar desta discrepância, podem ser definidas as três formas de apresentação mais típicas em humanos (Fournier *et al.*, 2008):

- Gripe com febre elevada, cefaleias, mialgias e fadiga;
- Pneumonia associada a tosse não produtiva e febre. Os sintomas têm uma duração que pode variar e vai desde os 10 até aos 90 dias;

- Hepatite (assintomática), febre (por vezes prolongada), hepatomegália (com a presença de granulomas em biópsia hepática) e icterícia;

Relativamente ao diagnóstico e como foi já referido, os sinais clínicos são muito pouco específicos, portanto, o mesmo depende bastante de técnicas de serologia, sendo a imunofluorescência indireta (IFA) o método de referência (método de diagnóstico *standart* da OIE (Organização Mundial da Saúde Animal)) para a realização do diagnóstico serológico (tanto para os casos agudos como para os crónicos) (Field *et al.*, 2000). Esta técnica permite diferenciar anticorpos contra *C. burnetii* em fase de desenvolvimento SCV e LCV, com base no rácio de imunoglobulinas G (IgG) que são detetadas, para cada uma das fases (Woldehiwet, 2004). Se o título de anticorpos anti fase SCV é maior ou igual ao título de anticorpos anti fase LCV, a amostra é indicativa de uma exposição crónica. Por outro lado, se o título de anticorpos anti fase LCV é maior do que o título de anticorpos anti fase SCV, a amostra é indicativa de exposição aguda (Yohannes & Mekonen, 2018).

Para além deste, imunoenaios com enzimas (*enzyme-linked immunosorbent assay* (ELISA)) e fixação do complemento (cujos antigénios usados, com alguma frequência, não conseguem detetar a presença de anticorpos em amostras de alguns animais, ou seja, possui baixa sensibilidade) são também testes usados frequentemente para diagnosticar a febre Q. A vantagem do método de fixação do complemento é que se trata de uma técnica altamente específica, no entanto, não permite detetar a infeção em fase precoce já que os anticorpos que se fixam ao complemento, não estão presentes nas amostras colhidas de indivíduos infetados, nas primeiras fases de infeção.

Relativamente à *Polymerase Chain Reaction* (PCR), podemos afirmar que esta técnica tem uma sensibilidade bastante elevada quando são usadas amostras de tecidos tais como válvulas cardíacas, que contêm um relativamente elevado número de bactérias (Eldin *et al.*, 2015).

No caso de animais que abortaram, as melhores amostras para a deteção e isolamento bacteriano, poderão ser recolhidas a partir de tecidos das membranas fetais e de fluido amniótico (tanto em casos agudos, como crónicos). Para máxima validade dos resultados, todas as amostras devem ser conservadas a -80°C e transportadas em gelo seco (Woldehiwet, 2004). Atualmente, encontram-se disponíveis diversos testes comerciais que se baseiam nos mesmos princípios destas técnicas (imunofluorescência e teste de fixação do complemento), prontos a usar.

Outras técnicas mais simples poderão também ser usadas para testar a presença da bactéria: esfregaços feitos a partir de amostras de placenta ou de urina corados (com coloração *Ziehl Neelson*) permitem revelar pequenos agregados de *C. burnetii* (Quinn *et al.*, 2002).

Para além disto, como já foi mencionado, pode ser feita a cultura bacteriana sendo que a mesma é possível em ovos embrionados, em culturas celulares ou em roedores de laboratório.

No entanto, esta técnica é morosa, dispendiosa e requer medidas de biossegurança de forma a proteger os operadores e o ambiente no laboratório (Farrar *et al.*, 2014).

Apesar da grande variedade de técnicas de diagnóstico, existem ainda algumas dificuldades na interpretação dos resultados, variando de acordo com a técnica. Isto pode ter origem em reações cruzadas que se verificam em muitas das técnicas usadas, incluindo PCR (devido à semelhança entre sequências de DNA de diferentes bactérias, pode dar-se a amplificação indesejada de fragmentos de DNA que não de *C. burnetii*), esfregaço e cultura em linhas celulares com *C. burnetii* que ocorrem com *Legionella* (mais em específico, com as espécies *pneumophila* e *micdadei*) e *Bartonella* (espécies *quintana* e *henselae*) que podem interferir nos resultados (sobretudo em títulos baixos) (La Scola & Raoult, 2016).

De notar ainda que este tipo de teste (serológico) não permite identificar os animais que eliminam a *C. burnetii* através das fezes ou leite já que não existe uma relação entre a resposta serológica e a excreção. Existe a possibilidade, por outro lado, de haver animais seropositivos que não excretam a bactéria e, para além disso, é possível a existência de animais excretores seronegativos (o que é consideravelmente importante em termos de saúde pública) (Berri *et al.*, 2007).

- Diagnósticos diferenciais

No caso da febre Q, os diagnósticos diferenciais incluem outras causas de aborto e infertilidade (Yohannes & Mekonen, 2018). De uma forma muito sucinta, serão agora apresentados os principais diagnósticos diferenciais (Quadro 2) bem como os exames a realizar no sentido de os distinguir da febre Q.

Quadro 2 - Principais diagnósticos diferenciais de febre Q e exames a realizar para os distinguir, em ruminantes (adaptado de Manson's Tropical Diseases, 23rd Edition)

Diagnósticos diferenciais	Exames a realizar para distinção
Febre tifóide	Cultura a partir de amostra de sangue e medula óssea
Pneumonia atípica	Métodos serológicos
Hepatite viral	Métodos serológicos
Brucelose	Métodos serológicos
Leptospirose	Prova PCR
Tuberculose	Teste de intradermotuberculização
Outras causas bacterianas de endocardite	Cultura a partir de amostra de sangue

## 5.6 Tratamento

Atualmente, a grande maioria dos antibióticos disponíveis no mercado, tem apenas um efeito bacteriostático e não bactericida sobre *C. burnetii*. Uma das primeiras linhas de tratamento para os casos mais precoces e simples de febre Q, envolve o uso de doxiciclina (sensível *in vitro* e *in vivo*), apesar de terem já sido detetadas estirpes bacterianas que apresentam resistência a este princípio ativo. Para além deste, a moxifloxacina (fluoroquinolona) e a ciprofloxacina (quinolona) são outros dois princípios ativos que, apesar de também não terem uma eficácia de 100%, têm algum efeito sobre a *C. burnetii* e permitem limitar a excreção da bactéria para o ambiente (Eldin *et al.*, 2015).

Como foi já demonstrado em alguns estudos, as fluoroquinolonas são um dos mais eficazes agentes na eliminação da *C. burnetii* e, por essa razão, foi proposta a combinação de doxiciclina com fluoroquinolonas para o tratamento de infeções por *C. burnetii* mais avançadas. As fluoroquinolonas estão também recomendadas para o tratamento de meningite aguda causada por *C. burnetii*, devido à sua boa capacidade de penetração no líquido cefalorraquidiano (Drancourt *et al.*, 2012).

Até ao momento, não foram reportadas quaisquer resistências desta bactéria a sulfametoxazol combinado com trimetoprim pelo que o seu uso está também sugerido e é uma combinação útil, podendo ser usado em animais gestantes (Huebner *et al.*, 2017).

Assim, podemos concluir que, de facto, a *C. burnetii* é suscetível a uma série de antibióticos. No entanto, por ser um dos princípios ativos mais testados, o tratamento preconizado para animais é com tetraciclina (em quatro doses, pode suprimir os sinais e melhorar o quadro clínico mas, apesar disso, não erradica completamente a infeção) (Tierney *et al.*, 1998). Estudos feitos com bovinos concluíram que o tratamento com tetraciclina na dose de 8mg/kg/dia, durante o período de 30 dias em duas vacas naturalmente infetadas, não impediu completamente as excreções ao nível das secreções mamárias e também não impediu o nascimento de um nado-morto, cerca de um mês após o início do ensaio (o vitelo morto era seropositivo, mas não foi possível isolar *C. burnetii* a partir dos seus órgãos ou da placenta). No entanto, isto levou à conclusão de que o mencionado vitelo estava infetado antes de o tratamento ter tido início e, portanto, o tratamento revelou-se eficaz e deve ser recomendado (Behymer *et al.*, 2005).

É importante referir que o tratamento da febre Q em animais não é um procedimento de rotina, mas pode ajudar a controlar os problemas clínicos que estão associados à doença (Houlard, 1986). Para além disto, o maior desafio do tratamento está no facto de os fagolisossomas, onde a *Coxiella burnetii* persiste, terem um ambiente altamente ácido, onde a maioria dos agentes antimicrobianos não é efetiva. A alcalinização celular usando cloroquinas (pertencentes à família das aminoquinolonas) tem-se provado útil no melhoramento da eficácia clínica da enrofloxacin e sulfato de trimetoprim (Hrishi *et al.*, 2004).

No caso do ser humano, os casos agudos de febre Q são auto-limitantes e muitos pacientes recuperam sem qualquer tratamento antimicrobiano. Nestas situações, o tratamento

só é recomendado nos casos com maior risco de desenvolvimento de febre Q crónica (por exemplo, pacientes imunodeprimidos ou com doença cardíaca). O regime de tratamento aconselhado para estes casos agudos é, então, com doxiciclina 200mg/dia durante 14 dias. Este tratamento apenas não é aplicável em alguns casos excepcionais: pacientes alérgicos ao princípio ativo, mulheres grávidas ou crianças com menos de oito anos. Nestas situações, a doxiciclina é substituída por cotrimoxazol em regime semelhante ao da doxiciclina (Yohannes & Mekonen, 2018).

Por outro lado, nos casos crónicos, o tratamento *standart* é uma terapia combinada para tratar a endocardite associada a estes casos de febre Q e consiste em doxiciclina oral (100mg, duas vezes por dia) associada com hidroxicloroquina (200mg, três vezes por dia) durante, pelo menos, 18 meses (Yohannes & Mekonen, 2018).

## 5.7 Profilaxia e controlo

As medidas que podem ser adotadas no sentido de prevenir e controlar as infeções por *C. burnetii*, bem como a identificação e descontaminação de áreas infetadas pela bactéria são, muitas vezes, difíceis de aplicar e dispendiosas. A maior aposta tem sido ao nível profilático com o desenvolvimento de vacinas, as quais são criadas a partir de células inativadas ou extratos de *Coxiella burnetii*. Usualmente, por questões de segurança, durante a cultura e manuseamento, são usados organismos bacterianos em fase LCV na produção de vacinas. No entanto, existem também vacinas feitas a partir de organismos em fase SCV (que são, antigenicamente, mais próximos daqueles que ocorrem naturalmente com mais frequência e, por isso, têm um efeito mais protetor do que as feitas a partir de organismos em fase LCV, sendo que, pode dar-se proteção cruzada entre várias estirpes bacterianas) (Houlard, 1986).

Testes iniciais envolvendo uma vacina em fase SCV demonstram a sua eficácia na prevenção de abortos e contaminação das placentas em vacas que foram vacinadas e recolocadas junto de outras que estavam infetadas, embora ainda se detetassem teores muito reduzidos de bactérias ao nível do leite, mesmo após a vacinação. No entanto, se for realizada a vacinação durante vários anos seguidos, irá constatar-se que deixará de haver qualquer excreção bacteriana no leite por parte destas vacas. É importante referir que estes resultados, contudo, têm uma validade bastante limitada, sendo meramente indicativos já que este tipo de estudo é limitado no tempo e, por outro lado, a eliminação da excreção bacteriana pelo leite pode estar relacionada com a evolução natural e normal da doença nos animais (Behymer *et al.*, 2005).

Estudos já revelaram que a administração de uma vacina, feita com base em *C. burnetii* em fase SCV inativada através de formalina, em caprinos e bovinos naturalmente infetados, é eficaz (Behymer *et al.*, 2005).

Experimentalmente, já foram vacinados cães com antigénios (em fase SCV e LCV) inativados pela formalina, que desenvolveram uma resposta imunitária humoral e celular à *C. burnetii* (Green, 2006).

No caso do ser humano, existe uma vacina eficaz na prevenção da febre Q (Q-Vax®), que está disponível no mercado desde 1989. A vacinação está recomendada para todas as pessoas que tenham maior risco de infecção por *C. burnetii* (quem se encontra frequentemente em ambientes de risco, doentes cardíacos, etc.). Por outro lado, não se recomenda que sejam vacinadas pessoas que tenham, anteriormente, desenvolvido imunidade para febre Q. Assim, indivíduos que tenham sido previamente infetados/vacinados (já sensibilizados para a bactéria), apresentarão uma mais agressiva resposta imune mediada por células. A vacinação, nestes casos, pode levar a severas reações inflamatórias generalizadas (Yohannes & Mekonen, 2018).

Por esta razão, antes de iniciarem um protocolo de vacinação para prevenção de febre Q, deve ser feito um teste de triagem para excluir os indivíduos que tenham já sido sensibilizados para os antígenos da *C. burnetii* e o mesmo é conseguido através da avaliação da história clínica, associada a testes intradérmicos com administração de Q-Vax® diluído (diluição 1/30 em soro fisiológico). Caso estes testes tenham resultados ambíguos, é feito o teste serológico (fixação do complemento ou imunofluorescência indireta) para deteção de padrões de anticorpos (IgG) que sejam indicativos de infeções anteriores (Yohannes & Mekonen, 2018).

Em termos de controlo da febre Q, animais infetados que abortaram devem ser isolados durante três semanas e os materiais derivados de aborto como tecidos da placenta ou nado-mortos devem ser queimados (a segregação destes animais do resto do rebanho é essencial após a confirmação do diagnóstico). Se existirem pastagens de alimentação, as mesmas devem ter as terras viradas com frequência para minimizar a contaminação entre os animais do rebanho através de fezes e urina. Os animais devem ser desparasitados no sentido de lutar contra a prevalência das carraças e deve ser feito o estrito controlo das movimentações dos animais entre pastagens ou entre explorações. Para além do referido, o leite e os produtos derivados do leite devem ser pasteurizados (Radostits *et al.*, 2007). A disseminação da doença através de aerossóis é particularmente difícil de prevenir, não só derivado das grandes dimensões de muitos dos rebanhos (tanto de caprinos como de ovinos) que podem chegar aos milhares de animais, mas também devido à enorme capacidade infetante que a *Coxiella burnetii* possui.

Para além do mencionado, é também importante notar que deve reduzir-se o contacto com animais e tecidos/materiais infetados. Isto é relevante especialmente para os indivíduos que trabalhem proximamente com os animais (técnicos de explorações, médicos veterinários, etc.) ou que estão envolvidos no processo de pasteurização do leite (Tierney *et al.*, 1998). Para além da vacinação, existe ainda uma série de outras medidas de prevenção que podem ser adotadas por quem tem contacto com animais infetados, que incluem o uso de fatos, máscaras, óculos e luvas de proteção aquando do manuseamento destes animais ou produtos que possam conter *C. burnetii* com capacidade infetante (Figura 13) (Green, 2006).



Figura 13 - Medidas de proteção ao lidar com animais (cabras) infetados com febre Q. (Imagem retirada do website <https://www.nature.com/news/2010/100303/full/news.2010.102.html> acedido a 14/05/2019)

Com ocasionais exceções, a febre Q não tem sido reportada como um importante problema de saúde animal. Contudo, com a cada vez maior atenção que tem sido dada às zoonoses, o papel dos animais de produção enquanto reservatório de *Coxiella burnetii* tem sido cada vez mais estudado (Alemneh & Ayelign, 2018). Apesar de a maioria dos surtos reportados (a nível mundial) estar associado às épocas de parição de caprinos e ovinos, existem várias outras fontes de infeção para o ser humano que é necessário ter também em atenção em termos de profilaxia e controlo (já foram registados casos de febre Q em seres humanos nos quais estava implicado na infeção, o contacto com gatas que abortaram) (Houlard, 1986).

## 6. Estudo de caso: Eficácia vacinal da Coxevac® no efetivo caprino da Barão e Barão Lda.

### 6.1 Introdução e objetivos

A febre Q pode ter um impacto bastante significativo nos animais de produção, nomeadamente no que se refere aos seus índices reprodutivos (Alemneh & Ayelign, 2018). Assim, a aplicação de medidas de prevenção assume um papel muito importante na proteção dos efetivos. No caso da febre Q, a medida mais significativa corresponde à vacinação (Johnson *et al.*, 2019).

No âmbito deste estudo de caso, a vacina inativada que será especificamente considerada é a Coxevac®. De acordo com a *European Medicines Agency*, em 2014, a Coxevac® é uma vacina de utilização médico-veterinária que contém bactérias *Coxiella burnetii* inativadas, estando disponível no mercado sob a forma de suspensão injetável. No caso dos

caprinos, este produto é aplicado para reduzir a propagação da infecção bem como para reduzir a incidência de abortos e nado-mortos. A primovacinação deverá ser feita a partir dos três meses de idade, em duas administrações subcutâneas, com três semanas de intervalo entre elas, sendo que deverá ser feita a revacinação anual na dose de 2mL (região do pescoço). Antes do seu lançamento no mercado, a eficácia da Coxevac® foi estudada em investigações de laboratório e de campo sendo que, na situação específica dos caprinos, ocorreram estudos de campo envolvendo cabras gestantes que foram expostas à *Coxiella burnetii*. Estes estudos demonstraram que a vacina reduz, efetivamente, a libertação bacteriana no muco vaginal e leite, bem como nas fezes e no tecido da placenta. Para além disto, os mesmos estudos comprovaram também que é segura a utilização desta vacina inativada em animais gestantes. No caso particular dos caprinos, demonstrou-se uma menor prevalência de abortos nas cabras vacinadas, em comparação com as cabras não vacinadas. A duração da proteção foi estabelecida como sendo de um ano (nos caprinos).

A Coxevac® tem um intervalo de segurança (período que deve ser respeitado, após a administração do medicamento, antes de o animal ser abatido e a sua carne ou leite usados para consumo humano) de zero dias para a carne e para o leite.

O presente estudo de caso foi realizado com os seguintes objetivos:

- Avaliar o efeito da paridade e época de reprodução na prevalência de abortos na exploração;
- Avaliar a eficácia vacinal da vacinação com vacina inativada da *Coxiella burnetii* (Coxevac®) no efetivo caprino da exploração Barão e Barão Lda.;
- Avaliar o efeito do protocolo vacinal na prevalência de abortos e metrites;

## 6.2 Material e métodos

Será agora feita a descrição da exploração e faremos uma abordagem à confirmação de diagnóstico de febre Q no efetivo, bem como às medidas de prevenção que foram aplicadas. Por fim, será também explicada a metodologia de recolha e análise de dados.

### 6.2.1 Exploração e efetivo considerado

Este estudo de caso foi realizado numa exploração intensiva de bovinos e caprinos de aptidão leiteira: a Barão e Barão Lda. O efetivo caprino é constituído por 2000 animais, incluindo cerca de 50 bodes reprodutores e 300 cabritos com menos de dois meses, das raças Alpina e Saanen. Os animais estão em estabulação permanente.

### 6.2.1.1 Maneio Alimentar

Animais recém-nascidos: nas primeiras 24 horas de vida, são alimentados com colostro de bovino, em dose de 150mL, duas vezes por dia, por biberon. A primeira refeição deve sempre ser dada, no máximo, até seis horas após o nascimento. Posteriormente, começam a ser alimentados com leite de substituição até ao desmame (17kg de peso vivo, o que corresponde aos 2-3 meses de vida), em modo *ad libidum*. Durante este período, é introduzido o granulado de pré-iniciação (ração de recria StarLAC®) e têm água disponível também em modo *ad libidum*.

Recria: (do desmame aos seis meses), iniciam a alimentação com base em *pellets* que são dados em modo *ad libidum* (feitos a partir de forragem, numa apresentação de granulometria de 10 milímetros) que corresponde a uma ração específica de recria (Provilamb 2). A partir dos seis meses, iniciam o correspondente à alimentação de baixa produção dos animais adultos. Para além disto, têm também água e palha *ad libidum*.

Animais em lactação: são utilizados alimentos compostos desenhados especificamente para a realidade da exploração: um de alta produção (para as recém-paridas (até aos 100 dias de lactação) e grupos que estão a produzir mais de 3 litros de leite por dia (L/dia)) e um de baixa produção (para as doentes, de refugo, de cobrição e animais que estejam a produzir menos de 3 L/dia).

Bodes: alimento composto das fêmeas em baixa produção até um mês antes da entrada à cobrição, altura na qual é feito um incremento no aporte nutricional (*flushing*) com *pellets* de alta produção. A comida é distribuída uma vez por dia e encostada à manjedoura sempre que necessário.

Pré-parto: mês e meio antes do início de cada época de partos, é trocada a alimentação das cabras secas e primíparas gestantes para um alimento composto periparto que é distribuído em sacas.

### 6.2.1.2 Espaços e instalações

Os cabritos recém-nascidos encontram-se, durante as primeiras 48 horas de vida, em incubadoras com sistema de aquecimento individual, que podem conter até cinco cabritos cada uma. Posteriormente, até às oito semanas de idade, os animais passam para a primeira divisão da recria (constituída por 8 parques com paredes de PVC e pavimento de grelha) e para a segunda divisão da recria (com 8 parques com paredes em PVC, pavimento de cimento e camas de palha). Cada parque tem, individualmente, capacidade para um máximo de 30 cabritos sendo feita a divisão entre os vários parques entre os animais mais débeis e os animais mais fortes e com maiores índices de crescimento e sendo a divisão também feita de forma a agrupar os animais por idade e destino de produção: futuros reprodutores (maioritariamente fêmeas) e cabritos para venda (são enviados para matadouro com um peso vivo de 8 a 12Kg), como pode ser visto na figura 14. Após este período, os animais passam para um grande pavilhão coberto

que se encontra dividido em 10 parques em ordenha (dos quais, um corresponde à enfermaria e outro à recria em fase de desmame) com portões de acesso e gradeamento de ferro. Este pavilhão divide-se de tal forma que permite a separação das fêmeas gestantes, das fêmeas paridas e das fêmeas não gestantes (estas, por sua vez, estão divididas em altas e baixas produtoras). Para além disto, existe ainda um confinamento (enfermaria) que permite separar os animais em tratamento, do restante efetivo, bem como um confinamento para os cabritos na última fase de desmame. De referir que os animais na enfermaria voltam para o seu parque quando o tratamento prescrito pelo médico-veterinário acabar e não existirem sinais de doença.

Existe ainda um outro pavilhão, constituído por dois parques, onde se encontram as cabritas desmamadas e as cabras gestantes que estão secas (são secas quando a produção diária de leite é inferior a 0,5 L/dia). Em relação aos machos, os mesmos encontram-se fechados num pavilhão coberto localizado a cerca de 100 metros de distância do pavilhão onde se encontram as fêmeas para que seja possível tirar partido do efeito macho.

Todos os pavilhões possuem camas de palha (que são renovadas a cada 48 horas) e, pelo menos, dois bebedouros automáticos disponíveis para cada cerca.



*Figura 14 - Parque para cabritos com capacidade para 30 animais (foto do autor)*

### 6.2.1.3 Organização e ordenha no efetivo

A ordenha das fêmeas em produção é feita ao longo de todo o ano, duas vezes por dia: uma primeira às 5 horas da manhã, e uma segunda às 17 horas da tarde, num sistema em paralelo com 48 postos de ordenha (Figura 15). O sistema de ordenha mecânico está ligado a um programa de assistência na gestão de explorações leiteiras, chamado *Dairy Plan*®. Cada ordenha dura aproximadamente quatro horas. É importante referir que as cabras “doentes” são as últimas a ser ordenhadas, sendo efetuados os tratamentos diários destes animais após a ordenha da manhã (isto é aplicável a todas as doenças).

De notar que os diversos grupos de animais considerados no efetivo, vão variando ao longo do tempo e existem animais que transacionam entre os grupos bem como outros que adoecem, morrem ou são refugados.



Figura 15 - Sala de ordenha com um total de 48 postos individuais (foto do autor)

#### 6.2.1.4 Maneio reprodutivo

As fêmeas entram à cobrição por volta dos oito meses de idade. No caso dos machos, são utilizados pela primeira vez quando já têm tamanho suficiente para que as fêmeas adultas não os rejeitem, o que normalmente não acontece antes do primeiro ano de vida.

O protocolo reprodutivo inclui três épocas de cobrição/partos que permitem assegurar uma contínua produção de leite (ao longo de todo o ano) e, para além disso, a venda de cabritos (subproduto). Assim, estão estabelecidas as épocas de cobrição de forma a que haja sempre cabritos disponíveis nas alturas do ano em que são mais procurados, isto é, Natal, Páscoa e Junho (São João) (Quadro 3).

Quadro 3 - Resumo das épocas de cobrição e partos na Barão e Barão Lda.

Época de cobrição	Época de parto
Princípio de Maio – Final de Junho	Princípio de Outubro – Final de Novembro
Final de Agosto – Princípio de Outubro	Final de Janeiro – Princípio de Março
Final de Novembro – Princípio de Janeiro	Final de Abril – Princípio de Junho

Na época de cobrição de Maio - Junho, verifica-se um rácio macho-fêmea de 1:15 enquanto que nas épocas de Novembro - Janeiro e Agosto – Outubro, este rácio é de 1:20, sendo que só são colocadas à cobrição as fêmeas que produzam menos de três litros de leite/dia. Todas as fêmeas colocadas à cobrição são sujeitas a diagnóstico de gestação (por ecografia abdominal)

42 dias depois da saída dos machos e caso o resultado seja negativo ou não conclusivo, os animais são reexaminados pelo médico veterinário, decorrida uma semana. As fêmeas que não ficarem gestantes, voltam a ser colocadas à cobrição na época seguinte, ou são colocadas para refugio.

Para a época de cobrição de Maio a Junho, são aplicados implantes de melatonina (tanto nos machos como nas fêmeas) na base da orelha. Este procedimento é realizado em Março, a partir do início da segunda quinzena nos machos (com três implantes por animal) seguido da colocação de um implante em cada fêmea, sete dias depois. Os implantes são colocados no sentido de fazer a indução da atividade ovárica nas cobrições desta época (induzem a atividade ovárica numa época do ano em que a mesma, naturalmente, não ocorreria) (Alemneh & Ayelign, 2018).

### 6.2.2 Surto de febre Q na exploração e confirmação de diagnóstico

No final de 2017 e início de 2018, começaram a ser evidenciados sinais de doença a afetar uma parte considerável dos animais do efetivo que estavam em produção: verificaram-se, entre outros, alterações significativas em termos de parâmetros de produção (como por exemplo, o peso dos cabritos ao desmame) e, acima de tudo, em termos reprodutivos (como o número total de abortos registados). Tendo em conta que, na altura em que se deu o surto, não foram feitas alterações na gestão do efetivo, nas instalações onde o mesmo se encontra confinado, nem no manejo alimentar/reprodutivo, foi considerada como explicação mais plausível o surto de uma doença (foram tentadas algumas alterações em termos de reforço e desinfecção das instalações, mas sem resultados significativos). No sentido de chegar ao diagnóstico final, foram estabelecidos os vários diagnósticos diferenciais, onde se incluem os que são apresentados no quadro 4.

*Quadro 4 - Diagnósticos diferenciais que foram estabelecidos no sentido de tentar explicar a diminuição da produção e aumento da taxa de aborto no efetivo caprino da exploração Barão e Barão Lda. em 2017.*

<b>Diagnósticos diferenciais considerados</b>	
Surto de pneumonia	Brucelose
Leptospirose	Toxoplasmose
Febre tifóide	Campilobacteriose

Assim, com o objetivo de determinar o diagnóstico definitivo, foram recolhidas um total de nove amostras de tecidos de fetos (abortados), que foram enviados (em três envios) para laboratório (Exopol®) para análise (*Real Time PCR* (qPCR)). A prova de qPCR é feita com o objetivo de quantificar uma determinada sequência genómica alvo presente numa amostra orgânica (como amostras de fezes ou tecidos de um certo órgão) ou para comparar as quantidades relativas de uma sequência alvo, entre amostras. Esta técnica monitoriza, em tempo real, a amplificação de uma sequência alvo, através de uma fluorescência específica desse alvo,

que é emitida durante a amplificação. A prova vai-se realizando ao longo de ciclos: o equipamento de PCR coleta dados de fluorescência em cada ciclo. Assim, o número de ciclos necessários para detetar um sinal real de fluorescência de uma certa sequência alvo é traduzido por um valor denominado *Cq value* (que significa “valor de quantificação de ciclos”). De notar que o valor de *Cq* é inverso à quantidade de ácidos nucleicos na amostra, ou seja, valores de *Cq* mais baixos (tipicamente abaixo de 29 ciclos) indicam a presença de grandes quantidades da sequência alvo na amostra. Por outro lado, valores de *Cq* mais altos (acima dos 38 ciclos), significam quantidades menores da sequência alvo (Oswald, 2017).

Ao longo do mês de Abril, foram feitos, no total, três envios de amostras de tecidos de fetos abortados para o laboratório espanhol Exopol®. Os resultados do qPCR podem ser resumidos e apresentados tal como mostra a tabela 32.

*Tabela 32 - Resumo dos resultados das análises laboratoriais feitas a partir das amostras enviadas pela Barão e Barão Lda. (pesquisa de antigénios) em Abril de 2018.*

<b>Número do envio e data de receção da amostra</b>	<b>Sequências genéticas pesquisadas</b>	<b>Tipos de tecidos onde se realizou pesquisa</b>	<b>Resultado</b>	<b>Valor Cq</b>
Envio 1 04/04/2018	Toxoplasma gondii	Placenta + Pulmão + Encéfalo + Conteúdo do estômago	Negativo	----
	<b>Coxiella burnetii</b>		<b>Positivo</b>	<b>20.57</b>
	Salmonella enterica		Negativo	----
	Chlamydomphila abortus		Negativo	----
	Neospora caninum		Negativo	----
	Pestivirus		Negativo	----
	Campylobacter sp.		Negativo	----
Envio 2 27/04/2018	Toxoplasma gondii	Pulmão + Encéfalo + Conteúdo do estômago + Fígado	Negativo	----
	<b>Coxiella burnetii</b>		<b>Positivo</b>	<b>26.97</b>
	Salmonella enterica		Negativo	----
	Chlamydomphila abortus		Negativo	----
	Neospora caninum		Negativo	----
	Pestivirus		Negativo	----
	Campylobacter sp.		Negativo	----
Envio 3 27/04/2019	Toxoplasma gondii	Pulmão + Encéfalo + Conteúdo do estômago + Fígado	Negativo	----
	<b>Coxiella burnetii</b>		<b>Positivo</b>	<b>28.09</b>
	Salmonella enterica		Negativo	----
	Chlamydomphila abortus		Negativo	----
	Neospora caninum		Negativo	----
	Pestivirus		Negativo	----

Para as amostras do envio 1, no laboratório em questão, o protocolo de análise considera que uma amostra tem resultado positivo quando o valor de Cq é menor ou igual a 38. Assim, no caso atual, foi detetada uma elevada concentração de *Coxiella burnetii*.

De notar que, nas amostras do envio 2 do envio 3, foi feita a quantificação relativa para as diferentes sequências genéticas pesquisadas sendo que, nesta situação, a interpretação dos valores de Cq é diferente:

- Valor de Cq  $\leq$  22: Concentração alta;
- Valor de Cq  $\leq$  33 e  $\geq$  22: Concentração média;
- Valor de Cq  $\geq$  33: concentração baixa;

A implicação da bactéria *Coxiella* nos abortos foi também confirmada por estas amostras que demonstraram uma média concentração da mesma, nos tecidos analisados.

### 6.2.3 Métodos de controlo e prevenção aplicados: Protocolo vacinal da Coxevac®

No caso em estudo, tal como referido, calcula-se que o surto tenha tido início em Janeiro de 2018. Contudo, tendo em conta a evolução gradual dos efeitos do surto no efetivo e a inespecificidade dos sinais clínicos da febre Q, torna-se praticamente impossível fazer a deteção dos casos individuais de febre Q. Assim, os únicos animais cujo diagnóstico foi efetivamente confirmado, são aqueles a partir dos quais foram recolhidas as amostras de fetos abortados que foram enviadas para análise laboratorial. Todos estes animais foram refugados imediatamente.

A maior aposta acabou, então, por ser ao nível da prevenção através da introdução do protocolo vacinal da Coxevac® no efetivo (Figura 16). A vacina foi aplicada a todos os animais com mais de quatro meses de idade e o protocolo inclui um rapel de 21 dias após a primovacinação.

Desta forma, o referido protocolo começou com a primovacinação que, apesar de aplicada à maior parte do efetivo, não foi iniciada exatamente na mesma altura para todos os animais. Assim, a tabela 33 apresenta os diferentes *timings* do protocolo da Coxevac® no efetivo em estudo neste caso.

Tabela 33 - Aplicação do protocolo vacinal da Coxevac® no efetivo.

Introdução do protocolo vacinal da Coxevac® no efetivo caprino da Barão e Barão Lda.		
Grupos de animais	Primovacinação	2ª dose
Fêmeas em lactação	25/08/2018 (antes da 2ª época de partos)	16/09/2018
Machos e fêmeas nulíparas	01/05/2018 (antes da 1ª época de cobrição)	21/05/2018



Figura 16 - Apresentação comercial da vacina Coxevac®  
 [Imagem retirada do website  
<http://kalmaroknyomaban.hu/galeria.php?c=23>  
 acedido a 07/06/2019]

#### 6.2.4 Recolha de dados

Os dados que são utilizados neste estudo, referem-se ao ano de 2018 bem como ao ano de 2019 até ao final do mês de Maio. A informação recolhida diz respeito a todas as fêmeas do efetivo que estão em produção.

A base de dados a partir da qual foram extraídos os dados é a base de registos da Barão e Barão Lda. que, tal como foi já mencionado, faz a gestão de toda a informação através do software informático *Dairy Plan*®. Na exploração em questão, são feitos registos diários de dados referentes às produções (com destaque para o número total de litros de leite produzidos diariamente) e aos índices reprodutivos (em particular, nas épocas de cobrição e de partos). Os mesmos são inseridos na base no final de cada dia de trabalho, de forma a mantê-la sempre atualizada ao longo de todo o ano.

## 6.2.5 Caracterização das variáveis

- Paridade

Esta variável distingue as fêmeas que, ao longo de toda a sua vida, apenas tiveram um parto (primíparas), daquelas que já tiveram mais do que um (multíparas).

A distribuição das observações relativas a esta variável, é a que se apresenta na tabela 34.

*Tabela 34 - Distribuição dos animais de acordo com a paridade (FR, %, n = 1572).*

<b>Paridade</b>	<b>n</b>	<b>Fr (%)</b>
<b>Primíparas</b>	470	29,9%
<b>Multíparas</b>	1102	70,1%
<b>Total</b>	1572	100%

- Época de cobrição

Tal como já mencionado, a exploração faz o manejo reprodutivo das cabras com a divisão dos anos em três épocas de cobrição distintas. As observações podem ser distribuídas pelas três épocas de acordo com a tabela 35.

*Tabela 35 - Distribuição dos partos de acordo com a época de cobrição (FR, %, n = 1572).*

<b>Época de cobrição</b>	<b>n</b>	<b>Fr (%)</b>
<b>Agosto - Outubro</b>	630	40,1%
<b>Novembro - Janeiro</b>	531	33,8%
<b>Mai - Junho</b>	411	26,1%
<b>Total</b>	1572	100%

- Etapa no protocolo vacinal Coxevac®

No sentido de ser feito o estudo comparativo relativo ao protocolo em questão, foram considerados dois períodos: pré-vacina e pós-vacina. A distribuição dos partos pré e pós vacina pode ser feita de acordo com a etapa ou *timing* na aplicação do protocolo da Coxevac® e encontra-se na tabela 36.

Tabela 36 - Distribuição dos partos de acordo com a etapa no protocolo vacinal Coxevac® (FR, %, n = 1572).

Etapa no protocolo vacinal Coxevac®	n	Fr (%)
Pré-vacina	757	48,2%
Pós-vacina	815	51,8%
<b>Total</b>	<b>1572</b>	<b>100%</b>

Foram considerados também todos os animais que registaram metrite ao longo do ano. Para identificar os animais que tinham metrite, baseámo-nos nos seguintes sinais clínicos: diminuição na produção de leite, anorexia, febre e corrimento vulvar abundante, fétido e/ou sanguinolento.

### 6.2.6 Análise dos dados

No âmbito deste estudo, os dados foram estatisticamente tratados com recurso ao programa *Statistical Package for the Social Sciences* (IBM SPSS Statistics versão 22). Foram calculadas as distribuições através de tabelas de frequências. As diferenças foram avaliadas por qui quadrado, coeficiente de *Pearson*. Para efeitos deste estudo (incluindo todos os testes), apenas foi considerada a existência de significância nos casos em que o valor de *p* foi menor do que 0,05.

## 6.3 Resultados e discussão

A distribuição de frequências relativa à taxa de aborto nos animais considerados, foi calculada tendo como base o total do efetivo em produção. A tabela 37 refere-se às taxas de abortos.

Tabela 37 - Taxa de aborto global da exploração (FR, %, n = 1572).

Taxa de abortos	n	Fr (%)
Abortos	253	16,1%
Paridas Cabrito Vivo	1319	83,9%
<b>Total</b>	<b>1572</b>	<b>100%</b>

Graças ao tratamento estatístico que foi feito, a informação foi agrupada e tabelada de acordo com as diferentes variáveis consideradas e com os objetivos do estudo.

Para além das frequências calculadas para cada uma das variáveis, serão apresentados os resultados, para cada um dos testes efetuados, que forem significativos em termos estatísticos, ou seja, que tiverem um valor de *p* menor do que 0,05.

É importante referir que, no global, para este estudo foram considerados 1572 partos sendo que, em situações pontuais, alguns partos são relativos à mesma cabra que pariu em mais do que uma época de cobertura.

- Prevalência de metrites

A tabela 38 representa a presença de metrites nesta exploração (FR, %).

*Tabela 38 - Prevalência de metrites no efetivo considerado (FR, %, n = 1572).*

Prevalência de metrites	n	Fr (%)
Sem metrite	1393	88,6%
Com metrite	179	11,4%
<b>Total</b>	<b>1572</b>	<b>100%</b>

- Efeito do número de parto (estado reprodutivo) na taxa de abortos

Na tabela 39 pode observar-se o efeito da paridade na taxa de aborto.

*Tabela 39 - Distribuição da taxa de aborto de acordo com a paridade (FR, %, n = 1572)*

Paridade		n	Taxa de aborto		Total
			Aborto	Paridas	
Paridade	Primíparas	n	67	403	470
		Fr (%)	14,3%	85,7%	100%
	Múltiparas	n	186	915	1102
		Fr (%)	16,9%	83,1%	100%

Se observarmos a tabela, podemos concluir que, apesar de haver um número muito maior de casos de aborto em cabras múltiparas, com 186 situações (comparadas com 67 casos relativos às primíparas), em termos percentuais, não se verifica uma diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre os dois grupos já que, como podemos ver na tabela, temos 14,3% de abortos nas primíparas e 16,9% nas múltiparas (uma diferença de 2,6%).

- Efeito da época de cobertura na taxa de aborto

Outra das variáveis que considerámos importantes abordar e testar no âmbito deste estudo, diz respeito às diferentes épocas de cobertura que, de acordo com o protocolo reprodutivo da exploração considerada, são três.

A tabela 40 refere-se ao efeito da época de reprodução na taxa de abortos.

Tabela 40 - Distribuição da taxa de aborto de acordo com a época de cobrição (FR, %; n = 1572).

			Taxa de aborto		Total
			Aborto	Parto	
Época de cobrição	Agosto - Outubro	n	160	470	630
		Fr (%)	25,4%	74,6%	100,0%
	Novembro - Janeiro	n	64	467	531
		Fr (%)	12,0%	88,0%	100,0%
	Maio - Junho	n	52	359	411
		Fr (%)	12,6%	87,4%	100,0%

Como podemos observar na tabela, a época na qual se verificou um maior número de abortos foi a de Agosto – Outubro, registando-se uma diferença de 13,4% quando comparada com a época de Novembro – Janeiro, que apresentou 12,0% de abortos num total de 531 partos registados. Relativamente à época de Maio – Junho, a percentagem de abortos verificou-se praticamente igual à da época de Novembro – Janeiro, com 12,6% num total de 411 partos considerados nesta época.

A maior quantidade de abortos que ocorreram na época de cobrição de Agosto – Outubro, pode ser explicada pelo facto de esta época incluir um período no qual os animais não tinham sido ainda vacinados (no mês de Agosto).

No entanto, de um modo geral, podemos afirmar que não houve diferenças significativas na taxa de aborto entre épocas de cobrição ( $p < 0,05$ ).

De acordo com um estudo (Amoah *et al.*, 2007) que envolveu 608 cabras (onde se incluíam animais das raças existentes na exploração que estamos a considerar) e 1147 cabritos em 20 explorações no estado da Geórgia, e no qual se coletaram dados ao longo de três anos, a época do ano na qual ocorre a cobrição das fêmeas, não tem um efeito significativo sobre a taxa de abortos, desde que exista e seja cumprido um bom programa de controlo e manutenção reprodutiva que contemple a utilização e regulação artificial do fotoperíodo e/ou controlos hormonais.

Tendo em conta que na Barão e Barão Lda. existe um completo e estrito protocolo para controlar a reprodução no rebanho (o qual inclui a implementação de tecnologias auxiliares, nomeadamente, os implantes auriculares de melatonina), é fácil entender que, para o efetivo considerado, a época de cobrição não tenha particular interferência na taxa de abortos.

- Efeito do protocolo vacinal na taxa de abortos

Um dos principais objetivos deste estudo, prende-se, como mencionado anteriormente, com o teste à eficácia vacinal do protocolo da Coxovac® na redução da prevalência dos abortos.

O efeito da aplicação da vacina na taxa de abortos pode analisar-se na tabela 41.

Tabela 41 - Distribuição da taxa de abortos de acordo com a etapa no protocolo vacinal (FR, %; n = 1572).

			Taxa de abortos		Total
			Aborto	Paridas	
Protocolo vacinal	Pré-vacina	n	158	599	757
		Fr (%)	20,9%	79,1%	100%
	Pós-vacina	n	95	720	815
		Fr (%)	11,7%	88,3%	100%

Observando o exposto na tabela, podemos perceber que, com efeito, a aplicação do protocolo da Coxevac® interferiu na taxa de abortos já que, antes do mesmo, esta taxa era de 20,9% num total de 757 partos (ou seja, um valor absoluto de n = 158) enquanto que, posteriormente à implementação do referido protocolo, verificamos uma taxa de abortos de 11,7% num total ainda maior de 815 partos (o que corresponde a um valor absoluto de n = 95).

Desta forma, em resumo, podemos afirmar que existiu, de facto, uma redução significativa na taxa de abortos que corresponde a uma diferença pré e pós protocolo de 9,2% ( $p < 0,001$ ).

Num estudo realizado em França (Arricau-Bouvery, 2005), foi avaliado o efeito da vacinação de cabras gestantes com vacinas desenvolvidas para profilaxia de *C. burnetii*: a Coxevac® e a Chlamyvac FQ®. Neste estudo, foi investigada a excreção de *Coxiella* antes e após a vacinação do rebanho estudado, nomeadamente, em termos de risco para a saúde humana.

Nesta investigação, dois meses antes da cobrição, 17 cabras foram vacinadas subcutaneamente contra *Coxiella burnetii* usando a Coxevac® e 16 cabras foram vacinadas da mesma forma usando a Chlamyvac FQ® (ambas as vacinas são inativadas). Como grupo de controlo, foram deixadas sem vacinar 14 cabras. Aos 84 dias de gestação, os animais foram artificialmente expostos à *C. burnetii*. Concluiu-se que a Coxevac® foi bastante eficiente e reduziu drasticamente tanto a taxa de aborto como a excreção da bactéria no leite, muco vaginal e fezes. Em contraste, a Chlamyvac FQ® não afetou o curso da doença nem a excreção bacteriana.

Num outro estudo, realizado em 2012 também em França (Cremoux, 2012), foi testada a eficácia da vacinação com a Coxevac® em três explorações onde se tinha verificado uma taxa de abortos extremamente elevada e onde tinham sido detetadas concentrações consideráveis de *C. burnetii* a ser excretadas. Neste estudo, foi estabelecido, para cada exploração, um grupo de animais que foram vacinados (n = 462) bem como um grupo de controlo (n = 443) no qual não foi feita qualquer intervenção. As vacinas foram administradas subcutaneamente para todos os animais na mesma altura (antes da cobrição). A eficácia da vacina era avaliada posteriormente

através da análise e pesquisa de evidência clínica de febre Q nos rebanhos, bem como através de análises laboratoriais (qPCR) a partir de amostras de muco vaginal no dia do parto.

Este estudo concluiu que, dentro de todos os animais vacinados, considerados como altamente suscetíveis (ou seja, seronegativos e que não excretam a bactéria), que eram 231 indivíduos, cerca de 200 foram infetados, o que significa que a vacinação não previne a infecção em situações de exposição a elevadas concentrações bacterianas infetantes. No entanto, no geral, é possível afirmar que se verificou uma diminuição significativa nos níveis de excreção bacteriana ao nível do muco vaginal. Por outro lado, concluiu-se também que os animais mais jovens são aqueles que melhor respondem à vacinação já que, nestes, foi maior a diminuição da excreção bacteriana, o que destaca a importância da implementação, nos animais, de um protocolo vacinal completo e desde cedo.

Num outro estudo ainda, realizado em Espanha em 2011 (Astobiza, 2011), foi investigada a eficácia da Coxevac® ao longo de quatro anos, num efetivo ovino com infecção por *C. burnetii* confirmada.

Neste sentido, foi mensurada a excreção bacteriana não só a partir de amostras de muco vaginal, mas também a partir de aerossóis recolhidos nas pastagens e locais de confinamento do efetivo, ao longo dos quatro anos do estudo.

No ano anterior ao da implementação do protocolo vacinal, foram recolhidas 408 amostras de muco vaginal do efetivo sendo que, destas, após análise laboratorial por ELISA, 231 (isto é, 56,6%) apresentavam elevada seroprevalência para *C. burnetii*. O protocolo vacinal foi igual durante os quatro anos do estudo e a vacina era administrada segundo as recomendações do fabricante, às seis e três semanas antes da inseminação artificial, havendo, apenas no primeiro ano, um grupo de animais que não recebiam a vacina (grupo de controlo). Apesar de haver interesse em manter este grupo de animais não vacinados para servir de controlo para a medição do possível efeito da vacina ao nível da excreção bacteriana nos animais infetados, a verdade é que os animais não vacinados acabam por servir de reservatório contínuo para a replicação de *C. burnetii*, o que pode levar a uma subestimação da eficácia da vacina.

A monitorização dos efeitos da vacina ao longo do estudo ia sendo realizada através de análises por qPCR em amostras de muco vaginal, leite e fezes que eram recolhidas 30 dias após cada parto. Simultaneamente, iam sendo analisadas as amostras (que eram recolhidas na mesma altura) de aerossóis/poeiras, bem como também as amostras de solos dos locais onde os animais se encontravam (que eram tratadas para serem feitas extrações de DNA bacteriano que, posteriormente, era analisado também por qPCR).

Nas conclusões e resultados deste estudo, é possível verificar que, ao longo dos dois primeiros anos, as excreções bacterianas foram diminuindo continuamente e, nos últimos dois anos do estudo, a excreção bacteriana era já muito pouco significativa. Em relação às amostras ambientais, constatou-se uma diminuição de concentração de *Coxiella burnetii* continuamente ao longo do estudo, mas, apesar disso, persistiu sempre no ambiente. Para além do mencionado, verificou-se uma diminuição na taxa de abortos na ordem dos 4%. Assim, estes resultados

sugerem que a vacinação é efetivamente eficaz, contudo, pode requerer um compromisso a longo prazo de forma a reduzir a reemergência de infecções.

- Efeito do protocolo vacinal na prevalência de metrite

Para além de uma maior taxa de abortos, a infeção por *C. burnetii* está também ligada a uma maior prevalência de algumas doenças do trato reprodutivo, das quais se destaca a metrite.

A tabela 42 refere a influência do protocolo vacinal na prevalência de metrite.

Tabela 42 - Distribuição da prevalência de metrite de acordo com a etapa no protocolo vacinal (FR, %; n = 1572).

			Prevalência de metrite		Total
			Sem metrite	Com metrite	
Protocolo vacinal	Pré-vacina	n	661	96	757
		Fr (%)	87,3%	12,7%	100%
	Pós-vacina	n	732	83	815
		Fr (%)	89,8%	10,2%	100%

Analisando a tabela 41, podemos ver que, antes da implementação do protocolo vacinal da Coxevac®, existia uma prevalência de metrite de 12,7% num total de 757 partos. Após ser aplicado o referido protocolo, deu-se uma diminuição na ocorrência de metrites para 10,2% (em 815 partos). Apesar de ter sido registada uma melhoria de 2,5% na prevalência de metrites, as diferenças não foram significativas.

Em termos teóricos, uma menor taxa de abortos poderia implicar uma menor prevalência de metrite, uma vez que o aborto é um importante fator de risco para a retenção de membranas fetais e, precisamente, para metrites. A vacinação com a Coxevac® poderá, indiretamente, prevenir a ocorrência de doenças pós-parto. Apesar disto, a implicação de *C. burnetii* nestas desordens reprodutivas ainda é um tema pouco esclarecido e mal estudado (Achard & Rodolakis, 2017).

De acordo com um estudo realizado em 2014 (Roque, 2014) relativo ao mesmo efetivo do presente relatório, as cabras múltiparas apresentam maiores incidências de doença puerperal (23,08%) quando comparadas com as cabras primíparas (com 10,00%) sendo que, dentro das mencionadas doenças se inclui toxémia de gestação (as múltiparas com 15,38% de incidência versus as primíparas com 2,50%) e metrite (7,69% de incidência relativa às múltiparas e 0,00% nas primíparas).

Curiosamente, no mesmo estudo, verificou-se uma maior percentagem de abortos nas cabras primíparas (5,00%) quando comparado com as múltiparas, onde não se verificaram abortos.

## 6.4 Condicionantes e limitações do estudo

Na Barão e Barão Lda., todos os registos e todos os dados referentes ao controlo e gestão de todo o seu efetivo (caprino e bovino), são criteriosamente guardados e organizados na sua base de dados, de forma a tornar a sua consulta e estudo, o mais prático e eficaz possível.

Contudo, apesar de toda a atenção e preocupação com o rigor e validade da investigação, não só na parte de recolha e tratamento de dados, mas também na análise e interpretação dos mesmos, terão surgido certamente, algumas condicionantes e dificuldades no estudo sendo que, algumas delas poderiam ter sido controladas e/ou evitadas, e outras não.

Por outro lado, é importante referir que o nosso estudo não considerou todo o efetivo caprino da exploração, mas apenas as fêmeas em produção nos períodos estudados, isto é, foi excluída uma parte das cabras (não foram contabilizadas, por exemplo, as doentes) o que poderá ter levado a um enviesar dos resultados.

Por fim, é ainda importante referir que várias outras variáveis foram tidas em consideração no sentido de serem incluídas no estudo (número médio de litros de leite produzidos mensalmente pelo efetivo, peso dos cabritos ao desmame e número total de animais refugados mensalmente), contudo, devido ao facto de haver alguma variabilidade no efetivo em produção em cada mês e devido também à pouca informação disponível relativa a algumas destas variáveis, as mesmas acabaram por não integrar este trabalho.

## 6.5 Conclusões do estudo

Antes do início deste estudo, era já evidente para os responsáveis pelo efetivo caprino da Barão e Barão Lda. que, de facto, a implementação do protocolo da Coxevac® teve efeitos provocando melhorias ao nível da taxa de abortos no efetivo em produção. No entanto, nessa altura, não estava ainda quantificada exatamente essa melhoria.

Tal como era expetável, este estudo veio a demonstrar que, com efeito, o protocolo vacinal em questão veio a influenciar os resultados reprodutivos do efetivo caprino, sobretudo no que diz respeito à taxa de aborto, mas também, indiretamente e de forma menos acentuada, no que se refere a outros problemas do foro reprodutivo, nomeadamente, a prevalência de metrites.

Em relação às outras variáveis que foram trabalhadas (épocas de cobrição e estado reprodutivo das fêmeas), as conclusões obtidas são claras e estão todas de acordo com o mencionado na literatura sobre o tema.

Com isto em conta, é possível afirmar que a Coxevac® é uma vacina com eficácia comprovada, sendo importante a sua utilização profilática, sobretudo nos efetivos mais suscetíveis a infeções por *Coxiella burnetii*.

No que diz respeito ao efetivo caprino da Barão e Barão Lda., deste ponto, será oportuno propor a continuação da monitorização e vigilância do efetivo, alertando os tratadores e outros responsáveis para a tomada de especial atenção aos sinais clínicos que possam levar a suspeita de um surto de febre Q, sobretudo nas épocas mais importantes em termos reprodutivos (épocas de cobrição e de partos). Para além disto, como é claro, deve ser mantido o protocolo vacinal da Coxevac® que tem estado a ser feito até ao momento.

## 7. Conclusão

A realização do estágio em contexto de ADS, hospital veterinário e exploração intensiva, demonstrou-se fundamental no sentido de desenvolver conhecimentos tanto teóricos como práticos, que foram sendo adquiridos ao longo dos cinco primeiros anos do curso. A variedade de instituições de acolhimento e a diversidade de casuística apresentada ao longo do período do estágio, permitiu não só a complementaridade de experiências e o contacto com diferentes dinâmicas de trabalho (o que inclui, para além do âmbito clínico, o trabalho em reprodução e sanidade) mas também o desenvolvimento de competências e o ganho de novos conhecimentos no que se refere às situações mais comuns e ao trabalho quotidiano do médico veterinário de espécies de animais de produção.

Por outro lado, a diversidade de contextos do estágio permitiu o contacto com diferentes MV e várias equipas o que, por sua vez, levou a uma necessidade de adaptação rápida e contínua, bem como à aprendizagem de novas abordagens às situações que envolvem metodologias diferentes que, pela sua eficácia e efeito comprovado, são essenciais para o sucesso profissional na área e acabaram por proporcionar crescimento profissional e pessoal.

Para além destes aspetos, é ainda importante mencionar a diversidade de clientes e áreas de atuação, não só em Portugal como em Espanha (onde, em vários aspetos, o tipo de trabalho realizado pelo MV difere consideravelmente, quando comparado com o que encontramos na nossa região de residência e formação), que o estágio acabou por trazer. Este aspeto revela-se benéfico na medida em que permite o desenvolvimento da capacidade de interação e diálogo com um leque muito variado de pessoas, o que é bastante importante, sobretudo na altura de integração no mercado de trabalho.

Por fim, não podemos deixar de dar o devido destaque ao tema de revisão bibliográfica e estudo de caso que foi abordado no âmbito deste relatório: a febre Q em caprinos e a importância da vacinação para profilaxia desta enfermidade. Para além de este ser um tema bastante interessante, o mesmo apresenta-se também como fator motivacional, uma vez que a espécie caprina corresponde a uma das que mais interesse desperta no estagiário. Por outro lado, o estudo de caso, por si, contribuiu também para o alargar das metodologias de trabalho ao nível da investigação, área onde os conhecimentos do estagiário eram ainda escassos.

Desta forma, trata-se de um assunto ainda relativamente pouco abordado e com estudos limitados, não sendo um tema particularmente contemplado na literatura disponível.

Assim, este facto acaba por valorizar este relatório enquanto estudo já que o mesmo acaba por, de alguma forma, dar algum contributo para o conhecimento científico que existe atualmente, para esta área e tema em específico.

## 8. Bibliografia

Abinanti FR, Lennette EH, Winn JF, Welsh HH. 2006, Q fever studies XXVII. Presence of *Coxiella burnetii* in the birth fluids of naturally infected sheep. *Am J Hyg* ;58:358-88.

Achard D., Rodolakis A., 2017, Q Fever Vaccination in Ruminants: A Critical Review, The Principles and Practice of Q Fever, ISBN: 978-1-53610-851-4.

Al-Azizz, S., 2017, Basic Veterinary Parasitology Introduction and Systemic Platyhelminths Third Year Stage 2017-2018, pp. 2-68.

Alemneh T., Ayelign M., 2018, Q Fever (Coxiellosis) in Animals and Humans, Crimson Publishers, Ethiopia, pp. 1-9.

Amoah E. A., Gelaye S., Guthrie P., Rexroad C. E., 2007, Dreding Season and Aspects of Reproduction of Female Goats, *J. Anim. Sci.* 2007. 74:723–728.

Antoniazzi A., Liston M., Gabriel A., Barcellos A., Cecim M., 2009, Indução do parto de bovinos aos 270 dias de gestação com a utilização prévia de glicocorticoide de longa ação e a transferência de imunidade passiva, *Acta Scientiarum Animal Sciences*, doi: 10.4025/actascianimsci.v31i1.398.

Arricau-Bouvery N., Souriau A., Bodier C., Dufour P., Rousset E., Rodolakis A., 2005, Effect of vaccination with phase I and phase II *Coxiella burnetii* vaccines in pregnant goats, *Vaccine* 23 4392–4402.

Arricau-Bouvery N., Souriau A., Lechopier P., Rodolakis A., 2003, Experimental *Coxiella burnetii* infection in pregnant goats: excretion routes *Veterinary Research* 34(4): 423 – 33

Astobiza I., Barandika J., Ruiz-Fons F., Hurtado A., Povedano I., Juste R., García-Perez A., 2011, Four-Year Evaluation of the Effect of Vaccination against *Coxiella burnetii* on Reduction of Animal Infection and Environmental Contamination in a Naturally Infected Dairy Sheep Flock, *Applied and Environmental Microbiology*, p. 7405–7407, DOI:10.1128/AEM.05530-11.

Azevedo, J.M., Valentim, R.C. e Correia, T.M., 2006, Controlo hormonal da actividade ovárica em ovinos. *Albêitar Portuguesa*, 2(6), 4-8.

Baruselli P., Reis E., Marques M., Nasser L., Bó G., 2004, The use of hormonal treatments to improve reproductive performance of anestrus beef cattle in tropical climates, *Animal Reproduction Science* 82–83, pp. 479–486.

Behymer D. E., Biberstein E. L., Rienmann H. P., Franti C. E., Sawyer M., Rupparker R., Crenshaw G. L., 2005, Q fever (*Coxiella burnetii*) investigations in dairy cattle: challenge of immunity after vaccination. *American Journal of veterinary Research*. 37(6):631-64.

Beran WG, Steele HJ, 1994, *Handbook of Zoonosis*. (2nd edn), CRS press, Boca Raton, USA, pp. 430-431.

Berri M., Rousset E., Champion J.L., Russo P., Rodolakis A., 2007, Goats may experience reproductive failures and shed *Coxiella burnetii* at two successive parturitions after a Q fever infection. *Research in Veterinary Science*. 83(1): 47-52

Boda, J. M., P. T. Cupps, H. Colvin, and I-L H. Cole., 1956, The sequence of events preceding death of a cow in acute experimental bloat on fresh alfalfa tops. *J. Amer. Vet. Med. Ass.* 128:532.

Boden, E., 2005, Black's Veterinary Dictionary (21th ed.), A & C Black Publishers Limited, London, p. 515.

Boletín Oficial del Estado, nº 89, Abril de 2009, Real Decreto 360/2009, de 23 de marzo, por el que se establecen las bases del programa coordinado de lucha, control y erradicación de la enfermedad de Aujeszky, Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino.

Borissov I., Mitev Y., Ganchev G., Dimitrova D., Dimitrov R., Chaprazov Ts., Penev T., 2010, Claw and hoof diseases in productive animals (podiatry). P. 121.

Brooks FG, Butel SJ, Morse AS, 2004, Medical Microbiology. (23rd edn), Mc Grow Hill. Boston, USA, p. 35.

Burton, J.L., Weber, P.S.D., Bush, A.A., Neuder, L., Raphael, W., Erskine, R.J., Carrier, J., Godden, S., 2006, Parturient steroids and labor duration associate with dystocia and stillbirth. Journal of Dairy Science 84 (Suppl. 1), 8.

Cabassi C. S., Taddei S., Donofrio G., Ghidini F., Piancastelli C., Flammini C. F., Cavarani S., 2006, Association between Coxiella burnetii seropositivity and abortion in dairy cattle of Northern Italy. The New Microbiologica 29(3): 211-4

Caixeta L., Herman J., Johnson G., McArt J., 2018, Herd-Level Monitoring and Prevention of Displaced Abomasum in Dairy Cattle, Veterinary Clinics: Food Animal Practice, Volume 34, Issue 1, 83 – 99.

Cannas da Silva J., Serrão S., Oliveira R., 2002, Deslocação de abomaso: novos conceitos, SPVC, Oeiras, pp. 39-62.

Carvalho, R., 2007, Vacinas autógenas. Enquadramento Regulamentar das Vacinas Autógenas de Uso Veterinário e Caracterização da sua Utilização em Portugal, 10-13. Lisboa, Portugal.

Chaves, N. S. T.; Acipreste, C.S., 1999, Queratoconjuntivite infecciosa bovina. Ano III, n. 1, p. 1-4, janeiro.

Coleman S., Fisher E., Howe D., Mead D., Heinzen R., 2004, Temporal Analysis of Coxiella burnetii Morphological Differentiation, Journal of Bacteriology, p. 7344–7352, DOI: 10.1128/JB.186.21.7344–7352.2004.

Constable, P.D., 1992, Am. J. Vet. Res., 53, 1184.

Creagor GJ, Black GJ, Davision EV, Mathai CW, 2008, Microbiology principles and applications. Pronticc Hall, Englewood cliffs, USA, p. 576.

Cremoux R., Rousset E., Touratier A., Audusseau G., Nicollet P., Ribaud D., David V., Le Pape M., 2012, Assessment of vaccination by a phase I Coxiella burnetii-inactivated vaccine in goat herds in clinical Q fever situation, DOI: 10.1111/j.1574-695X.2011.00892.x.

Dantas A., Guimarães J., Câmara A., Afonso J., Mendonça C., Costa N., Souza M., 2007, Intoxicação natural por (Dieffenbachia sp.) em caprino, Ciênc. vet. tróp., Recife-PE, v. 10, números 2/3, p. 119 - 123.

Decreto-Lei nº 272/2000 de 11 de Agosto. Diário da República nº 258/2000 I Série A, Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas, Lisboa.

Department of Primary Industries and Regional Development, 2018, Arthritis in sheep, acedido em 30/04/2019 em: [https://www.agric.wa.gov.au/livestock-biosecurity/arthritis-sheep?page=0%2C0#smartpaging\\_toc\\_p0\\_s6\\_h2](https://www.agric.wa.gov.au/livestock-biosecurity/arthritis-sheep?page=0%2C0#smartpaging_toc_p0_s6_h2).

DGAV (2019 a). Doença de Aujeszky. Acedido em 19/04/2019 em: <http://www.dgv.min-agricultura.pt/portal/page/portal/DGV/genericos?actualmenu=23555&generico=5849894&cboui=5849894>

DGAV (2019 b), Brucelose dos pequenos ruminantes, acedido em 26/04/2019 em: <http://www.dgv.min-agricultura.pt/portal/page/portal/DGV/genericos?actualmenu=18457&generico=18471&cboui=18471>.

Dirección General de Alimentación y Fomento Agroalimentario: Servicio de Sanidad Animal y Vegetal, 2018, Programa Autonómico de Vigilancia Sanitaria del Ganado Porcino Año 2018.

Dirección General de Alimentación y Fomento Agroalimentario: Servicio de Sanidad Animal y Vegetal, 2018, Programa de Lucha, Control y Erradicación de la Enfermedad de Aujeszky Año 2018.

Drancourt M, Gallais H, Raoult D, Estrangin E, Mallet MN, et al., 2012, Ofloxacin penetration into cerebrospinal fluid. *J Antimicrob Chemother* 22(2): 263-265

Driancourt, M.A., 2012, Chronogest CR and Folligon. [http://www.merck-animal-health.com/binaries/Chronogest\\_and\\_Folligon-tcm50-262063.ppt](http://www.merck-animal-health.com/binaries/Chronogest_and_Folligon-tcm50-262063.ppt)

Edital, nº 39 de Dezembro de 2015, Febre Catarral Ovina e Língua Azul, DGAV.

Eldin C, Perreal C, Mahamat A, Djossou F, Edouard S, et al., 2015, Antibiotic susceptibility determination for six strains of *Coxiella burnetii* MST 17 from Cayenne, French Guiana. *Int J Antimicrob Agents* 46(5): 600-602.

European Commission: Directorate-General for Health and Food Safety, 2019, Programme for the eradication of bovine tuberculosis, bovine brucellosis or sheep and goat brucellosis (*B. melitensis*) pp. 3-35.

European Commission: Directorate-General for Health and Food Safety, 2019, Programme for the eradication of bovine tuberculosis, bovine brucellosis or sheep and goat brucellosis (*B. melitensis*) pp. 3-41.

European Medicines Agency, 2014, Resumo do EPAR destinado ao público: Coxevac: Vacina de *Coxiella burnetii* inativada, pp. 1-3.

Evans, G. e Robinson, T.J., 1980, The control of fertility in sheep: endocrine and ovarian responses to progestagen-PMSG treatment in the breeding season. *The Journal of Agricultural Science*, 94(1), 69-88.

Farrar J., Hotez P., Junghanss T., Kang G., Laloo D., White N., 2014, *Manson's Tropical Diseases*, 23rd Edition, Elsevier Saunders.

Field PR, Mitchell JL, Santiago A, et al., 2000, Comparison of a commercial enzyme-linked immunosorbent assay with immunofluorescence and complement fixation tests for detection of *Coxiella burnetii* (Q-fever) immunoglobulin M. *J Clin Microbiol*; 38:1645–7.

Fiore F., Musina D., Cocco R., Di Cerbo A., Spissu N., 2018, Association between left-displaced abomasum corrected with 2-step laparoscopic abomasopexy and milk production in a commercial dairy farm in Italy, *Irish Veterinary Journal*, DOI: <https://doi.org/10.1186/s13620-018-0132-2>.

- Fishbein DB, Raoult D., 2014, A cluster of *Coxiella burnetii* infections associated with exposure to vaccinated goats and their unpasteurized dairy products. *Am J Trop Med Hyg* ;47:35-40.
- Fontaneli R., 2001, Fatores Que Afetam a Composição e as Características Físico-Químicas do Leite, Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias da UFRGS.
- Fournier P.E., Marrie T.J., Raoult D., 2008, Diagnosis of Q fever. *Journal of Clinical Microbiology* 36(7): 1823-34
- Gabas A., Cabral R., Oliveira C., Telis-Romero J., 2012, Density and rheological parameters of goat milk, *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, Campinas, 32(2): 381-385.
- González-Martín J., Villalobos-Pérez N., Baumgartner W., Astiz S., 2019, An investigation into the development of right displaced abomasum by rolling 268 dairy cows with left displaced abomasum, *J. Dairy Sci.* 102, DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2019-16529>.
- Green EC, 2006, *Infectious diseases of the dogs and cats.* (3rd edn), Saunders, Athens, Greece, pp. 242-245.
- Guard, C., 2008, *Musculoskeletal Disorders.* In *Rebhun's diseases of dairy cattle.* (2<sup>a</sup> ed.). Divers T. J. & Peek S. F. EUA: Saunders Elsevier. (pp. 467-503).
- Gunn D., Hall J. B., 2018, *Pregnancy Testing in Beef Cattle*, pp. 1-11.
- Harris R.J., Storm P.A., Lloyd A., Arens M., Marmion B. P., 2000, Long-term persistence of *Coxiella burnetii* in the host after primary Q fever. *Epidemiology and Infection.* 124(3): 543-9.
- Hartmut K, Albert W, Burkhard E, Hennery DL, Hans GS, et al., 2003, *Infectious disease transmissible from animal to humans.* (3rd edn), ASM press, Washington DC, USA. pp. 229-230.
- Heinzen R., Hackstadt T., Samuel J., 1999, *Developmental biology of Coxiella burnetii*, Elsevier Science, *Trends in Microbiology* Vol. 7 No. 4.
- Hemsley, C. M., O'Neill, P. A., Essex-Lopresti, A., Norville, I. H., Atkins, T. P., & Titball, R. W., 2019, Extensive genome analysis of *Coxiella burnetii* reveals limited evolution within genomic groups. *BMC Genomics*, 20(1). doi:10.1186/s12864-019-5833-8
- Honstettre A., Meghari S., Nunes J.A., Lepidi H., Raoult D., Olive D., Mege J.L., 2006, Role for the CD28 molecule in the control of *Coxiella burnetii* infection. *Infection and Immunity.* 74(3):1800-8
- Houlard J., 1986, *Current veterinary therapy.* (3rd edn), W. B. Saunders, London, UK, pp. 622-623.
- Hrish CD, Machachlan JM, Walker RL, 2004, *Veterinary microbiology.* (2nd edn), Black well Science, USA. pp. 251-252.
- Huebner RJ, Hottle GA, Robinson EB, 2017, Action of streptomycin in experimental infection with Q fever. *Public Health Rep* 63(12): 357-362.
- Instructional Materials Service of Texas A&M University, 2002, *Pregnancy Diagnosis (Palpation)*, Animal Science 8818-C, pp. 1-12.
- J.F. Mee, 2007, Prevalence and risk factors for dystocia in dairy cattle: A review, *The Veterinary Journal* 176 (2008) 93–101.

- Jackson P., Johnson C., 1982, Induction of Parturition in Cattle with Cloprostenol, *Br. Vet. J.*, 138,212.
- Jainudeen, M. R. & Hafez, E. S. E., 2000, Pregnancy Diagnosis. In *Reproduction in Farm Animals* (7th ed.). Hafez, B. & Hafez, E. S. E, Lippincott Williams & Wilkins, Pennsylvania, pp. 395-404.
- Johnson S., Kaneene J., Asare-Dompreh K., Tasiame W., Mensah I., Afakye K., Simpson S., Addo K., 2019, Seroprevalence of Q fever in cattle, sheep and goats in the Volta region of Ghana, *Veterinary Medicine and Science*, DOI: 10.1002/vms3.160.
- Kaplan MM, Bertagna P., 2004, The geographical distribution of Q fever, *Bull World Health Org* 13:829-60.
- Kokois, N., Theodosiadou, E., Tsantarlioutou, M., Rekkas, C., Goulas, P., Smokovitis, A., 2000, The effect of melatonin implants on blood testosterone and acrosin activity in spermatozoa of the ram. *Andrologia*, 32: 107-114.
- La Scola B., Lepidi H., Raoult D., 2013, Pathologic changes during acute Q fever: influence of the route infection and inoculum size in infected guinea pigs. *Infection and Immunity*. 65(6): 2443-7
- La Scola B., Raoult D., 2016, Serological cross-reactions between *Bartonella quintana*, *Bartonella henselae*, and *Coxiella burnetii*, *Journal of Clinical Microbiology*. 34(9): 2270-74
- Laven R. A., Logue D. N., 2006, Treatment strategies for digital dermatitis for the UK, *The Veterinary Journal* 171 (2006), 79–88.
- Lepidi H, Houpikian P, Liang Z, et al., 2003, Cardiac valves in patients with Q-fever endocarditis: microbiological, molecular, and histologic studies. *J Infect Dis*;187:1097–06.
- Le Sueur, C., Mage, C. & Mundt, H.C., 2008, Efficacy of toltrazuril (Baycox® 5% suspension) in natural infections with pathogenic *Eimeria* spp. in housed lambs. *Parasitology Research*, 104, 1157-1162.
- Loureiro MFP., 2003, Indução do estro por implante de melatonina em ovinos da raça Suffolk. 68 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, Pirassununga.
- M. E. Benzaquen, C. A. Risco, L. F. Archbald, P. Melendez, M.-J. Thatcher, e W. W. Thatcher, 2007, Rectal Temperature, Calving-Related Factors, and the Incidence of Puerperal Metritis in Postpartum Dairy Cows, *J. Dairy Sci.* 90:2804–2814, doi:10.3168.
- Mee J., Managing the dairy cow at calving time, 2004, *Veterinary Clinics of North America Food Animal Practice* 20, 521–546.
- Ministerio de Agricultura, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, 2018, Programa Nacional de Erradicación de Tuberculosis Bovina Presentado por España Para el año 2018.
- Ministerio de Agricultura, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, 2018, Programa Nacional de Vigilancia Epidemiológica de Peste Porcina Clásica, Peste Porcina Africana y Enfermedad de Aujeszky en Poblaciones de Jabalíes Año 2018.
- Ministerio de Agricultura, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, 2019, Programa de Vigilancia, Control y Erradicación de la Lengua Azul Año 2019.

Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 2019, Enfermedad de Aujeszky. Acedido em 19/04/2019 em: [https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/sanidad-animal-higiene-ganadera/sanidad-animal/enfermedades/aujezsky/enf\\_aujezsky.aspx#prettyPhoto-](https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/sanidad-animal-higiene-ganadera/sanidad-animal/enfermedades/aujezsky/enf_aujezsky.aspx#prettyPhoto-)

Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 2019, Lengua Azul. Acedido em 20/04/2019 em: [https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/sanidad-animal-higiene-ganadera/sanidad-animal/enfermedades/lengua-azul/lengua\\_azul.aspx](https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/sanidad-animal-higiene-ganadera/sanidad-animal/enfermedades/lengua-azul/lengua_azul.aspx)

Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 2019, Tuberculosis bovina. Acedido em 20/04/2019 em: [https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/sanidad-animal-higiene-ganadera/sanidad-animal/enfermedades/tuberculosis/Tuberculosis\\_bovina.aspx](https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/sanidad-animal-higiene-ganadera/sanidad-animal/enfermedades/tuberculosis/Tuberculosis_bovina.aspx)

Moreira F, Orlandi C, Risco CA, Mattos R, Lopes F, Thatcher WW., 2001, Effects of presynchronization and bovine somatotropin on pregnancy rates to a timed artificial insemination protocol in lactating dairy cows, *J Dairy Sci* 84:1646–59.

Noakes, D. E., 2009, Dystocia and other disorders associated with parturition: General considerations. In *Veterinary Reproduction and Obstetrics* (9th ed.). Noakes, D. E. England, G. C. W. & Parkinson, T. J., Saunders Elsevier, Edinburgh, pp. 209-222.

OIE, 2010, Q Fever. In: *Terrestrial Manual*. OIE, Paris, France (Chapter 2.1.12). Penttila, I.A., Harris, R.J., Storm, P., Haynes, D., Worswick, D.A., Marmion, B.P., 1998.

Oman R., Streeter R., Reppert E., Chako C., 2016, Left Displacement of the Abomasum in 4 Beef Calves, *J Vet Intern Med* 2016;30:1376–1380, DOI: 10.1111/jvim.14353.

Osuagwuh A. I. A., Akpokodje J. U., 1979, Infectious keratoconjunctivitis in goats and sheep in Nigeria. *Veterinary Record* v.105, p.125-126.

Oswald N., 2017, What Is a Cq (Ct) Value?, acedido em 10/06/2019 em <https://bitesizebio.com/24581/what-is-a-ct-value/>.

P. Haimerl, S. Arlt, S. Borchardt, and W. Heuwieser, 2016, Antibiotic treatment of metritis in dairy cows: A meta-analysis, *J. Dairy Sci.* 100:1–13, doi: 10.3168.

Parija, S. C., 2012, Immunoprophylaxis. In *Textbook of Microbiology & Immunology* (2nd ed.). Parija, S. C., Elsevier, India, pp. 637–640.

Peacock MG, Philip RN, Williams JC, Faulkner RS., 2011, Serologic evaluation of Q fever in humans: Enhanced phase I titres of immunoglobulins G and A are diagnostic for Q fever endocarditis. *Infect Immun* ;41:1089-98.

Peters A. R., Ball P. J. H., 2004, *Reproduction in Cattle*, 3rd Edition, Blackwell Publishing, UK.

Portaria 3/95 de 01/03/1995, Normas para a classificação sanitária de efetivos ovinos e caprinos acedido em 26/04/2019 em: [http://bdjur.almedina.net/item.php?field=node\\_id&value=1639283](http://bdjur.almedina.net/item.php?field=node_id&value=1639283).

Ptaszynska, M., 2007, Reprodução de Bovinos. In *Compêndio de Reprodução Animal* (9th ed.). Ptaszynska, M., Intervet Internacional, pp. 13–124.

Pugh D. G., Baird A. N., 2012, *Sheep and Goat Medicine- 2nd Edition*, Elsevier Saunders, Missouri.

Pulfer, K. W. and Riese, R. L., 1991, "Treatment of Postpartum Metritis in Dairy Cows," *Iowa State University Veterinarian*: Vol. 53: Issue. 1, Article 6.

- Purohit G. N., Shekher C., Kumar P., Solanki K., 2012, Induced Termination of Pregnancy in Domestic Farm Animals, *Iranian Journal of Applied Animal Science* (2012) 2(1), 1-12.
- Quinn JP, Mauarkey KB, Carter, EM, Donnely CWJ, Leonard CF, 2002, *Veterinary microbiology and microbial disease*. (1st edn), Black well science Department of Microbiology and Parasitology, Great Britain, pp. 211-2120.
- R. T. J. Clarke e C. S. W. Reid, Foamy Bloat of Cattle. A Review, *Journal of Dairy Science* Vol. 57, No. 7.
- Raadsma H. W., Egerton J. R., 2013, A review of footrot in sheep: Aetiology, risk factors and control methods, Elsevier B. V., Australia.
- Rabiee A. R., Lean I. J., Stevenson M. A., 2005, Efficacy of Ovsynch Program on Reproductive Performance in Dairy Cattle: A Meta-Analysis, *J. Dairy Sci.* 88: 2754–2770.
- Radostits, O. M.; Gay, C. C.; Blood, D. C. et al., 2002, *Clínica Veterinária – Um Tratado de Doenças dos Bovinos, Ovinos, Suínos, Caprinos e Equinos*. 9a ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1737p.
- Radostits OM, Gay CC, Hinchcliff KW, Constable PD, 2007, *Veterinary medicine, a text book of the diseases of cattle. Sheep, Pigs, Goats and Horses*. (10th edn), Saunders publisher, Edinburgh, UK, pp. 1468-4469.
- Rao T. K. S., Chauhan I. S., Kumar P., Gamit K. C., 2015, Elements of Behavior in Cattle- An Overview, *Veterinary Research International*, Vol 3; Issue 4; Pages 71-80.
- Ristic M., 1981, *Babesiosis in Diseases of Cattle in the Tropics*, Springer Science + Business Media Dordrecht, pp. 443-468.
- Roberts SJ., 1971, *Veterinary obstetrics and genital diseases*. Ithaca, NY: Published by the author.
- Romão R., 2002, *Efeito da Melatonina em Caracteres Reprodutivos de Carneiros das Raças Merina Preta e Campaniça*, Tese de Mestrado em Medicina Veterinária, Universidade Técnica de Lisboa Faculdade de Medicina Veterinária, Portugal.
- Roque, Joana Lopes, 2014, *Produção em cabras: comparação de sistemas e incidência de patologia*, Politécnico de Coimbra: Escola Superior Agrária, Relatório de Estágio Profissionalizante para obtenção do Grau de Mestre em Agro-Pecuária.
- Rubin M., 2011, *Parto e puerpério: Apresentação de apoio à Unidade Curricular de Ginecologia Bovina do curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Santa Maria (Brasil)*.
- Sanchez J, Souriau A, Buendia AJ, Arricau-Bouvery N, Martinez CM, et al., 2006, Experimental *Coxiella burnetii* infection in pregnant goats: a histopathological and immunohistochemical study. *J Comp Pathol* 135: 108–115.
- Shelton M., 1980, Goats: Influence of various exteroceptive factors on initiation of oestrus and ovulation. *Int Goat Sheep Res*, v.1, p.156-62.
- Silva F., Alves C., 2006, Pododermatite Solar Circunscrita, Úlcera de Husterholz ou Úlcera da Sola, *Ciência vet. tróp.*, Recife-PE, v. 9, nºs 2/3, p. 102-105
- Stilwell, G., 2013a, As doenças mais importantes dos bovinos. In *Clínica de Bovinos* (1ª ed.). Stilwell, G., Publicações Ciência & Vida, Lisboa, pp. 49-276.

Stilwell, G., 2013b, As doenças mais importantes dos bovinos. In *Clínica de Bovinos* (1ª ed.). Stilwell, G., Publicações Ciência & Vida, Lisboa, pp. 49-276.

Stämpfli H., Malignant Edema, acessado em 25/04/2019 em: <https://www.msdsvetmanual.com/generalized-conditions/clostridial-diseases/malignant-edema>

Sule Y. Ö., Zafer Ö., Murat G., 2011, Clinical, pathological and immunohistochemical findings of bovine cutaneous papillomatosis, *Ankara Univ Vet Fak Derg*, 58, pp. 161-165

Teixeira P., Ribeiro C., Simões J., 2008, Prevenção de Mamites em Explorações de Bovinos Leiteiros: Da Teoria à Prática, disponível em <http://www.veterinaria.com.pt/>.

Thatcher W. W., Bilby T. R., Bartolome J. A., Silvestre F., Staples C. R., Santos J. E. P., 2006, Strategies for improving fertility in the modern dairy cow, *Theriogenology* 65, 30–44.

Thimonier, J., 1996, Photopériode et reproduction. *INRA Productions Animales*, 9(1): 3-8.

Tierney FJ, Gillespie HJ, Scott WF, Barlough EJ, 1998, Hagan and Bruner's microbiology and infectious disease of domestic animals. (8th edn), Comstock Publishing Association, London, UK, pp. 341-342.

Tissot Dupont H, Raoult D, Brouqui P, Janbon F, Peyramond D, Weiller PF, et al., 2001, Epidemiologic features and clinical presentation of acute Q fever in hospitalised patients: 323 French cases. *Am J Med* ;93:427-34.

Toncho P., Konstantin S., 2015, Effect of Lameness on Milk Production Traits in Holstein-Friesian Dairy Cows, *VETERINARIJA IR ZOOTECHNIKA*, T. 70 (92).

Traldi A., Loureiro M., Capezzuto A., Mazorra A., 2007, *Rev Bras Reprod Anim*, Belo Horizonte, v.31, n.2, p.254-260, disponível em [www.cbpa.org.br](http://www.cbpa.org.br).

Ungerfeld R e Rubianes E., 1999, Effectiveness of short term progesterone priming for the induction of fertile oestrus with eCG in ewes during late seasonal anoestrus. *Animal Reproduction Science*, 68, 349-353.

Van Asseldonk M., Bontje D., Backer J., Van Roermund H., Bergevoet R., 2015, Economic aspects of Q fever control in dairy goats, *Elsevier B. V.*, <http://dx.doi.org/10.1016/j.prevetmed.2015.06.010>.

Weaver A., Atkinson O., Jean G., Steiner A., 2018, *Bovine Surgery and Lameness*, 3rd Edition, Wiley-Blackwell.

Webster, J.R., Suttie, J.M., Veenviliet, B.A., Manley, T.R., Littlejohn, R.P., 1991, Effect of melatonin implants on secretion of luteinizing hormone in intact and castrated rams. *Journal of Reproduction and Fertility*, 92: 21-31.

Whittier, W.D., 2013, Pregnancy determination in cattle: a review of available alternatives, acessado a 10 de Março de 2015, em: <http://www.appliedreprostrategies.com/2013/pdf/proceedings/12-dee-whittier.pdf>.

Woldehiwet Z., 2004, Q fever (coxiellosis): epidemiology and pathogenesis, Elsevier Ltd., DOI: 10.1016/j.rvsc.2003.09.001.

Yohannes G., Mekonen S., 2018, Review on Q fever in Small Ruminants and its Public Health Importance, *Biomedical Journal of Scientific & Technical Research*, ISSN: 2574-1241 DOI: 10.26717/BJSTR.2018.09.001754.

## 9. Anexo I

### Protocolo vacinal aplicado no âmbito do Plano de Controlo e Erradicação da Doença de Aujeszky (Março de 2017)

SUÍNOS	LOCAL	ESQUEMA VACINAL
Suínos reprodutores	Exploração suinícola A4, A3, A2NA	- Vacinados 3 vezes por ano, de 4 em 4 meses
Suínos de substituição nascidos na própria exploração	Exploração suinícola A4, A3, A2NA	- Dupla vacinação com 4 semanas (28 dias) de intervalo, antes da primeira cobrição e depois 3 vezes ao ano.
Suínos de substituição introduzidos na exploração no período de quarentena	Quarentena da exploração suinícola	- Dupla vacinação com 4 semanas de intervalo antes da primeira cobrição e depois 3 vezes ao ano.
Todos os suínos	Exploração suinícola	- Primeira vacinação entre as 10 e 12 semanas de vida - Segunda vacinação 4 sem depois
Suínos de engorda que não sejam abatidos até os 8 meses de idade	Exploração suinícola (de origem ou não)	- Revacinados de 4 em 4 meses após a 2.ª vacinação (feita às 14-16 semanas)
Suínos reprodutores de efetivos A2A*	Exploração suinícola	Após a classificação A2A, vacinar todos os reprodutores em simultâneo e revacinar ao fim de um mês - Revacinados em simultâneo de 3 em 3 meses
Entrada de Suínos reprodutores de substituição em efetivos A2A*		- Vacinados no prazo de 5 dias após a entrada na exploração - Revacinados ao fim de 1 mês - Revacinados de 3 em 3 meses
Suínos de engorda de efetivos A2A	Exploração suinícola de origem e/ou de destino	- Vacinados mensalmente
Suínos de engorda de efetivos A2NA	Exploração suinícola de origem e de destino	- Vacinados antes de saírem da exploração de origem - Vacinados às 10-12 semanas - Revacinados de 4 em 4 meses após a 2.ª vacinação (feita às 14-16 semanas)