

**Inês Pereira Henriques Meneses Inácio**

**Prevalência de *Oxyuris equi* em equinos estabulados  
em unidade militar na vila de Mafra**

Orientadora: Professora Doutora Ana Maria Duque de  
Araújo Munhoz

Coorientador: Major Médico Veterinário Francisco Medeiros

Constituição do júri: Professor Doutor Luís Cardoso

**Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias**

**Faculdade de Medicina Veterinária**

**Lisboa**

**2017**

**INÊS PEREIRA HENRIQUES MENESES INÁCIO**

**Prevalência de *Oxyuris equi* em equinos estabulados  
em unidade militar na Vila de Mafra**

Dissertação apresentada para obtenção do Grau de Mestre em Medicina Veterinária no curso de Mestrado Integrado em Medicina Veterinária conferido pela Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias

Orientador: Professora Doutora Ana Maria Duque de Araújo Munhoz

Coorientador: Major Médico Veterinário Francisco Medeiros

Constituição do júri: Professor Doutor Luís Cardoso

**Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias**

**Faculdade de Medicina Veterinária**

**Lisboa**

**2017**

## Agradecimentos

Gostaria de começar por agradecer, a todas as pessoas que de alguma forma estiveram envolvidas no meu percurso académico e na minha formação pessoal.

À Professora Doutora Ana Maria Duque de Araújo, o meu muito obrigada por ter aceitado orientar o meu estágio e o desenvolvimento desta dissertação.

Ao Major Médico Veterinário Francisco Medeiros, por ter aceitado ser coorientador, no estágio e na dissertação e pela disponibilidade na transmissão de conhecimentos.

À Direção e a toda a equipa da Clínica Veterinária Militar de Equinos, por ter autorizado o estágio curricular, com disponibilidade de utilização dos equinos necessários, da Escola das Armas, para a realização do estudo que constitui esta dissertação. À Tenente Coronel Médica Veterinária Ana Teresa Martins da Silva, ao Major Médico Veterinário Ricardo Matos, ao Capitão Médico Veterinário Gonçalo Paixão e Capitão Médico Veterinário David Couto, um muito obrigada pelas orientações e transmissão de conhecimentos e pela cordialidade ao longo de todo o estágio.

Aos meus colegas de estágio, Augusto e Jorge e especialmente à Sofia e Vanessa pela amizade e companheirismo, que nos tornou numa equipa fantástica de interajuda.

À equipa do *Liphook Equine Hospital*, pela amabilidade e simpatia de todos, que me deram a oportunidade de vivenciar uma realidade diferente da portuguesa no cuidado veterinário a equinos. Os conhecimentos, que me forem transmitidos no percurso de estágio, nas suas várias modalidades da atividade de médico veterinário, acredito serão importantes no meu futuro profissional. Agradeço ao Dr. Andy Durham, pela partilha da sua experiência profissional, quanto ao parasita *Oxyuris equi* sobre o qual ele já escreveu artigo e que é tema do meu estudo.

Aos meus queridos pais pelo apoio ao longo de toda a realização deste trabalho. Aos dois, muito obrigada, pela ajuda ao longo do meu percurso de vida pessoal e académica, por todo o carinho e amor que tem por mim, sem eles nada teria sido possível.

À minha querida irmã, minha colega, por ter acompanhado todo o meu percurso académico e pelos conhecimentos que me transmitiu e ajuda na vida e pelo carinho e amor, que me tem. Muito obrigada!

Ao meu namorado e colega Álvaro Sampaio, pelo apoio, ajuda, amizade, compreensão, carinho e amor ao longo do nosso percurso académico e no dia-a-dia da nossa vida juntos.

Agradeço por fim aos meus colegas de curso com os quais aprendi muito e com quem partilhei muitas horas de estudo e de lazer.

## Resumo

Este estudo teve como objetivo avaliar a prevalência do parasitismo por *Oxyuris equi* num grupo de equinos estabulados na Escola das Armas, na vila de Mafra e a eficácia do tratamento antiparasitário seletivo com ivermectina 1.87%. Estudos recentes têm evidenciado falhas no controlo do parasitismo por *Oxyuris equi*, quer na eficácia dos anti-helmínticos quer nas medidas profiláticas desta parasitose. A comprovação da resistência deste parasita às principais classes de antiparasitários como as lactonas macrocíclicas não está totalmente esclarecida, apesar da medicina veterinária baseada na prática, relatar a sua ocorrência.

Fizeram parte do estudo vinte sete (27) equinos estabulados com idades entre os três (3) e os vinte e um (21) anos, maioritariamente machos (77.8%), de raça cruzada (51.9%) e com aptidão para saltos de obstáculos (55.6%).

O estudo foi realizado através de colheitas de amostras de material perianal, utilizando-se duas técnicas qualitativas: fita-cola e raspagem perianal com um depressor lingual.

No período de estudo (três meses) foram diagnosticados sete (7) animais positivos a *Oxyuris equi*. Nos animais parasitados por *Oxyuris equi*, foram também realizadas análises coprológicas segundo técnicas coprológicas quantitativas e qualitativas para a pesquisa de parasitismo por outros parasitas gastrointestinais.

Nos animais positivos foi realizada a desparasitação seletiva com ivermectina, aos demais animais foi realizada a desparasitação prevista no calendário anual da unidade militar também com o mesmo princípio ativo.

Verificou-se que a prevalência de oxiurose no mês de setembro era de 14,8% e 22.2% após a desparasitação.

Após o tratamento dos sete equinos parasitados por *Oxyuris equi*, quatro mantiveram-se positivos. Também se observou que dois animais foram pela primeira vez positivos mesmo após a desparasitação, o que sugere uma possível resistência ou incompleta eficiência oxiuricida da ivermectina.

Este estudo evidencia a necessidade do conhecimento da epidemiologia deste parasita e as formas de tratamento e controlo que poderão contribuir para a eficiência do tratamento e controlo por *Oxyuris equi*.

**Palavras-Chave:** *Oxyuris equi*; Ivermectina; Prevenção; Falha de tratamento;

## Abstract

The aim of this study is to evaluate the prevalence of parasitism by *Oxyuris equi* in a group of equines lairaged in the Escola das Armas in the village of Mafra and the effectiveness of the selective anthelmintic treatment with ivermectin 1.87%. Recent studies have demonstrated failures in *Oxyuris equi* parasitism control, both in the effectiveness of anthelmintics and in the prophylactic measures of this parasite. Evidence of the resistance of this parasite to the main classes of anthelmintic such as macrocyclic lactones is not fully understood, despite the veterinary medicine based on practice, to report its occurrence.

Twenty-seven (27) lairaged equines with ages ranging from three (3) to twenty-one (21) years, mostly males (77.8%), crossbred (51.9%) and jumpers (55.6%) were included in the study.

The study was performed through sampling of perianal material using two qualitative techniques: scotch tape and perianal scraping with a tongue depressor.

Seven (7) positive animals were diagnosed in the period of the study. In the animals worming by *Oxyuris equi*, coprological analyzes were also performed according to quantitative and qualitative coprological techniques for parasitism research for other gastrointestinal parasites.

In the positive animals, the selective deworming was carried out with ivermectin. The other animals were dewormed according to the annual schedule of the military unit with the same active principle.

The initial prevalence of *Oxyuris equi* in September was 14.8%, and 22.2% after deworming.

After the treatment of the seven horses worming by *Oxyuris equi*, four remained positive. It was also observed that two animals were positive for the first time even after deworming, which suggests a possible resistance or incomplete oxyuricidal efficiency of ivermectin.

This study shows the need to know the epidemiology of this parasite and the types of treatment and control that may contribute to the efficiency of the treatment and control by *Oxyuris equi*.

Keywords: *Oxyuris equi*; Ivermectin; Prevention; Treatment failure;

## Índice Geral

<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>16</b>
<b>1. ATIVIDADES DO ESTÁGIO CURRICULAR .....</b>	<b>19</b>
1.1. Clínica Veterinária Militar de Equinos na Escola da Armas na vila de Mafra .....	19
1.1.1. Breve história da atual Escola das Armas e da Clínica Veterinária Militar de Equinos .	22
1.2. <i>Liphook Equine Hospital, Liphook, United Kingdom</i> .....	24
<b>2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>27</b>
2.1. Principais parasitas gastrointestinais dos equinos .....	27
2.1.1. Família Strongylidae.....	28
2.1.1.1. Subfamília Strongylinae .....	29
2.1.1.2. Subfamília Cyathostominae .....	30
2.1.2. Família Strongyloididae .....	31
2.1.3. Família Spiruridae .....	31
2.1.4. Família Trichostrongylidae .....	32
2.1.5. Família Ascarididae.....	33
<b>2.2. <i>Oxyuris equi</i> .....</b>	<b>33</b>
2.2.1. Ciclo Biológico.....	35
2.2.2. Ovopostura.....	37
2.2.3. Patogenia .....	39
2.2.4. Epidemiologia.....	40
2.2.5. Diagnóstico .....	42
2.2.6. Tratamento.....	43

2.2.6.1. Programas de prevenção em equinos jovens .....	50
2.2.7. Adaptações evolutivas do parasita ao longo do tempo .....	51
<b>3. OBJETIVOS .....</b>	<b>54</b>
<b>4. MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>55</b>
4.1. Tipo de estudo .....	55
4.2. População do estudo .....	55
4.2.1. Caracterização do manejo .....	55
4.2.2. Amostragem .....	56
4.3. Caracterização do clima da região da unidade .....	57
4.4. Procedimentos de recolha e análise de material perianal e fecal .....	58
4.4.1. Teste da fita-cola (Método de Graham) .....	58
4.4.2. Técnica de raspagem perianal com depressor lingual .....	59
4.4.3. Exame coprológico .....	60
4.4.4. Exame macroscópico .....	65
4.4.5. Monitorização da eficácia do anti-helmíntico .....	65
4.5. Registo e análise dados .....	65
<b>5. RESULTADOS .....</b>	<b>67</b>
5.1. Idade .....	67
5.2. Raça .....	68
5.3. Sexo .....	69
5.4. Aptidão .....	69

<b>5.5. Condições meteorológicas da região de Mafra</b> .....	<b>70</b>
<b>5.6. Resultados dos testes pelos métodos da fita-cola e da raspagem perianal com depressor lingual</b> .....	<b>71</b>
5.6.1. Colheita 1 (primeiro mês).....	71
5.6.1.1. Observação de corrimento perianal.....	71
5.6.1.2. Resultados do teste pelo método da fita-cola .....	72
5.6.1.3. Teste de raspagem perianal com depressor lingual.....	73
5.6.2. Colheita 2 (segundo mês).....	74
5.6.2.1. Observação de corrimento perianal.....	74
5.6.2.2. Resultados do teste pelo método da fita-cola .....	75
5.6.2.3. Teste de raspagem perianal com depressor lingual.....	76
5.6.3. Colheita 3 (terceiro mês).....	77
5.6.3.1. Observação de corrimento perianal.....	77
5.6.3.2. Resultados do teste pelo método da fita-cola .....	78
5.6.3.3. Teste de raspagem perianal com depressor lingual.....	79
<b>5.7. Coprologia</b> .....	<b>79</b>
5.7.1. Teste pelo método de flutuação ou técnica de Willis.....	80
5.7.2. Método de sedimentação.....	80
5.7.3. Técnica de McMaster.....	80
<b>5.8. Resultados dos exames e testes da Colheita 4 (pós-desparasitação)</b> .....	<b>81</b>
5.8.1. Exame macroscópico.....	82
5.8.2. Avaliação da eficácia do tratamento antiparasitário .....	82
5.8.2.1. Observação de corrimento perianal.....	82
5.8.2.2. Método da fita-cola .....	83
5.8.2.3. Teste de raspagem perianal com depressor lingual.....	84
<b>5.9 Prevalência de <i>Oxyuris equi</i> em equinos da unidade de Mafra</b> .....	<b>86</b>
<b>6. DISCUSSÃO</b> .....	<b>90</b>

**7.CONCLUSÕES.....99**

**BIBLIOGRAFIA .....101**

## Índice de figuras

<b>Figura 1.</b> Parasita em estágio L4, mostrando bulbo esofágico (a), cápsula bucal (b) e cauda em forma de "pin" (c) (Bowman,2009) .....	35
<b>Figura 2.</b> Ciclo de vida do parasita <i>Oxyuris equi</i> (Sabariegos, 2014).....	37
<b>Figura 3.</b> Corrimento branco perianal, resultante da ovopostura da fêmea de <i>Oxyuris equi</i> (original do autor).....	38
<b>Figura 4.</b> Corrimento perianal resultante da ovopostura das fêmeas de <i>Oxyuris equi</i> , seco e fraturado (original do autor).....	39
<b>Figura 5.</b> Sinal clínico de rabada com pelos partidos na base da cauda ou "cauda de rato" (original do autor).....	40
<b>Figura 6.</b> Ovo de <i>Oxyuris equi</i> , medição do comprimento do ovo (a), medição da largura do ovo (b) objetiva 400x, escala em µm (original do autor).....	43
<b>Figura 7.</b> Contagem de adultos e formas L4 de <i>Oxyuris equi</i> 14 dias pós-tratamento através de necropsia .....	52
<b>Figura 8.</b> Instalações de estabulação dos animais estudados (original do autor) .....	55
<b>Figura 9.</b> Ovos de <i>Oxyuris equi</i> , visualizados pela técnica da fita-cola, objetiva de 100x (original do autor) .....	59
<b>Figura 10.</b> Ovos de <i>Oxyuris equi</i> visualizados através do método de raspagem perianal com depressor lingual, objetiva de 400x (original do autor) .....	59
<b>Figura 11.</b> Realização de teste de flutuação ou técnica de Willis (original do autor).....	62
<b>Figura 12.</b> Realização de teste de sedimentação (sedimento retirado da técnica de Willis) (original do autor) .....	63
<b>Figura 13.</b> Realização do método de McMaster (original do autor).....	64
<b>Figura 14.</b> Frequência da idade na população em estudo .....	67
<b>Figura 15.</b> Reta da normalidade da distribuição etária.....	68
<b>Figura 16.</b> Raça na população do estudo .....	68

<b>Figura 17.</b> Sexo dos equinos.....	69
<b>Figura 18.</b> Aptidão dos equinos.....	69
<b>Figura 19.</b> Corrimento perianal na Colheita1 .....	72
<b>Figura 20.</b> Diagnóstico de oxiurose pelo método da fita-cola na Colheita1 .....	72
<b>Figura 21.</b> Graduação em função dos ovos observados, nos casos positivos a <i>O. equi</i> pelo teste de fita-cola.....	73
<b>Figura 22.</b> Diagnóstico de oxiurose pelo método de raspagem perianal com depressor lingual na Colheita 1.....	73
<b>Figura 23.</b> Graduação em função dos ovos observados, nos casos positivos para <i>O. equi</i> pelo teste de raspagem perianal com depressor lingual .....	74
<b>Figura 24.</b> Corrimento perianal na Colheita 2 .....	75
<b>Figura 25.</b> Diagnóstico de oxiurose ( <i>O. equi</i> ) pelo método da fita-cola na Colheita2 .....	75
<b>Figura 26.</b> Graduação em função dos ovos observados, nos casos positivos para <i>O. equi</i> pelo teste de fita-cola .....	76
<b>Figura 27.</b> Diagnóstico de oxiurose pelo método de raspagem perianal com depressor lingual na Colheita 2.....	76
<b>Figura 28.</b> Graduação em função do número de ovos observados nos casos positivos para <i>O. equi</i> pelo teste de raspagem perianal com depressor lingual. ....	77
<b>Figura 29.</b> Corrimento perianal na Colheita 3 .....	77
<b>Figura 30.</b> Diagnóstico de oxiurose pelo método da fita-cola na Colheita 3.....	78
<b>Figura 31.</b> Massa de ovos de <i>O. equi</i> Grau 3 (100x) (original do autor).....	78
<b>Figura 32.</b> Diagnóstico de oxiurose ( <i>O. equi</i> ) pelo método de raspagem perianal com depressor lingual na Colheita3.....	79
<b>Figura 33.</b> Ovos de strongilídeos gastrointestinais do Grupo P (técnica de Willis ou técnica de flutuação) 100x (original do autor).....	80
<b>Figura 34.</b> Resultado do teste de McMaster, em OPG e idade dos equinos do Grupo P81	

<b>Figura 35.</b> Observação de corrimento perianal durante a colheita 4, pós-desparasitação	82
<b>Figura 36.</b> Diagnóstico de oxiurose pelo método da fita-cola na Colheita 4 pós-desparasitação	83
<b>Figura 37.</b> Graduação em função dos ovos observados, nos casos positivos para <i>O. equi</i> pelo teste de fita-cola, pós-desparasitação	84
<b>Figura 38.</b> Diagnóstico de oxiurose pelo método de raspagem perianal com depressor lingual na Colheita 4 pós-desparasitação	84
<b>Figura 39.</b> Graduação em função dos ovos observados, nos casos positivos para <i>O. equi</i> , pelo teste de raspagem perianal com depressor lingual	85
<b>Figura 40.</b> Variação da prevalência (%), da oxiurose nos meses de colheita 1, 2, 3	87
<b>Figura 41.</b> Casos de oxiurose num grupo de 27 equinos estabulados na Escola das Armas de Mafra, de setembro 2016 a janeiro 2017	87
<b>Figura 42.</b> Variação da prevalência de oxiurose inicial (setembro) e após a desparasitação (janeiro)	89

## ÍNDICE DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b> Distribuição das atividades observadas e/ou participadas pelas diferentes áreas clínicas, .....	20
<b>Tabela 2.</b> Procedimentos complementares de diagnósticos observados/participados na CVME .....	22
<b>Tabela 3.</b> Distribuição das atividades observadas e/ou participadas pelas diferentes áreas clínicas em <i>Liphook Equine Hospital</i> .....	26
<b>Tabela 4.</b> Procedimentos de meios complementares de diagnóstico observados/participados em <i>Liphook Equine Hospital</i> .....	26
<b>Tabela 5.</b> Codificação dos grupos de equinos de acordo com a infeção por <i>Oxyuris equi</i> , em relação à desparasitação .....	57
<b>Tabela 6.</b> Avaliação da eficácia (%) da administração de Ivermectina face a <i>Oxyuris equi</i> na população em estudo .....	86
<b>Tabela 7.</b> Distribuição dos equinos positivos de acordo com os testes de diagnóstico ..	86
<b>Tabela 8.</b> Caracterização dos equinos infetados por <i>O. equi</i> em relação à idade, sexo, raça e aptidão .....	88
<b>Tabela 9.</b> Grupos Positivos e Negativos a <i>O. equi</i> antes e depois da desparasitação ...	88

## **Lista de abreviaturas, símbolos e acrónimos**

**%** - Percentagem

**°C** - Graus Celcius

**µg** - Microgramas

**g** - Grama

**kg** - Quilograma

**cm** - Centímetros

**mm** - Milímetros

**µm** - Micrómetros

**AAEP** – American Association of Equine Practitioners

**CVME** - Clínica Veterinária Militar de Equinos

**EGI** - Estrongilídeos Gastrointestinais

**EOTH** - Equine Odontoclastic Tooth resorption and Hypercementosis

**FC** - Fatores de Crescimento

**HR** - Humidade Relativa

**IVM** - Ivermectina

**L1** - Larva do primeiro estágio

**L2** - Larva do segundo estágio

**L3** - Larva do terceiro estágio

**L4** - Larva do quarto estágio

**L5** - Larva do quinto estágio

**MOX** - Moxidectina

**OCD** - Osteocondrite Dissecante

***O. equi*** - *Oxyuris equi*

**OPG** - Ovos Por Grama de fezes

**PO** – *Per Os*

**PPP** - Período Pré-Patente

**PRO** - Período de Reaparecimento de Ovos

**PRP** - Plasma Rico em Plaquetas

**TFDP** - Tendão Flexor Digital Profundo

**TFDS** - Tendão Flexor Digital Superficial

## INTRODUÇÃO

Desde muito pequena que gosto muito de cavalos, pelo que a escolha do local para a realização de estágio curricular final para a obtenção do grau de mestre, foi muito facilitada, tendo optado pela Clínica Veterinária Militar de Equinos na Escola da Armas na Vila de Mafra e por uma realidade internacional - Liphook Equine Hospital, Liphook no Reino Unido.

Quanto à temática escolhida a **"Prevalência de *Oxyuris equi* em equinos estabulados"**, resultou de que ao longo do curso me fui interessando pela parasitologia e do que tinha conhecimento, percebi que o parasita *Oxyuris equi*, não estava ainda completamente estudado e que o seu diagnóstico e tratamento em diferentes populações poderia ter resultados diferentes face às possíveis resistências a anti-helmínticos. Considerei então ser uma temática de interesse para a medicina veterinária. Comecei por identificar os autores que publicavam sobre esta temática e verifiquei dois nomes de referência internacional, Reinemeyer e Nielsen. Para além de ler os artigos que publicaram contactei-os por correio eletrónico e tive a oportunidade de esclarecer dúvidas, sobre técnicas de diagnóstico que se vieram a revelar de extrema importância para a realização do trabalho. A professora de parasitologia da Universidade estudava esta temática, pelo que estava também encontrada a orientadora.

Com as atividades de investigação e considerando a evidência disponível sobre a oxiurose equina, pretendemos conhecer e compreender a epidemiologia do parasita *Oxyuris equi* e contribuir para o estudo da prevalência desta parasitose em Portugal.

Esta dissertação é o resultado final de um estágio em atividades de investigação, que inclui uma descrição resumida das atividades desenvolvidas em estágio, incluindo a casuística do estágio, uma revisão bibliográfica em torno da temática do parasita *Oxyuris equi* (*O. equi*) e as secções de material e métodos, de resultados, de discussão e conclusão, bibliografia e anexos do estudo.

### **O cavalo em atividades militares e desportivas**

O cavalo tem origem há 60 milhões de anos, com o *Eohippus*, pertencente ao género *Hyracotherium*. Estes animais ancestrais apresentavam quatro dedos individualizados nos membros anteriores que lhes permitiam deslocar-se em terreno húmido e pantanoso sem dificuldade. Devido a evolução contínua do *Eohippus* estes antepassados

do cavalo moderno, foram desenvolvendo adaptações ao nível dentário, posicionamento dos olhos e estrutura dos membros, conduzindo às espécies conhecidas hoje, zebras, burros e cavalos (*Equus caballus*) (Edwards, 2002).

O *Pliohippus* foi o primeiro cavalo com casco, tendo surgido há cerca de 6 milhões de anos no continente americano. Constituiu o protótipo do *Equus caballus* que se estabeleceu há 1 milhão de anos e se expandiu da América para a Europa e Ásia (Edwards, 2002).

Por volta de 9000 a.C., durante o final da Idade do Gelo, a ligação terrestre entre a Ásia e América (na atual região do Estreito de *Bering*) foi rompida e cavalos que se encontravam do lado americano foram isolados dos outros cavalos no resto do mundo. Por razões ainda desconhecidas, a cerca de 8.000 anos atrás, os cavalos foram extintos nas Américas.

Naquela época, o género *Equus* encontrava-se distribuído da seguinte forma: os cavalos na Europa e na Ásia, burros no Norte da África e zebras na África Austral.

Para sobreviver aos predadores o *Equus* desenvolveu agilidade e velocidade conseguindo prevalecer e originando as quatro espécies que formaram as raças conhecidas atualmente. Estas espécies são: *Equus przewalski* (Ásia Central), *Equus tarpanus* (na Rússia), *Equus robustus* (nas planícies da Europa) e *Equus agillis* (nas planícies da Arábia e África).

O homem foi utilizando o cavalo para vários fins, desde a sua domesticação. O seu uso há milhares de anos, como “os cavalos para a guerra”, especialmente treinados para vários usos militares, incluindo batalha, combate individual, reconhecimento, transporte e alimentação, são uma das suas muitas utilizações. A expressão “cavalo de batalha” refere-se aos cavalos que são utilizados para o combate, de cavalaria ou em uma batalha ou combate único, mas até mesmo os cavalos utilizados para outros fins, que não sejam o combate direto sempre tiveram um papel extremamente importante no sucesso dos confrontos militares.

No mundo moderno ainda se utilizam os cavalos para diversas finalidades militares, nomeadamente vigilância, dissuasores em situações de conflito, paradas e desfiles militares e em *reprises de ensino* (Dias, 2016; Silva, 2013).

A seleção exercida sobre esta espécie condicionou o desenvolvimento ao longo dos anos de mecanismos de adaptação que permitiram aos cavalos serem capazes de se deslocarem a grande velocidade para escapar aos predadores e ou para viajarem longas distâncias em busca de comida e água. Esta capacidade de atingir grandes velocidades são uma das características que os tornam atletas exímios possuindo para isso grandes massas musculares e a capacidade de contração esplénica (Hinchcliff, Geor & Kaneps, 2008).

Os cavalos são também considerados como “atletas completos” quando utilizados para fins desportivos equestres, sendo que os equinos militares também têm sido utilizados para este fim (Hinchcliff, Geor & Kaneps,2008; Silva,2013).

A medicina veterinária, em especial a medicina desportiva, tem um papel fundamental no acompanhamento e preparação destes animais estabulados para desporto, de modo a que possam estar saudáveis em todas as competições e tenham as condições desejáveis de acordo com o bem-estar animal.

## 1. ATIVIDADES DO ESTÁGIO CURRICULAR

O estágio curricular foi realizado na área da medicina e cirurgia de equinos, na Clínica Veterinária Militar de Equinos na Escola da Armas na vila de Mafra e no Liphook Equine Hospital, Liphook, em Inglaterra, Reino Unido.

O estágio decorreu no período de 15 de setembro de 2016 a 15 de março de 2017.

O estágio teve como objetivos de aprendizagem consolidar e adquirir conhecimentos, desenvolver aptidões e competências de medicina veterinária, num contexto de prática clínica na área de equinos de modo a que progressivamente estimule a autonomia e a responsabilidade pessoal, permita o treino da comunicação e interação com os donos dos animais e desenvolva a capacidade de trabalhar em equipa, num crescimento pessoal e profissional.

### 1.1. Clínica Veterinária Militar de Equinos na Escola das Armas na vila de Mafra

A primeira parte do estágio curricular foi realizada na Clínica Veterinária Militar de Equinos (CVME), na Escola das Armas na vila de Mafra, sob a orientação do Dr. Francisco Medeiros e em que, todo o corpo clínico esteve sempre disponível para minha orientação.

A Escola das Armas dispõe de cerca de duzentas boxes para equinos, sem ocupação total, uma guia mecânica, dois picadeiros cobertos, dois campos descobertos para a prática de *dressage*, um campo descoberto destinado à passagem de equinos à guia, um campo descoberto em areia para a prática de saltos de obstáculos e um campo de grandes dimensões relvado para a realização de concursos equestres.

A CVME tem uma equipa constituída por cinco médicos veterinários e uma enfermeira. A CVME dispõe de uma sala de tratamento, uma ala constituída por seis boxes de cuidados intensivos/ enfermaria, uma sala de raio-x, uma sala de cirurgia, uma sala de indução/recobro, uma farmácia, um laboratório e uma oficina siderotécnica.

Neste contexto participei em todas as atividades relacionadas com a medicina e cirurgia de equinos, incluindo as que permitiram a realização do estudo sobre a prevalência e tratamento do *Oxyuris equi*, na população equina da unidade.

As atividades desenvolvidas foram decorrentes da incidência de casuística relativa a medicina desportiva equina, dos aparelhos músculo-esquelético e muito em especial de situações clínicas de claudicação e de casos na área do aparelho digestivo (dor abdominal

aguda). Na (Tabela 1) apresentamos o número de animais observados, por área clínica, que considerámos mais relevantes para aprendizagem neste estágio.

**Tabela 1.** Distribuição das atividades observadas e/ou participadas pelas diferentes áreas clínicas, na CVME

Áreas Clínicas	Animais (n)
Ortopedia (sistema músculo-esquelético)	25
Medicina Interna	15
Reprodução	6
Odontologia	9
Dermatologia	7
Cirurgia	6

As atividades realizadas relacionadas com a medicina desportiva foram maioritariamente exames clínicos incluindo o exame físico e meios complementares de diagnóstico a equinos com claudicação, com o objetivo de estabelecer um diagnóstico e implementar a terapêutica adequada. Os exames clínicos mais realizados, para o esclarecimento da claudicação, foram exames estáticos (com palpação da área afetada), dinâmicos e nalguns casos bloqueios anestésicos. Uma vez identificada a zona afetada, eram realizados os meios complementares de diagnóstico adequados a cada situação, a radiografia, ecografia e ou venografia. Estes meios foram utilizados não apenas para avaliar a extensão da lesão e sua gravidade, mas também para avaliar a recuperação dos animais.

As causas de claudicação observadas foram diversas: osteocondrite dissecante (OCD), quistos subcondrais, exostoses, tendinites do tendão flexor digital superficial (TFDS) e do tendão flexor digital profundo (TFDP), rutura do tendão flexor digital profundo, desmites do ligamento suspensor do boleto, do ligamento sesamóideo reto e dos ligamentos colaterais da articulação interfalângica distal, abscessos subsolares e laminites.

Os tratamentos prescritos foram, em quase todos os casos a administração de fármacos por via sistémica e ou intra-articular dependendo do tipo da lesão. Foram ainda diagnosticados casos de lombalgia, que foram tratados por mesoterapia e infiltrações na zona afetada.

Dependendo ainda da localização da lesão, da gravidade e da sua evolução e nos casos em que os equinos foram tratados com infiltração articular com corticosteroides, passaram por um período de repouso, após o qual regressavam progressivamente à sua atividade habitual de trabalho.

Observámos e monitorizámos dois procedimentos terapêuticos, com *Platelet-Rich Plasma*/Plasma Rico em Plaquetas (PRP), como forma de tratamento de tendinites ou desmites. Este concentrado de plaquetas é obtido a partir de sangue total do animal (autólogo), com utilização de anticoagulantes e de um processo de centrifugação. O tratamento com PRP, tem como princípio a utilização de um plasma com um concentrado de plaquetas superior à fisiológica, que uma vez ativadas, libertam fatores de crescimento (FC) e que estimulam a proliferação e diferenciação celular, a neovascularização e a deposição de matriz extracelular rica em colagénio. Os fatores de crescimento entre outros atuam sinergicamente para melhorar o acesso de células inflamatórias saudáveis à área de lesão tecidual, formando novos vasos sanguíneos (angiogénese), novo tecido conjuntivo (fibroplasia) assim como em processos de regeneração da pele (re-epitelização) (Fortier & Smith, 2008; Foster, Puskas, Mandelbaum, Gerhardt & Rodeo, 2009).

Foram acompanhados oito casos com o diagnóstico de síndrome de abdómen agudo (cólicas). As cólicas espasmódicas e por impactação da flexura pélvica foram as mais frequentes. As atividades desenvolvidas, no âmbito do tratamento de “cólicas” foram a avaliação inicial e monitorização de sinais vitais, palpação rectal, realização de procedimentos de entubação nasogástrica, administração de fármacos e monitorização diária dos equinos.

Na componente cirúrgica, participamos no auxílio em uma cirurgia de resolução de síndrome de abdómen agudo (resolução de volvo de ceco), nos procedimentos de nevrectomia do nervo digital palmar, numa cirurgia artroscópica (articulação metacárpico-falângica), em duas castrações e numa pequena cirurgia para encerramento do osso nasal craniano e tecido cutâneo da região facial, após uma dilaceração por trauma.

Na área de reprodução observamos e auxiliamos em ecografias para seguimento reprodutivo e em atividades relacionadas à reprodução, nomeadamente acompanhamento das cobrições e auxílio numa recolha de sémen em manequim, a partir de uma vagina artificial.

Na área de odontologia participámos nas consultas da área de dentisteria em exames de avaliação preventiva “*check-up*”, na correção de patologias dentárias como, desgaste de pontas de esmalte, “rampas”, “ganchos”, “degraus” ou “ondas”. Participamos na observação e monitorização de laceração ou ulcerações da mucosa bucal e língua, cicatrizes e quistos.

A Escola das Armas dispõe de serviço de siderotécnica própria. Observámos o trabalho dos ferradores na realização de ferração ortopédica, com colocação de palmilhas, utilização de ferraduras recuadas e com os ramos alargados “cebolas” e correção de aprumos em geral.

Realizámos vários procedimentos terapêuticos nomeadamente, administração de fármacos por várias vias, oral, endovenosa e intramuscular, administração de antiparasitários e vacinas. Realizámos, suturas e limpeza de feridas traumáticas, tratamento e limpeza de feridas pós-cirúrgicas, tratamento de micoses, participámos na recuperação de equinos lesionados, marcha guiada, tratamento de lesões oculares traumáticas e lesões pós-traumáticas por queda. Na Tabela 2, apresentamos os procedimentos que considerámos mais relevantes.

**Tabela 2.** Procedimentos complementares de diagnósticos observados/participados na CVME

<b>Procedimentos de diagnóstico</b>	<b>(n) procedimentos</b>
Ecografia	27
Raio-X	25
Venografia	1
Gastroscoopia	1
Análise de Micro-hematócrito	5
Análises Bioquímicas	3

Para a melhor compreensão da Escola de Armas e dos equinos e do papel da medicina veterinária, neste contexto, realizei uma breve referência histórica.

### **1.1.1. Breve história da atual Escola das Armas e da Clínica Veterinária Militar de Equinos**

A atual Escola das Armas onde se localiza a Clínica Veterinária Militar de Equinos, tem as suas origens num órgão especializado do Serviço da Remonta que visava o aprovisionamento de solípedes de todo o Exército, nos tempos em que estes eram meios de transporte e de combate (Exército Português, 2010).

As coudelarias militares, inicialmente estiveram instaladas em Mafra e em Alter do Chão, sendo que a Coudelaria de Mafra, complementava as Reais Manadas de Alter do Chão. Foi instalada em Mafra entre 1840 e 1851, onde fazia uso das cavaliças reais já existentes nos mapas da Vila no Séc. XVIII e da Tapada Real, adjacente ao Palácio-Convento. Em 1887, a Escola Prática de Infantaria e Cavalaria em Mafra (Silva, 2013), em 1908, foi instalado em Mafra o Depósito de Remonta do Exército e a 19 de agosto de 1911, foi criado o Depósito de Remonta e Garanhões em Mafra, que passou a utilizar os terrenos e as instalações das Tapadas do Convento de Mafra (Dias, 2016). De facto, desde 1911

até aos nossos dias, a Unidade tem tido designações diferentes, desempenhando, no entanto, sempre funções de serviço de remonta, como "Depósito de Remonta" - órgão onde se reúnem e ensinam equinos adquiridos pelo Exército, colocando-os em condições de prestarem serviço (Exército Português, 2010). Os depósitos de remonta tinham como objetivo a criação e desbaste de poldros de 2 a 4 anos comprados a produtores de equinos para o Exército e como tais registados, existindo pelo menos dois depósitos de remonta e anexos a eles os depósitos de ganhões. O Depósito de Remonta e Ganhões criado em 1931 passou a ser organizado, de forma a manter como órgão de remonta, dois potris: um para os poldros dos dois aos três anos e meio, adquiridos pela Comissão de Remonta e outro para os poldros dos três anos e meio aos quatro anos e meio (Dias, 2016; Silva, 2013).

No início da Década de 40 o Esquadrão de Equitação da Escola Prática de Cavalaria foi transferido para o Depósito de Remonta em Mafra (antigo Depósito de Ganhões), passando a funcionar cursos especializados de equitação (Silva, 2013).

Em dezembro de 1942 oficializaram-se, no Depósito de Remonta em Mafra, o Esquadrão de Equitação e o Esquadrão de Remonta, sendo o primeiro destinado a cursos de oficiais e sargentos e o segundo destinado ao desbaste dos poldros adquiridos pelo Exército e destinados às suas fileiras ou ao desporto (Dias, 2016).

Em setembro de 1950 o Depósito de Remonta foi transformado em Escola Militar de Equitação. É devido a esta transformação que o ensino da Equitação se uniformiza e assume o carácter de verdadeira Escola, a Escola de Mafra, reconhecida tanto no âmbito nacional como internacional (Exército Português, 2010). Foi nesta altura de surgiram as primeiras reprises da Escola de Mafra que incluíam, não só exercícios de ensino, como acontece nos tempos atuais, mas também reprises de obstáculos.

Foi em 1957 que a Escola Militar de Equitação e a Secção de Educação Física da Escola Prática de Infantaria, se fundiram, criando-se assim o Centro Militar de Educação Física Equitação e Desportos – CMEFED (Exército Português, 2010).

Durante as décadas que medeiam entre os anos 1952 a 1995, a Escola de Mafra foi a única escola que formou monitores, instrutores e mestres em Portugal, com exceção das escolas profissionais de Abrantes e de Alter do Chão que passaram a facultar a tripla certificação (o ensino secundário, a formação profissional em gestão de equinos e o grau de monitor de equitação) a partir de 1995 (Escola Nacional de Equitação, 2009).

Em 1993 o CMEFED, passa a ter a designação de Centro Militar de Educação Física e Desportos (CMEFD), não alterando em nada a sua missão.

Em 2013 foi criada a Escola das Armas, em substituição das então desativadas Escolas Práticas de Infantaria (EPI), de Artilharia, de Cavalaria, de Engenharia

e de Transmissões e do CMEFD, ficando instalada nas antigas instalações da EPI e do CMEFD em Mafra. (Exercito Português, 2015)

Em 1994 foi criado o Hospital de Solípedes, nas atuais instalações e descendente da enfermaria veterinária do CMEFD. Em 2013 com a criação da Escola das Armas, passa integrar esta unidade e em 2015 passa a denominar-se Clínica Veterinária Militar de Equinos e a depender da Unidade Militar de Medicina Veterinária. (Exercito Português, 2015)

## **1.2. Liphook Equine Hospital, Liphook, United Kingdom**

A segunda metade do estágio curricular foi realizada no *Liphook Equine Hospital*, em *Liphook*, no Reino Unido, inserido num programa de *Externship*, promovido pelo hospital e ao qual nos candidatamos, tendo decorrido de 13 de fevereiro de 2017 a 13 de março de 2017, sob orientação da Dr.<sup>a</sup> Jane Boswell.

Este período foi dividido em duas partes para poder participar em maior número de atividades. Duas semanas decorreram em regime de atividade veterinária de ambulatório, tendo acompanhado os médicos veterinários no seu dia-a-dia de atividade, em toda a zona de *South East*, e duas semanas em regime hospitalar, acompanhando e observando as várias atividades dos médicos veterinários de cada especialidade que integravam a equipa hospitalar.

Este hospital tem uma equipa de oito médicos veterinários de ambulatório, nove médicos veterinários efetivos no hospital, de várias especialidades, cinco médicas veterinárias internas, uma equipa laboratorial composta por onze elementos e uma equipa de apoio composta por enfermeiras/os e técnicos cada um com a sua função no decorrer do dia-a-dia do hospital. Este hospital dispõe de seis salas de tratamento/consultórios, uma sala de raio-X, um bloco operatório, uma sala da ressonância magnética, uma sala de tomografia computadorizada e uma sala de *scan bone*. Possui vários internamentos divididos por áreas de intervenção, cuidados intensivos, isolamento infeccioso, área de isolamento radioativo após os procedimentos de tratamento com raio-X, *american barn* (boxes cobertas), boxes de exterior e *paddocks*. No exterior dispõe também de um corredor próprio com piso duro, para avaliação de claudicações, um picadeiro exterior com piso mole e um picadeiro redondo com piso duro.

Durante o estágio de ambulatório, para além das vacinações e desparasitações habituais, foram visualizados vários casos de odontologia, desde correções simples de sobre crescimento dentário, a doenças odontoclásticas como *Equine Odontoclastic Tooth Resorption and Hypercementosis* (EOTH) muito severa. Esta patologia é caracterizada por

lesões de reabsorção dos dentes incisivos, mais comum em equinos com mais de treze anos e cujo tratamento consiste na extração de todos os dentes incisivos, quando num estado muito severo. Esta foi a situação que observámos durante o estágio. Foram observados vários casos de claudicação, em que participamos no exame clínico e físico para diagnóstico e indicação do tratamento, bem como na monitorização da evolução de alguns casos já em tratamento. Foi ainda observado um caso neurológico de Síndrome de *Shiver*, com seguimento, e monitorização desta síndrome. Foram ainda observados casos de síndrome de *Cushing* (hiperadrenocorticismo) do diagnóstico à monitorização da doença. Em regime de ambulatório, para além das consultas marcadas, há chamadas de urgência. Acompanhámos um caso de cólica espasmódica equina que foi resolvida medicamente.

O estágio em hospital consistiu no acompanhamento de vários casos clínicos recebidos no hospital, passando pelas várias áreas gastroenterologia, doenças infecciosas, oftalmologia, ortopedia, cardiologia, neurologia e neonatologia ou por tratamento de feridas ou traumas, acompanhando o diagnóstico e tratamento dos casos. Foi-me proporcionada a possível de ficar responsável pela monitorização de casos internados, preparação de medicamentos e observação e auxílio nas consultas e na receção de casos urgentes. Observei e auxiliei na sala, os atos cirúrgicos nomeadamente, artroscopia, cirurgia de cólica (deslocamento de colon, encarceramento de íleo no forâmen epiplóico, com resolução por anastomose ileocecal), cirurgia de neonatos por ruturas de bexiga e uraco persistente, remoção de todos os dentes incisivos devido a EOTH e remoção de melanoma no bordo no ânus.

Os meios complementares de diagnóstico utilizados nos vários casos clínicos e a que foi possível assistir, acompanhar e auxiliar foram, realização de raio-X, ecografias, tomografias computadorizadas, gastroscopias e ressonâncias magnéticas.

A área clínica mais observada durante o estágio foi a área de ortopedia, enquadrada na medicina desportiva, na sua maioria realizando exames para avaliação de claudicação, iniciando sempre por exames estáticos e dinâmicos, bloqueios anestésicos, e só após a compreensão da zona afetada, os médicos veterinários recorreram, a meios complementares de diagnóstico, a radiografia, a ecografia, ressonância magnética ou *scan bone* com identificação de *hot spots*. Os tratamentos realizados, dependendo da localização e da gravidade da lesão iniciaram-se, muitas vezes por infiltração articular ou trabalho leve e progressivo. Observamos tratamentos intra-articulares, entre as vertebrae cervicais C5-C6 e C6-C7, sempre acompanhadas por ecografia guiada e tratamento da articulação coxofemoral da mesma forma, ecografia guiada, no tratamento de esclerose óssea, ou artrites articulares.

Na tabela 3 e 4, apresentamos o número de casos, por área clínica e os procedimentos que observámos ou participámos, neste contexto de estágio e que foram mais relevantes para aprendizagem.

**Tabela 3.** Distribuição das atividades observadas e/ou participadas pelas diferentes áreas clinica em *Liphook Equine Hospital*

Áreas Clínicas	(n) animais
Ortopedia (sistema músculo-esquelético)	36
Medicina Interna	15
Neonatologia	2
Odontologia	20
Dermatologia	3
Neurologia	4
Cirurgia	6

**Tabela 4.** Procedimentos de meios complementares de diagnóstico observados/participados em *Liphook Equine Hospital*

Procedimentos de diagnóstico	(n) procedimentos
Raio-X	23
Ecografia	13
Gastroscoopia	2
TAC	3
Ressonância Magnética	4

Estas foram as atividades mais relevantes desenvolvidas durante o estágio. As relacionadas com o estudo, serão descritas na sequência dos capítulos seguintes.

## 2. Revisão Bibliográfica

Os parasitas internos são uma das ameaças mais comuns à saúde equina (Reinemeyer & Nielsen, 2013; Brady & Nichols, 2009), pelo que o controlo efetivo das parasitoses é essencial para a manutenção da saúde e bem-estar dos animais. Os parasitas podem provocar lesões nos tecidos, promoverem infeções secundárias por outros agentes etiológicos contribuindo para a diminuição da *performance* do animal ou mesmo a morte nalguns casos. O seu controlo, com anti-helmínticos é fundamental na gestão da saúde dos equinos. Ao longo das últimas décadas da sua utilização têm havido, no entanto o desenvolvimento de resistências (Matthews, 2014; Nielsen *et al.*, 2014a; Peregrine, Molento, Kaplan, & Nielsen, 2014).

Neste trabalho faz-se uma breve referência aos vários parasitas com maior relevância nos equinos e é abordado em maior profundidade, o nemátode *O. equi*, pois é sobre ele que recai o estudo empírico.

### 2.1. Principais parasitas gastrointestinais dos equinos

Os equinos são infetados por uma grande variedade de parasitas que atingem o trato gastrointestinal (Andersen, Howe, Olsen & Nielsen, 2013; Cutolo, Santos, & Allegretti, 2011; Matthews, 2014; Peregrine *et al.*, 2014).

As infeções parasitárias e o grau de parasitismo predispõem ao aparecimento de patologias que podem levar o animal à morte e na forma crónica, a presença de parasitas gastrintestinais pode provocar quadros de anemia, diarreia e perda da condição corporal progressiva, comprometendo o desempenho (Bowman, 2009).

Os principais parasitas gastrointestinais dos equinos dividem-se nos filo *Arthropoda* ao qual pertence a família *Oestridae*, com o género *Gasterophilus*, com o seu microbiótopo no estômago e intestino, o filo *Protozoa*, família *Eimeriidae*, com o protozoário da espécie *Eimeria leuckarti*, que tem como localização no hospedeiro o intestino delgado, o filo *Platyhelminthes* onde se encontram as classes *Trematoda* e *Cestoda*, onde os principais parasitas de importância para os equídeos são os géneros *Anplocephala* e *Paranoplocephala* que se localizam no intestino delgado, pertencentes à classe *Cestoda*. Na classe *Trematoda* o género *Fasciola*, embora mesmo frequente, também pode ser encontrado parasitando o fígado dos equinos.

No filo *Nemathelminthes* encontra a grande maioria dos parasitas que infetam os equídeos, destacando-se as famílias *Strongylidae*, *Strongyloididae*, *Spiruridae*, *Trichostrongylidae*, *Ascarididae* e *Oxyuridae*.

Os nemátodes da família *Strongylidae*, que apresentam cápsula bucal sub-globular ou forma de funil são designados estrongilídeos ou grandes estrongilídeos, são os parasitas dos géneros *Strongylus vulgaris*, *Strongylus edentatus*, *Strongylus equinus* e *Triodontophorus spp.* (Bowman, 2009). Os nemátodes com cápsula bucal cilíndrica ou em forma de anel pertencentes à subfamília *Cyathostominae* e são designados ciatostomíneos ou pequenos estrongilídeos. São os parasitas gastrointestinais mais frequentes que afetam os equinos, encontrando-se distribuídos mundialmente (Traversa *et al.*, 2007).

Na família *Strongyloididae*, o nemátode mais frequente em equinos jovens, é a espécie *Strongyloides westeri*. Na Família *Spiruridae*, os parasitas dos géneros *Habronema* e *Draschia*, têm relevância para os equinos por serem causadores de patologias gástricas e tissulares. Na família *Trichostrongylidae* a espécie *Trichostrongylus axei*, embora não seja um parasita específico dos equinos pode causar patologias gástricas.

Ainda na classe Nematoda, a família *Ascarididae* tem grande importância para os equinos, cujas espécies *Parascaris equorum* e *Parascaris univalens* são muito frequentes e responsáveis por patologias principalmente em animais jovens (Reinemeyer & Nielsen, 2013; Bowman, 2009).

Ainda na classe Nematoda, o género *Oxyuris* pertencente à família *Oxyuridae* (Bowman, 2009), é o objecto deste estudo.

Este nemátode, de distribuição mundial, apesar de lhe ser atribuída pouca importância patogénica, pode causar intenso prurido anal durante o processo de ovopostura das fêmeas (Urquhart, Armour, Duncan & Jennings, 1998), o que pode levar a um distúrbio do bem-estar destes animais. Estudos realizados nos últimos anos sobre este parasita apontam para uma possível alteração da sua biologia e da suscetibilidade aos anti-helmínticos, tornando-se uma parasitose relevante (Reinemeyer & Nielsen, 2014).

### **2.1.1. Família *Strongylidae***

Como referimos, os nemátodes mais frequentes dos equídeos pertencem à família *Strongylidae* também conhecidos como estrongilídeos. Encontram-se agrupados em duas subfamílias: *Strongylinae* e *Cyathostominae*.

### 2.1.1.1. Subfamília *Strongylinae*

A subfamília *Strongylinae* integra os géneros *Strongylus*, *Triodontophorus*, *Oesophagodontus* e *Craterostomum* (Bowman, 2009).

O género *Strongylus* é o mais importante e integra as seguintes espécies: *Strongylus vulgaris*, *S. edentatus*, *S. equinus*. Estes parasitas afetam principalmente o ceco e o cólon, embora não sendo os mais prevalentes, são considerados os mais patogénicos por serem hematófagos (Bowman, 2009).

O *Strongylus vulgaris* é amplamente reconhecido como o mais patogénico parasita nos equinos (Reinemeyer & Nielsen, 2013). O seu microbiótopo é a mucosa do ceco e cólon ventral. A infeção dá-se através da ingestão das larvas infetantes presentes no ambiente. A larva infetante L3 migra para o intestino delgado distal, ceco e cólon, onde evolui até L4. Segue-se a penetração nas arteríolas locais, até atingir a artéria mesentérica craneal (Reinemeyer & Nielsen, 2013). Em consequência desta migração desencadeia-se na artéria mesentérica craneal um processo tromboembólico denominado trombose parasitária ou artrite parasitária (Klei, 2016a), também podem ser encontrados parasitas noutros vasos sanguíneos, na aorta e nos seus ramos. Este processo de migração é considerado como migrações erráticas, que não permitem completar o ciclo biológico do parasita. As larvas que entram na circulação invadindo a parede intestinal do ceco e do cólon ventral, formam nódulos, que quando se rompem as libertam e invadem para o lúmen intestinal. No lúmen intestinal o parasita atinge a maturidade onde as fêmeas irão realizar a ovopostura. A diferenciação das larvas do terceiro estágio (L3) é bastante evidente quando se realizada a coprocultura, podendo ser facilmente diferenciada dos outros nemátodes estrongilídeos (Reinemeyer & Nielsen, 2013).

*Strongylus edentatus* e *S. equinus* possuem maiores dimensões comparativamente com o *Strongylus vulgaris*, são mais prevalentes e menos patogénicos (Bowman, 2009). O seu microbiótopo é também a mucosa do ceco e cólon ventral proximal. Uma característica particular é o complexo percurso migratório das larvas infetantes L3 que após serem ingeridas, migram para o sistema portal até atingirem o fígado. Quando atingem o parênquima hepático, as larvas L3 evoluem para o estágio larvar L4 e aí permanecem durante 2 meses aproximadamente. Após este período migram para o peritoneu através do ligamento hépato-renal podendo permanecer em vários órgãos abdominais (Reinemeyer & Nielsen, 2013). Após alguns meses estas larvas migram para os tecidos parietais do retroperitoneu concluindo o ciclo biológico no lúmen do ceco (Bowman, 2009). A diferença na patogenia entre *Strongylus edentatus* e *S. equinus* é que *S. edentatus* a muda larvar para o estágio L4 ocorrem nódulos que se formam na parede do ceco e cólon tal como ocorre na

migração de *S. vulgaris*. Só após os 11 dias, é que as L4 conseguem penetrar a parede do ceco para então atingirem o parênquima hepático no lado direito, onde há contacto com o ceco e continuam a sua migração em direção ao pâncreas ou à cavidade abdominal, onde completam o ciclo, mudam para L5 e em seguida para adultos (Anderson, 2000).

No género *Triodontophorus*, as espécies mais importantes que parasitam equinos são as *T. serratus*, *T. brevicauda* e *T. tenuicollis*, sendo *T. tenuicollis* a espécie que possui maior importância clínica. A localização destes nemátodes é o ceco e cólon ventral. Embora o género *Triodontophorus* integre os grandes strongilídeos (Família *Strongylidae*), o seu ciclo de vida, não inclui uma fase migratória, sendo estes mais semelhantes aos ciatostomíneos. Estes parasitas têm como microbiótopo a mucosa do ceco e cólon ventral, semelhante ao género *Strongylus* (Reinemeyer & Nielsen, 2013). A sua patogenicidade é menos frequente, sendo caracterizada por algumas lesões ao nível da mucosa ou submucosa do cólon e ceco, podendo provocar ulcerações. Normalmente são encontrados grupos de vários parasitas (30 a 40), sendo este aglomerado a causa das lesões do colon dorsal (Bowman, 2009).

Os géneros *Oesophagodontus* e *Craterostomum* possuem uma cápsula bucal muito desenvolvida (Lichtenfels, Kharchenko & Dvojnos, 2008), sendo o ciclo de vida destes géneros e a sua significância continuam ainda por ser explicada (Taylor, 2007).

#### **2.1.1.2. Subfamília *Cyathostominae***

Existem mais de 40 espécies que compõem a subfamília *Cyathostominae*. Estes parasitas afetam o ceco e cólon dos equinos (Klei, 2016c). São considerados atualmente os nemátodes mais importantes que afetam os equinos adultos. Esta distinção de importância, foi adquirida não pela sua patogenicidade, mas devido ao fato de afetarem maioritariamente animais adultos, serem muito prevalentes e terem capacidade de se enquistar na mucosa e submucosa intestinal. Mais de 90% dos ciatostomíneos enquistados sob a fase L3 de desenvolvimento, podem permanecer na parede intestinal, por períodos de 4 meses até 2 anos. (Reinemeyer & Nielsen, 2013).

O ciclo de vida dos ciatostomíneos tem grandes diferenças em relação aos dos grandes strongilídeos.

O ciclo de vida dos ciatostomíneos inicia-se com a libertação dos ovos nas fezes para o ambiente onde atingem o estágio larvar infetante (L3). As larvas infetantes ingeridas pelo hospedeiro, penetram na parede do intestino grosso onde enquistam-se na mucosa e submucosa do ceco e cólon ventral. Os quistos contendo as L3 no seu interior possuem

uma cápsula fibrinosa que envolve a larva infetante, protegendo-a contra a ação de alguns anti-helmínticos, tais como pirimidinas e ivermectina, que aparentam não serem eficazes contra a larva enquistada (Reinemeyer & Nielsen, 2013). Este parasita pode dar origem ao fenómeno de hipobiose, que consiste numa paragem da migração, podendo a larva ficar retida na mucosa por um período de algumas semanas até 2 anos. A larva enquistada permanece alimentando-se de pequenas quantidades de fluido intestinal (Reinemeyer, 2009), onde ocorrem as mudas até o quarto estágio larvar (L4) (Bowman, 2009). As L4 são libertadas para o lúmen intestinal onde evoluem para parasitas adultos e começam a sua vida reprodutiva, e realizando a ovopostura. Os parasitas adultos fixam-se na parede do intestino nutrindo-se dos alimentos do hospedeiro (Reinemeyer, 2009).

Os sintomas de infeção, por este parasita, não são específicos podendo incluir perda de peso, mau estado do pelo, perímetro abdominal aumentado, ocorrência de cólicas e diarreia (Reinemeyer & Nielsen, 2013).

### **2.1.2. Família *Strongyloididae***

Na família *Strongyloididae* a espécie *Strongyloides westeri*, tem como microbiótoto o intestino delgado. A sua ocorrência é observada mais frequentemente em poldros, sendo raro o aparecimento deste parasita em hospedeiros adultos.

No género *Strongyloides* o ciclo de vida pode ocorrer com estádios de vida livre, que se tornam infetantes, ou com a permanência no meio ambiente por meio de várias gerações podendo originar estádios parasitários. (Bowman, 2009), que sob determinadas condições edafoclimáticas, as larvas de terceiro estágio (L3) podem tornar-se infetantes e parasitar os poldros através de três vias distintas: penetração percutânea, ingestão de L3 a partir do meio ambiente ou transmissão galactogénia. Após a infeção, a migração dá-se inicialmente através do sistema venoso seguindo-se a rota pneumotraqueoentérica. A eliminação de ovos ocorre entre 5-14 dias após a infeção (Bowman, 2009).

### **2.1.3. Família *Spiruridae***

Na família *Spiruridae*, os géneros *Habronema* e *Draschia* provocam habronemose, que é uma infeção parasitária que envolve hospedeiros intermediários dípteros dos géneros, *Musca* e *Stomoxys*. Os nemátodes adultos dos géneros *Habronema* spp. e *Draschia* sp., estão presentes no estômago dos equinos, podendo apresentar uma forma de migração errática cutânea.

No estômago dos equinos os nemátodes fêmeas põem ovos que são eliminados para o exterior juntamente com as fezes, onde as larvas L1 são ingeridas por larvas de moscas que fazem postura de ovos nestas fezes. O ciclo biológico completa-se quando as moscas adultas que albergam as L3 do nemátode pousam na proximidade da boca dos equinos ou são atraídas por secreções de feridas ou exsudatos da pele, como conjuntiva ocular ou secreções da região do prepúcio, libertando as formas L3 através do seu aparelho bucal. Quando as L3 migram para a cavidade oral darão origem a habronemose gástrica com o seu desenvolvimento até a fase adulta no estômago. Quando as L3 são libertadas sobre as feridas na pele, darão origem a habronemose cutânea, também denominada “ferida de verão, dermatite granulomatosa ou esponja”. Nesta forma, as larvas (L3) permanecem migrando sobre o tecido cutâneo onde nunca atingirão a fase adulta, formando um tecido granulomatoso de difícil cicatrização (Duque de Araújo *et al.*, 2015).

Os anti-helmínticos mais utilizados, no seu controlo são a ivermectina e moxidectina que possuem ação contra as larvas cutâneas e adultos *H. muscae* (Klei, 2016). O tratamento da forma cutânea depende da gravidade da lesão podendo ser necessária a excisão cirúrgica do tecido granulomatoso (Duque de Araújo *et al.*, 2015).

#### **2.1.4. Família *Trichostrongylidae***

A espécie *Trichostrongylus axei*, pertence a família Trichostrongylidae e tem como microbiótopo o estômago dos equinos. Os equinos são mais frequentemente afetados quando partilham pastagens com ruminantes (Duque de Araújo, 2014).

O ciclo biológico é direto, as fêmeas efetuam a postura de ovos que são eliminados juntamente com as fezes. O tempo de desenvolvimento e a eclosão dos ovos dependem das condições favoráveis de temperatura e humidade (Vieira, Cavalcante & Ximenes, 1997). As larvas infetantes penetram na mucosa do estômago dos equinos, manifestando-se por sinais clínicos como gastrite catarral crónica provocando perda de peso, podendo ainda aparecerem lesões nodulares nas zonas da mucosa mais espessada, onde podem ser observadas zonas de congestão com a presença de muco espesso. Normalmente as lesões são observadas na zona glandular do estômago, podendo causar ulcerações e erosões na mucosa gástrica.

Os ovos de *Trichostrongylus axei* são semelhantes aos ovos dos estrongilídeos, o que torna difícil a sua diferenciação dos demais estrongilídeos, através do diagnóstico coprológico. Para a diferenciação, realiza-se a coprocultura onde as larvas são mais facilmente diferenciadas (Reinemeyer & Nielsen, 2013).

### **2.1.5. Família *Ascarididae***

Da família *Ascarididae* destacamos a espécie *Parascaris equorum*.

*Parascaris equorum* é o nemátode ascarídeo com maiores dimensões nos equinos, podendo atingir até 60 cm (Bowman, 2009). Estudos recentes descrevem que há outra espécie suspeita de causar parascariose nos equinos. Esta espécie, *Parascaris univalens* é morfológicamente idêntica á *Parascaris equorum* diferindo apenas num par de cromossomas da linha germinal (Reinemeyer & Nielsen, 2013).

O ciclo de vida deste parasita tem um período pré-patente de 10 a 12 semanas. Os ovos são resistentes e podem manter-se infetantes durante muitos anos no ambiente. Esta parasitose é mais frequente em animais jovens do que em animais adultos. A principal fonte de infeção para os hospedeiros jovens ou são as pastagens, *paddocks* ou estábulos contaminados com ovos eliminados em anos anteriores (Klei, 2016b). Uma fêmea adulta pode produzir até 200 000 ovos eliminados nas fezes do hospedeiro. Os poldros são infetados ao ingerirem ovos que contem a larva infetante no seu interior. Depois da passarem pelo estômago e intestino delgado, juntamente com os alimentos, os ovos perdem a sua camada externa proteica e a larva eclode, penetrando na mucosa intestinal. As larvas migram para os vasos linfáticos e através da veia porta, atingem o fígado. Quando atingem os tecidos hepáticos, as larvas penetram numa das veias hepáticas e são levadas pela veia cava caudal ao coração ou pela artéria pulmonar para os pulmões. As L3 fixam-se nos alvéolos, ascendendo através do muco pulmonar sendo expelidas através da tosse, voltando ao esófago e estômago atingindo novamente o intestino delgado onde concluem o seu ciclo (Bowman, 2009). Em infeções graves podem ser observados, sinais respiratórios, entre outros sinais como cólica, perfuração ou obstrução intestinal quando na presença de casos severos. O diagnóstico baseia-se na pesquisa de ovos nas fezes (Urquhart *et al.*, 1998)

### **2.2. *Oxyuris equi***

*Oxyuris equi* é um parasita pertencente à classe *Nematoda*, ordem *Ascaridida* e família *Oxyuridae*.

*O. equi* é um parasita muito comum nos equídeos, de distribuição cosmopolita, no entanto devido à sua patogenicidade aparentemente pouco relevante, não lhe tem sido dada

muita importância. Porém nos últimos anos, este parasita tem demonstrado mudanças na sua biologia e na suscetibilidade aos anti-helmínticos (Reinemeyer & Nielsen, 2014). Estas mudanças aumentaram o interesse no seu estudo e também de novos métodos de diagnóstico e alternativas de tratamento.

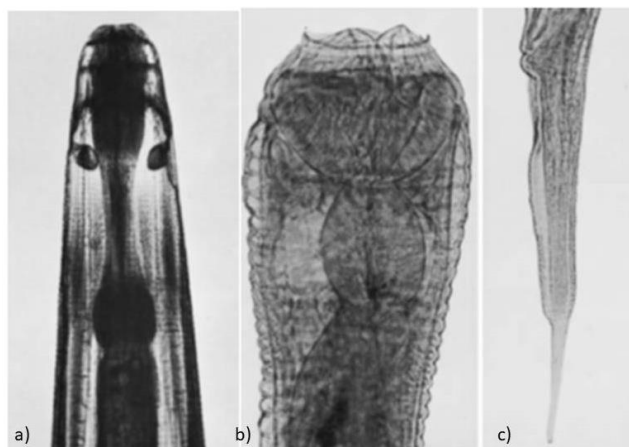
*Oxyuris equi*, na língua inglesa é frequentemente referido como “pinworm” “parasita em forma de alfinete” porque a região caudal das fêmeas é afilada em relação à parte craneal.

Estes parasitas habitualmente afetam o segmento distal do sistema digestivo dos equinos, asininos e muares, mas também de outros mamíferos e répteis, apresentando várias espécies e géneros da mesma família. Os ovinos e caprinos são afetados por oxiurídeos, como *Skrjabinema spp*, assim como a espécie humana, pelo *Enterobius vermiculares*, muito semelhantes ao *Oxyuris equi*. Na espécie humana o principal modo de transmissão, é a via direta através do contacto com indivíduos infetados com indivíduos não infetados. Os ambientes mais propícios à infeção são os locais mais populosos, como infantários e escolas primárias, ou locais com poucas medidas de higiene. Este parasita é assintomático na maioria dos indivíduos adultos, porém nas crianças com elevados níveis de parasitismo podem ocasionar irritabilidade pelo prurido anal, com aparecimento de sintomatologia neurológica, como nervosismo, irritabilidade, inquietação e distração, podendo influenciar no seu crescimento e desenvolvimento (Wang *et al.*, 2016). O ciclo de vida é bastante semelhante ao *Oxyuris equi*, começando pela postura de ovos na área perianal, em seguida a infeção acontece devido à contaminação das mãos, devido ao prurido que ocorre na área perianal, podendo ocorrer reinfeção através das mãos contaminadas que são levadas à boca ou pela dispersão dos ovos pelo ambiente através de roupas de cama, mantas ou brinquedos. Após a ingestão e eclosão dos ovos, a larva infetante atinge o intestino delgado, mudando para a forma adulta no cólon. A fêmea fértil do parasita, migra normalmente durante a noite para fora do ânus, onde realiza a ovopostura, provocando prurido intenso (CDC, Global Health, 2013).

Um outro nemátode da superfamília *Oxyuroidea* é o *Probstmayria vivipara*. É um oxiurídeo pouco conhecido e raro e o hospedeiro também são os equinos. É o único parasita oxiurídeo que consegue completar o seu ciclo de vida sem sair do hospedeiro, sendo a fêmea vivípara. Tem como microbiótomo o cólon e o diagnóstico deve ser realizado através da técnica de Baermann, com o objetivo de observar as larvas L1 nas fezes. É apenas visível microscopicamente e não é patogénico. Apresenta um tamanho pequeno com aproximadamente de 3 mm (Bowman, 2009).

### 2.2.1. Ciclo Biológico

As fêmeas adultas de *Oxyuris equi* podem atingir cerca de 150 mm de comprimento. Os machos adultos são menores e medem cerca de 9 a 12 mm. Possuem coloração esbranquiçada e como outros nemátodes, o corpo é coberto com uma cutícula flexível, mas muito resistente. Os parasitas adultos possuem aparelho digestivo com duas aberturas, boca e ânus (Figura 1). Possuem sistema nervoso, mas não têm órgãos excretores e sistema circulatório. Os ovários das fêmeas são grandes e abertos para o exterior através de uma abertura chamada a vulva situada na região anterior. Os machos possuem asas caudais e uma única espícula em forma de alfinete.



**Figura 1.** Parasita em estágio L4, mostrando bulbo esofágico (a), cápsula bucal (b) e cauda em forma de "pin" (c) (Bowman,2009)

Os ovos são ovoides, alongados e ligeiramente achatados, possuem uma cobertura espessa e um tampão mucoide num dos polos, sendo operculados.

*Oxyuris equi* apresenta um ciclo de vida direto (Figura 2), que se divide em fase pré-parasitária e fase parasitária. O ciclo inicia-se depois da ingestão de ovos contendo a forma infetante (ovos embrionados).

Os ovos embrionados quando ingeridos atingem o intestino delgado, onde libertam a larva infetante L3. Esta invade as criptas de Lieberkuhn na parte anterior do intestino grosso (ceco e colon ventral). Após 3 a 11 dias, a larva L3 evolui para estágio L4, que migra para a mucosa do colon ventral.

Após 50 dias aproximadamente, o estágio L4 muda para a larva de quinto estágio (L5) que após maturação dos adultos, inicia-se a reprodução. O ciclo completo realiza-se em torno dos 100 dias.

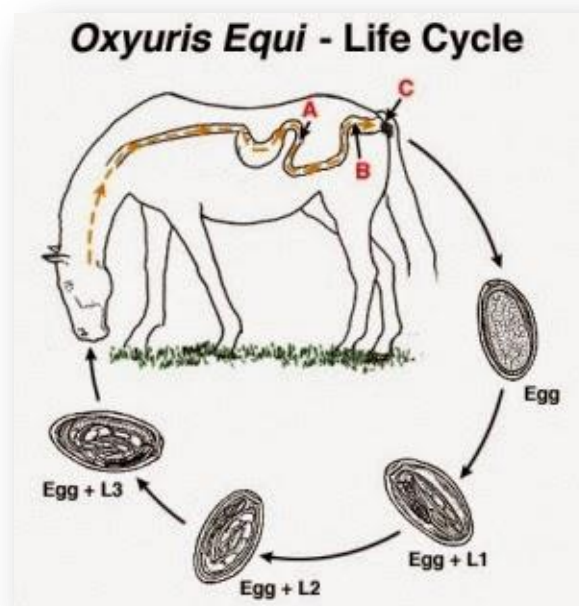
Os adultos encontram-se no colon dorsal direito, embora já tenham sido encontrados noutras secções proximais do intestino grosso, se os parasitas forem maiores.

A fêmea grávida termina o seu ciclo com a migração do colon dorsal direito para o colon menor distal e para o reto. Os parasitas adultos, se encontrados nos dois últimos segmentos intestinais, estarão em trânsito onde serão libertados pelo reto ou para as fêmeas realizarem a ovopostura.

A ovopostura ocorre quando estas migram para a região anal, na qual eliminam um fluido viscoso com ovos que aderem à região perianal (Figura 3). Os ovos depositados são envoltos em grandes massas de fluido viscoso de cor branco amarelada, na superfície cutânea da área perianal. Após a ovopostura a fêmea morre, sendo eliminada pelas fezes (Reinemeyer & Nielsen, 2014).

Os ovos embrionados contendo L3 tornam-se infetantes passados 4 a 5 dias após a ovopostura (Bowman, 2009), depois a massa de ovos seca, fratura e cai para o solo. Os ovos dispersem-se no ambiente e podem ser ingeridos pelos hospedeiros.

O período pré-patente do *Oxyuris equi* varia de 4.5 a 5 meses (Urquhart *et al*, 1998; Bowman, 2009; Reinemeyer & Nielsen, 2014).



**Figura 2.** Ciclo de vida do parasita *Oxyuris equi* (Sabariegos, 2014)  
A – L3      B- L4      C- fêmeas em ovopostura

### 2.2.2. Ovopostura

A ovopostura consiste, na deposição de ovos pelas fêmeas adultas na região perianal do animal. Cada fêmea de *O. equi* deposita os ovos numa massa única que pode conter entre 8.000-60.000 ovos por postura (Reinemeyer & Nielsen, 2014; Bowman, 2009). Esta massa única pode apresentar-se de cor branca, creme, amarela ou cor de laranja claro. A massa contendo um aglomerado de ovos depositados, é composta por uma concentração muito elevada de fluido de origem proteica proveniente do sistema reprodutor dos parasitas fêmeas. O líquido uterino proteico assemelha-se à albumina, formando uma crosta, firme e fina de cor opaca, que quando em contacto com o ar é possível ser observada junto ao bordo do ânus (Figura 3) (Reinemeyer & Nielsen, 2014). As fêmeas provavelmente morrem após a postura, sendo possível chegar a esta conclusão porque, a visualização de fêmeas mortas junto aos ovos frescos depositados no ânus, sugere a curta vida destes parasitas após a ovopostura. Os machos encontram-se em menor quantidade (Enigk (citado em Reinemeyer & Nielsen, 2014)).



**Figura 3.** Corrimento branco perianal, resultante da ovopostura da fêmea de *Oxyuris equi* (original do autor)

A deposição dos ovos na zona perianal evidencia uma vantagem na evolução e no desenvolvimento do parasita. Os ovos para passarem para o estado infetante necessitam de condições de temperatura, humidade, oxigenação e proteção contra as radiações ultravioleta (Reinemeyer & Nielsen 2014). Os ovos do parasita encontram-se junto ao bordo do ânus e da rabada do equino num microclima ideal com ótimas condições de calor e humidade para a ovopostura. Depois de 3 a 5 dias da postura, os fluidos secam tornando-se finos, fraturam e desprendem-se, libertando para o meio ambiente as formas infetantes (Figura 4). Este fenómeno de desprendimento dos ovos é o responsável pela irritação cutânea e prurido intenso na base da garupa dos equinos, que para encontrarem alívio procedem a fricção intensa contra objetos fixos.

Não está ainda claro, para a comunidade científica, tal como descrevem Reinemeyer & Nielsen (2014) qual a causa da irritação cutânea dos equinos. O líquido uterino proteico semelhante à albumina do ovo, que também seca, forma uma crosta fina e quebradiça quando exposta ao ar.

Não está claro se as massas de ovos depositados no bordo do ânus, pelo parasita causam irritação por dessecação e contração dos materiais proteicos na superfície da pele, ou se será um fenómeno mais complexo que envolve outras substâncias irritantes ou talvez uma reação imunológica do hospedeiro.

Reinemeyer & Nielsen (2014) comentam as conclusões do estudo de Wolf, Hermosilla & Taubert (2014), onde descrevem 2 casos clínicos de uma exploração e 4 casos

de outra em que não foram observados sinais de irritação cutânea na base do períneo e ânus, típicos da presença de grandes massas de ovos.



**Figura 4.** Corrimento perianal resultante da ovopostura das fêmeas de *Oxyuris equi*, seco e fraturado (original do autor)

### 2.2.3. Patogenia

Os efeitos patogénicos do *O. equi*, resultam dos processos alimentares das L4, que provocam pequenas erosões e irritação da mucosa do cólon, podendo ser acompanhadas de processos inflamatórios (Reinemeyer & Nielsen, 2014; Urquhart et al., 1998). As L4 possuem uma grande cápsula bucal e alimentam-se de substâncias presentes na mucosa intestinal, no local onde se fixam. Isto faz com que ocorram erosões na mucosa intestinal provocando edema e eritema das paredes ventrais do cólon e ceco. Em resposta a este processo inflamatório pode surgir linfocitose e sinais clínicos de resposta à infeção como pelagem fraca e ou debilidade do animal. A sintomatologia é provocada pelas L3 e L4 localizadas no cólon ventral.

Em estudos onde se infetou intencionalmente poldros com este parasita, e se realizou observação *post mortem*, verificou-se que os parasitas adultos não causavam nenhum tipo de irritação por viverem livremente no lúmen intestinal e não possuem uma cápsula bucal tão desenvolvida quanto as L4, por não se alimentarem na mucosa intestinal,

concluindo que a sua patogenicidade era pouco significativa, segundo Reinemeyer & Nielsen (2014).

Normalmente a manifestação clínica mais importante é a irritação cutânea que resulta em prurido anal e/ou perineal relacionados com a fase de postura de ovos deste parasita. Este prurido na região perianal, conduz muitas vezes os animais a situações de *stress* resultante da fricção contra superfícies fixas das instalações, aumentando a possibilidade de contaminação e infeção secundária da pele (Brady & Nichols, 2009). Em consequência da fricção podem surgir, pelos danificados, pele inflamada sobre a garupa e cauda, dando um aspeto à rabada de “*ungroomed* ” ou “cauda de rato” (Figura 5), resultando na alopecia por traumatismo. Os equinos apresentam-se inquietos, podendo mostrar inapetência e como consequência a perda da condição corporal e mesmo nas zonas de alopecia, surgirem feridas que facilitam as infeções. Em casos mais severos, associados a multiparasitismo, as L3 e L4, podem originar cólicas de origem traumática ou cólicas por obstrução (Bowman, 2009; Reinemeyer & Nielsen, 2013; Urquhart *et al.*, 1998).



**Figura 5.** Sinal clínico de rabada com pelos partidos na base da cauda ou "cauda de rato" (original do autor)

#### **2.2.4. Epidemiologia**

*Oxyuris equi* tem uma distribuição cosmopolita. A prevalência é mais acentuada em animais recém-desmamados, poldros de ano e jovens adultos quando comparados com adultos e geriátricos (Drudge & Lyons, Lyons (citado em Reinemeyer & Nielsen, 2014); Reinemeyer & Nielsen, 2013), embora esta condição esteja em mudança (Reinemeyer, Prado, Nichols & Marchiondo, 2010; Reinemeyer & Nielsen, 2014).

As infeções causadas por este parasita caracterizam-se pelo reduzido número de formas adultas, o que foi observado em estudos realizados através de necrópsias (Pereira & Vianna, 2006; Slivinska, Gawor & Jaworski, 2009; Reinemeyer *et al.*, 2010) em equinos adultos não tratados. Em estudos realizados, foram encontrados entre 0 e 500 parasitas adultos (Lyons *et al.* (citado em Reinemeyer & Nielsen, 2014)), e em contraste, a presença de larvas em estágio L4 foi muito superior, sendo observadas mais de 10.000 larvas em apenas um equino (Lyons *et al.* (citado em Reinemeyer & Nielsen, 2014); Reinemeyer *et al.*, 2010). Nos estudos realizados verificou-se que o número de parasitas fêmeas foi superior ao número de parasitas machos, sendo a proporção de 10:1 (Reinemeyer & Nielsen, 2014).

A ocorrência desta parasitose parece ser superior em cavalos de trabalho do que cavalos de lazer ou desporto (Tavassoli *et al.* (citado em Reinemeyer & Nielsen, 2014); Anazi & Alyousif, 2011). A exposição ao stress dos cavalos de trabalho, com consequente possibilidade de diminuição de imunidade, pode ser uma das explicações para esta evidência. As condições de *habitat* e manejo dos cavalos de trabalho e dos cavalos de lazer ou desporto, segundo Upjohn, Shipton, Lerotholi, Attwood & Verheyen (2010) parecem condicionar a parasitose assim como também ocorre nas infeções por *Parascaris equorum*.

Segundo Radostits, Gay, Hinchcliff, & Constable (2007), a prevalência de oxiurose equina é superior em regiões que registam valores mais elevados de precipitação. Francisco *et al.* (2009) e Kuzmina, Kuzmin & Kharchenko (2006), também apontam nos seus estudos a influência do clima na prevalência de parasitoses. Reinemeyer & Nielsen (2013) referem também, que as condições de temperatura e humidade ambiental têm influência no ciclo do parasita.

Em Portugal, um estudo realizado em éguas e poldros em pastoreio, na região de Serpa e Azambuja, apresentou a existência de picos sazonais da oxiurose, com maior prevalência na Primavera e no Verão. Na região de Serpa, estes picos corresponderam aos meses de maior calor. Na região da Azambuja as pequenas diferenças entre as éguas e os poldros em pastoreio e os picos de maior prevalência, foram observados no início do Inverno (dezembro) e no fim de Verão (Cabaço, 2014). Este estudo revelou uma prevalência de oxiurose de 90% nas éguas, 70% em poldros lactentes e 50% em poldros de ano na região de Serpa. Na região da Azambuja, foi observada a prevalência de oxiurose de 29% nas éguas, 80% nos poldros lactentes e 91% nos poldros de ano.

De acordo com os trabalhos referidos a disseminação e transmissão da parasitose não só podem ser feitas através da alimentação e das pastagens contaminadas por ovos de *Oxyuris equi*, como também por ovos dispersos pelos animais infetados quando se coçam nas paredes das baias, boxes ou vedações, permanecendo dispersos e viáveis, durante muito tempo por serem muito resistentes a diferentes condições ambientais.

## 2.2.5. Diagnóstico

A oxiurose não possui sinais clínicos muito evidentes, embora possam surgir manifestações que indicam parasitismo como magreza, atrasos no desenvolvimento, pelo em mau estado e perímetro abdominal aumentado. Os equinos jovens até aos 4 anos de idade têm maior predisposição para o parasitismo, sendo esta patologia sempre incluída nos diagnósticos diferenciais em animais desta faixa etária (Reinemeyer & Nielsen, 2014), no entanto no estudo de Reinemeyer & Nielsen (2017), indica que a manifestação da infeção, parece estar a surgir em qualquer idade.

A infeção por *O. equi*, raramente é diagnosticada porque a fêmea do parasita, não deposita os ovos nas fezes, mas na área perianal do hospedeiro. Ao contrário dos outros nemátodes, os ovos de *Oxyuris equi* raramente são observados em amostras fecais devido à forma particular de ovopostura das fêmeas, por isso só ocasionalmente poderão ser encontrados na coprologia, utilizada para diagnóstico de outros parasitas. Ainda assim, a probabilidade de o diagnóstico ser positivo através de amostras fecais, é maior quando retiradas diretamente do reto, do que a partir de amostras de fezes recolhidas no chão.

O diagnóstico pode ser realizado através da observação dos estádios adultos eliminados pelas fezes ou no exame por palpação rectal, em que os ovos e/ou parasitas adultos aderem às luvas com lubrificante (Reinemeyer & Nielsen, 2014).

O método de diagnóstico laboratorial mais comum, consiste na recolha das massas de ovos, através de uma fita aderente (teste da fita-cola ou método de Graham's) colocada na região perianal, exercendo pressão. Em seguida é retirada e distendida sobre uma lâmina de microscópio para visualização direta e observação no microscópio ocular. Outra técnica consiste na raspagem perianal com depressor lingual para a recolha de material perianal e observação através de meio líquido. Estas duas técnicas devem ser utilizadas em simultâneo para melhores resultados (Reinemeyer & Nielsen, 2014).

Os ovos de *Oxyuris equi* têm um tamanho de 45x90 µm (Figura 6) de cor variável entre amarelo a castanho. Apresentam-se ovoides e com um dos lados achatados, com uma faixa mucoide num dos polos (Urquhart *et al.*, 1998).



a) b)  
**Figura 6.** Ovo de *Oxyuris equi*, medição do comprimento do ovo (a), medição da largura do ovo (b) objetiva 400x, escala em  $\mu\text{m}$  (original do autor)

Os ovos contendo a forma infetante distinguem-se por apresentarem uma larva no seu interior com uma flexura de 180°. Esta larva é possível ser vista a movimentar-se dentro do ovo, quando estimulada pelo calor da lâmpada do microscópio.

O diagnóstico laboratorial desta parasitose é realizado pelas técnicas de fita-cola (método de Graham's) e raspagem perianal com depressor lingual, onde se visualizam os ovos, contidos no corrimento perianal.

Ainda não existe nenhum teste/método quantitativo validado para a contagem de ovos para este parasita no corrimento perianal. Sallé *et al.* (2016) e Wolf *et al.* (2014), criaram as suas próprias escalas para contagem dos ovos na lâmina, transformando as técnicas qualitativas em semi-quantitativa, estabelecendo desta forma a carga parasitária.

Recentemente foi descrita uma técnica por Barros, Marques & Stefania (2016) que consiste no uso da microscopia de epifluorescência com fluorocromos, para facilitar a visualização dos ovos de *Oxyuris equi*, nas fezes ou outro material. Esta nova técnica utiliza a coloração de amostras recolhidas através do método de Graham's (fita-cola), com corantes fluorescentes do tipo HB-7 e HB-9, previamente preparados e que são solúveis em água. As células são estimuladas com luz incidente com um comprimento de onda ultra- violeta (UV) adequado e ao voltarem ao seu estado inicial vão emitir fluorescência e são então observadas. Este método permite identificar os ovos de *O. equi*, com maior facilidade e rapidez permitindo uma visualização seletiva dos ovos. Este método ainda não é utilizado como uma prática sistemática para o diagnóstico de oxiurose.

## 2.2.6. Tratamento

Os equídeos apresentam-se frequentemente parasitados por vários tipos de parasitas, podendo até ser considerados como parte da microbiota intestinal, tal a frequência com que são encontrados (Reinemeyer & Nielsen, 2013).

A escolha do tratamento anti-helmíntico é uma decisão complexa que envolve, conhecimento da biologia do parasita, o nível de contaminação, o tipo de manejo, as características do hospedeiro.

Entre os anos sessenta e oitenta foram introduzidas no mercado novas substâncias ativas de largo espetro, novos anti-helmínticos que permitiram aos investigadores, aos veterinários e aos proprietários de equinos iniciarem as discussões práticas e científicas para erradicação eficaz de parasitas (Reinemeyer & Nielsen, 2014).

A terapêutica supressiva mais antiga baseava-se na administração de anti-helmínticos a todos os animais em intervalos bimestrais, ao longo do ano, sem considerar a dinâmica das parasitoses, o diagnóstico, a idade dos animais, a influência das condições climáticas ou a densidade animal (Reinemeyer & Nielsen, 2013).

Nos anos oitenta com o aparecimento da classe das Lactonas Macrocíclicas, como a abamectina, a ivermectina e a moxidectina, com a autorização para as utilizarem em parasitoses em equinos, a sua utilização, nesse tempo, apresentava uma elevada eficácia contra parasitas adultos e larvas de quarto estágio (L4) de *Oxyuris equi*, assim como para um vasto leque de parasitas gastrointestinais tornando possível um controlo mais efetivo das parasitoses (Reinemeyer & Nielsen, 2014). A eficácia destes compostos foi diminuindo ao longo dos anos, tanto no controlo de *Oxyuris equi*, como em outros parasitas, pelo que se tornou evidente a necessidade de uma adequada e nova estratégia de controlo de parasitoses.

Passaram a ser recomendados tratamentos mais seletivos, monitorização e mudanças de estratégias e de manejo, de modo a tentar controlar e reduzir a transmissão do parasitismo (Nielsen, 2015; Nielsen, 2012).

Os programas tradicionais de controlo de parasitas em equídeos, destinam-se a limitar as infeções de modo a que os animais permaneçam saudáveis, minimizando o risco de doença parasitária, pelo que o objetivo não é erradicar todos os parasitas de um animal. A desparasitação estratégica deve ocorrer em todos os equinos em simultâneo, em tempos fixos durante o ano (Nielsen, 2012; Reinemeyer & Nielsen, 2013). A redução da deposição de ovos e manutenção da eficácia farmacológica, tem como finalidade evitar no futuro o desenvolvimento de resistência anti-helmíntica, sendo entre outros, alguns dos objetivos do Programa de Controlo Parasitário, pela AAEP (2013).

No entanto só recentemente se passou a defender a desparasitação seletiva dando ênfase à vigilância, evitando o uso indiscriminado e/ou inadequado dos anti-helmínticos, contrariando ou tentando controlar o desenvolvimento de resistência aos anti-helmínticos (Nielsen, 2015; Nielsen, Pfister & Samson-Himmelstjerna, 2014; Coles *et al.*, 1992). Os programas de desparasitação devem ser cada vez mais seletivos, individualizados a cada animal, com adequação a parâmetros individuais dos equinos e à exploração.

O tratamento seletivo, em tempo próprio e adequado ao ciclo do parasita, em equinos adultos (Nielsen, 2012; Reinemeyer & Nielsen, 2013), tem em conta o tipo de parasita, a carga parasitária, a sazonalidade da infeção e o tipo de exploração.

Os animais com a maior carga parasitária são os responsáveis pela contaminação ambiental, pelo que é fundamental desparasitar estes animais.

As variações de carga parasitária de cada animal parecem ser devidas à suscetibilidade individual e ao seu estado imunológico (Reinemeyer, 2009; Nielsen, 2012). As recomendações recentes, referem que o tratamento com anti-helmínticos só deve ser efetuado após a determinação do valor de ovos por grama de fezes (OPG), de modo a quantificar a carga parasitária no equino. É definido um valor de referência para a tomada de decisão de desparasitar, sendo o valor superior a 200 OPG muitas vezes utilizado e aceite internacionalmente como referência (Schneider, Pfister, Becher & Scheuerle, 2014). Este valor permite definir a partir de quando é que os equinos devem ser tratados tendo em conta a sua carga parasitária (Nielsen, 2012; Nielsen *et al.*, 2014).

A classificação de Kaplan & Nielsen (2010) foi adotada e recomendada pela AAEP em 2013 e refere que quando o OPG tem um valor inferior ou igual a 200, o nível de infeção é considerado baixo; de 200-500 OPG considera-se o nível de infeção moderada; se o valor de OPG for superior a 500 o nível de infeção é elevado, estes valores são quantificados através do teste de McMaster. Para o parasitismo por *Oxyuris equi*, a decisão de tratamento seletivo, não é feito a partir do valor de OPG, pois não é possível fazer a contagem de ovos fecais.

O tratamento seletivo para *O. equi*, ocorre ocasionalmente (Nielsen, 2012), pois está dependente do diagnóstico correto e este só acontece se for feito a todos os animais, pois o diagnóstico baseado nos sinais clínicos, como prurido anal, não pode ser considerado indicativo de animais positivos *O. equi*, sem acompanhado por diagnóstico com testes laboratoriais.

Para além do tratamento seletivo, existe o tratamento estratégico, que tem por base o conhecimento da epidemiologia e o ciclo de vida do parasita de modo a identificar qual a altura mais apropriada para o tratamento (Nielsen, 2012). Esta metodologia exige a

desparasitação simultânea de todos os equinos, exigindo também a desparasitação de novos animais que entrem na exploração (Kaufmann,1996).

As metas dos programas de controlo parasitário passaram a incluir a minimização do risco de doença parasitária, o controlo da eliminação de ovos dos parasitas (que para *O. equi* a redução da contagem de ovos fecais, não é possível realizar), para avaliar e manter a eficácia dos anti-helmínticos e evitar ou abrandar o desenvolvimento de resistências a anti-helmínticos (AAEP,2013; Nielsen *et al.*, 2014).

As medidas e o combate do parasitismo recorrem, frequentemente aos fármacos anti-helmínticos. Os programas de desparasitação terapêutica devem ser sempre complementados com medidas não farmacológicas, como higiene da área perianal, delimitação da área de defecação, remoção regular das fezes, realização de quarentenas de novos equinos na exploração, higiene e rotação de pastagens (Kaplan,2013; Reinemeyer & Nielsen, 2013).

O aumento das descrições de resistência múltipla a diferentes classes de fármacos anti-helmínticos (Lactonas Microlíticas e Sais de Pirantel) tornou necessária a utilização de métodos complementares terapêuticos. As boas práticas de manejo, higiene e sanidade do animal e das instalações passaram a ser indicadas também como medidas de controlo parasitário eficaz (Duque de Araújo & Varela, 2014; Reinemeyer & Nielsen, 2013).

Os primeiros anti-helmínticos utilizados contra o *Oxyuris equi*, foram os Benzimidazóis (Febendazol) na dose de 10mg/kg em pasta oral, com eficácia adulticida de 100% e eficácia larvicida (L4) também de 100% Drudge, *et al.* (citado em Reinemeyer & Nielsen 2014) e dose de 5mg/kg em pasta oral, com eficácia adulticida de 100%, eficácia larvicida (L4) de 100% Colglazier *et al.* (citado em Reinemeyer & Nielsen, 2014).

Seguidamente surgiram os Sais de Pirantel, pertencentes à classe das tetrahidropirimidinas (Pamoato de Pirantel) na dose de 6.6 mg/kg em pasta oral, com eficácia adulticida de 50% e eficácia larvicida (L4) não identificada Pecheur (citado em Reinemeyer & Nielsen, 2014). A ação desta classe, resulta da atuação nas junções neuromusculares do parasita, causando paralisias rígidas irreversíveis. Os sais de pirantel apenas são eficazes em parasitas adultos que residem no lúmen do trato gastrointestinal (AAEP, 2013).

As Lactonas Macroclínicas são a classe a que pertencem os princípios ativos, ivermectina e a moxidectina, sendo os mais recentes utilizados no tratamento da oxiurose e em outras parasitoses. O mecanismo de ação resulta na atuação nos canais de cloro dependentes do glutamato localizados nos nervos e células musculares das células dos nemátodes, afetando a normal transmissão nervosa para os músculos, resultando numa paralisia flácida, morte e eliminação do nemátode (AAEP, 2013).

Há resultados variáveis de eficácia para este parasita. Há estudos que apresentam eficácia adulticida e larvicida L4 diferente quer da ivermectina quer da moxidectina de acordo com a dose utilizada (Monahan *et al.*, 1996; Reinemeyer e Nielsen, 2014; Xiao *et al.*, 1994). A ivermectina utilizada em pasta oral, na dose de 300µg/kg apresentou uma eficácia adulticida de 100% e eficácia larvicida (L4) de 99.9% e na dose de 200µg/kg uma eficácia adulticida e de larvicida (L4) 100% e de eficácia de 100%, segundo os estudos de Monahan *et al.* (1996) e Xiao, *et al.* (1994).

A moxidectina também administrada em pasta oral, na dose de 300µg/kg teve uma eficácia adulticida de 88.2% e eficácia larvicida (L4) de 100% e na dose de 400µg/kg a eficácia adulticida de 100% e eficácia larvicida de 100% no estudo de Xiao *et al.* (1994). No estudo de Monahan *et al.* (1996), na dose de 300µg/kg em pasta oral a eficácia adulticida foi de 96.4% e a eficácia larvicida (L4) de 99.9%, na dose de 400µg/kg a eficácia adulticida e larvicida (L4) foi de 100% e na dose de 500µg/kg, a eficácia adulticida foi de 94.8% e a eficácia larvicida (L4) foi de 100%.

Segundo Reinemeyer e Nielsen (2014), numa revisão de 15 estudos com utilização da ivermectina e em 14 com moxidectina realizados entre 1992 e 1996 descreveram os resultados da eficácia adulticida e larvicida L4, em diferentes formas farmacêuticas. Na ivermectina a dose utilizada nos diferentes estudos variou entre 20 e 500µg/kg com eficácia adulticida de 100% e entre os 94 e os 100% como larvicida (ação sobre L4).

Na moxidectina nas doses entre 200 e 500µg/kg a eficácia adulticida foi entre 93 e 100% e a eficácia larvicida (L4) entre 99.9 e 100%. Sendo a eficácia obtida com estudos realizados pela necrópsia.

Segundo recomendação cada desparasitação, deve ser precedida da consulta dos registos ou avaliação por questionário de quais os tratamentos anteriormente efetuados, identificando datas das desparasitações, princípios ativos, doses utilizadas e os resultados obtidos da eficácia dessas desparasitações (AAEP,2013; Reinemeyer & Nielsen, 2013, 2014).

O tratamento específico para *O. equi* não é comumente realizado, sendo na maior parte dos casos ocasional, quando há evidência clínica de fricção da cauda ou observação direta de massas de ovos ou oxiúros adultos e confirmação diagnóstica com testes específicos.

Para a verificação da eficácia no tratamento contra a oxiurose, deve ser considerado um período de 3 a 4 dias pós-tratamento para a possível observação de parasitas adultos expelidos e um intervalo de 10 a 14 dias pós-tratamento para uma segunda observação destinada a reavaliar o Período de Reaparecimento de Ovos (PRO), que no caso de *Oxyuris equi*, não tem sido dada relevância (Reinemeyer & Nielsen, 2014).

Estudos indicam que esta segunda monitorização pode ser realizada até 21 dias pós-tratamento (Sallé *et al.*, 2016).

Para a avaliação da eficácia do antiparasitário, de acordo com as recomendações da AAEP (2013), para parasitas gastrointestinais de equinos, deveria realizar-se o Teste de Redução da Contagem de Ovos Fecais (TRCOF), em que é feito o cálculo da percentagem de redução do OPG médio entre o dia 0 (dia da desparasitação) e o dia 14 após a desparasitação. No entanto dada a impossibilidade de contagem de ovos para *Oxyuris equi*, Vázquez (2010) e Cabaço (2014) consideraram a possibilidade de avaliação da percentagem da eficácia, através do teste de redução de animais positivos (TRAP).

A exposição a qualquer anti-helmíntico de largo espectro (Lactonas Microlíticas e Sais de Pirantel) tem sido a razão apontada para o desenvolvimento de resistência que têm interferido no resultado do tratamento e consequente controlo da infeção (Nielsen, 2009; Nielsen *et al.*, 2010; Nielsen *et al.*, 2014a; Reinemeyer & Nielsen, 2014).

O conhecimento do mecanismo do desenvolvimento de resistência aos anti-helmínticos, em equinos ainda é limitado, sendo identificada como o resultado de um processo multifatorial que pode envolver o hospedeiro, o parasita e o meio ambiente (Nielsen *et al.*, 2014a, Sallé *et al.*, 2016; Schankova *et al.*, 2013; Wolf *et al.*, 2014).

Os fatores identificados e relacionados com o hospedeiro são a idade, a variabilidade individual da imunidade e a resposta aos parâmetros farmacocinéticos do anti-helmíntico, bem como higiene deficitária.

No parasita, os fatores descritos são relacionados com o ciclo de vida, com o potencial biótico, a sazonalidade, longevidade, material genético com possíveis mutações e os protocolos de desparasitação.

Dos fatores relacionados com o meio ambiente destacam-se a influência climática e o tipo de manejo (higiene do animal e do seu *habitat*) (Nielsen, Kaplan, Monrad, Thamsborg & Olsen, 2007; Nielsen *et al.*, 2014a; Reinemeyer & Nielsen, 2013, 2014).

A demonstração da resistência aos anti-helmínticos por *Oxyuris*, não é um processo fácil, pois não sendo possível quantificar o número de ovos através de técnicas *in vivo*, como acontece com outros parasitas, não existe meio de se avaliar a eficácia oxiuricida dos anti-helmínticos com precisão (Reinemeyer & Nielsen, 2014; Scott, Bishop & Pomroy, 2015). A eficácia do anti-helmíntico, como refere Drudge and Lyons (citado em Reinemeyer & Nielsen, 2014), só é possível se os animais forem sacrificados.

Na persistência de oxiurose, após o tratamento é recomendada a mudança de classe farmacológica, nos tratamentos subsequentes (Reinemeyer & Nielsen, 2014).

Apesar de ainda não haver consenso, face à evidência científica disponível, Reinemeyer & Nielsen (2014), consideram que o uso de terapias combinadas, com

associação de dois princípios ativos de classes diferentes de anti-helmínticos e medidas não farmacológicas, poderá aumentar o controlo das parasitoses nos equídeos, pois consideram impossível combater a resistência apenas com mudança na dosagem ou na frequência de aplicação do tratamento.

Segundo as recomendações da AAEP (2013) e Reinemeyer & Nielsen (2014), para a utilização de terapêutica combinada, a escolha do anti-helmíntico deve ser baseada na hierarquização, do mais eficaz para o menos eficaz, respetivamente, benzimidazóis (febendazol) 5 mg/kg, por via oral, sais de Pirantel ( pamoato de pirantel) 6.6 mg/kg, por via oral e lactonas macrocíclicas, ivermectina, 200 µg/kg, por via oral e moxidectina, 400 µg/kg, por via oral.

Outra medida terapêutica descrita, na prática clínica de alguns veterinários é uma lavagem retal, com anti-helmínticos, em formulação líquida para ruminantes, mas não existindo demonstração científica na sua eficácia (Reinemeyer & Nielsen, 2014).

Quanto à higiene do animal, a remoção manual dos ovos na área perianal, deve ser realizada através de lavagens com sabonete ou shampoo durante o duche. A intensificação das medidas de higiene e lavagem regular dos equinos, teve ser tida em conta com especial atenção para as zonas mais afetadas. A limpeza deve ser realizada com material descartável, como toalhetes de papel, que devem ser também utilizados para secar a área afetada, promovendo a diminuição da irritação local, que se pode confundir com os sinais clínicos de oxiurose. A realização dos banhos é aconselhada, de três em três dias, de modo a promover a redução da contaminação do ambiente por ovos, face à possibilidade deles se tornarem infetantes de 3 a 5 dias após a sua deposição (Reinemeyer & Nielsen, 2014).

No que se refere às instalações, uma das medidas, mais importantes, geralmente negligenciada é a limpeza e desinfeção. A limpeza deve ser realizada com substâncias desinfetantes adequados como, o formaldeído, a solução de iodo, a solução de hipoclorito de sódio, a solução de amónia quaternária e solução de cresol, por exemplo, ou através de desinfeção a fogo, através da técnica de flamejamento, devendo incluir a desinfeção regular das paredes, pavimento, comedouros e bebedouros (Duque de Araújo & Varela, 2014), calhas e lixo próximo das boxes (Reinemeyer & Nielsen, 2014).

A limpeza e desinfeção das boxes também devem ocorrer entre cada estadia de diferentes animais, devendo ser estabelecidos períodos de vazio sanitário antes da entrada de um novo animal. Os proprietários devem ser aconselhados a realizar quarentenas em simultâneo com desparasitação aos novos equinos que sejam introduzidos na exploração, antes de contactarem com a restante população. Na chegada, estes novos animais devem ser mantidos isolados pelo período mínimo de 48 horas e desparasitados (Reinemeyer & Nielsen, 2013).

Nos animais em pastoreio, onde as pastagens com mau manejo ou excessivo número de animais também podem favorecer o parasitismo devendo ser consideradas para como fatores predisponentes para o maior parasitismo, devendo evitar-se a sobrelotação, fazer a rotação dos animais para evitar o contato contínuo com as fezes, fazer lavragem, gradagem e remoção regular das fezes (Reinemeyer & Nielsen, 2013).

### **2.2.6.1. Programas de prevenção em equinos jovens**

O estudo de Reinemeyer & Nielsen (2017), refere que o controlo de parasitas em equinos jovens continua a ser um grande desafio para os médicos veterinários e os seus proprietários. As estratégias de controlo recomendadas para equinos adultos não são apropriadas para animais jovens, pois os primeiros anos de vida requerem conhecimentos específicos sobre a biologia e epidemiologia das espécies de parasitas mais comuns nesta faixa etária (Reinemeyer, 2008).

Neste âmbito, os autores fornecem uma visão geral dos aspetos mais importantes para se estabelecer um programa de controlo parasitário para equinos jovens, destacando que as espécies-alvo mudam à medida que os animais envelhecem.

Desde o nascimento os poldros podem estar expostos a todos os agentes infecciosos presentes no meio ambiente. Em relação *Oxyuris equi*, como o período pré-patente varia de 4,5 a 5 meses, nos poldros com menos de 2 meses não é esperada a observação de sinais clínicos tais como irritação ou corrimento perianal. Porém, além da rigorosa higienização das boxes de maternidade e dos *paddocks*, não são recomendados outros tipos de tratamentos nesta faixa etária (Reinemeyer, 2008).

Devido a sazonalidade da infeção, poldros que nasçam no inverno ou na primavera, e não sendo referido o habitat, é provável que não sejam expostos aos parasitas até à altura do desmame (Reinemeyer & Nielsen, 2017).

Na faixa etária dos dois aos seis meses de idade o risco de infeção aumenta. com o crescimento do poldro, devido a curiosidade e a descoberta do ambiente à sua volta com os lábios e a língua. Como os ovos do parasita podem estar dispersos em qualquer estrutura do ambiente, como *boxes*, *paddocks* ou pastagens, onde os animais estão desde a primeira semana de vida, aumenta também a probabilidade de infeção. Este risco de infeção é ainda maior se as éguas estiverem infetadas, mesmo que em período pré-patente da parasitose.

Em animais adultos, como descrito anteriormente, as infeções por *O. equi* podem ser tratadas com qualquer anti-helmíntico, de amplo espectro para equídeos, incluindo benzimidazóis, sais de Pirantel e Lactonas Macroclínicas, mas nesta faixa etária, não devem

ser direcionados para este parasita a não ser que sejam confirmados sinais clínicos (Reinemeyer & Nielsen, 2017).

A prevalência da infeção por *Oxyuris equi* aumenta a partir do desmame até um ano, embora a imunidade adquirida nos potros de 4-5 meses fosse considerada como um fator de proteção contra esta parasitose, foi evidenciado que os animais de todas as faixas etárias estão igualmente expostos às infeções por *O. equi*.

As recomendações de controlo desta parasitose são as mesmas das demais faixas etárias, tais como a rigorosa higienização do ambiente, a desparasitação adequada e se observados sinais clínicos, a confirmação da presença de ovos (Reinemeyer & Nielsen, 2017).

### **2.2.7. Adaptações evolutivas do parasita ao longo do tempo**

O estudo de Reinemeyer (2012), Reinemeyer & Nielsen (2014) e Wolf *et al.* (2014) referem que *O. equi* sofreu alterações biológicas ao longo dos anos. São três as alterações observadas: a resistência aos anti-helmínticos, a adaptação do parasitismo às diferentes faixas etárias e redução do período pré-patente.

Quanto à resistência aos anti-helmínticos, são poucos os estudos que evidenciam a possível resistência às lactonas macrocíclicas (ivermectina e moxidectina) e possivelmente aos sais de pirantel (pamoato de pirantel). Até agora, é difícil demonstrar a possível resistência de *Oxyuris equi* aos anti-helmínticos porque a particularidade da ovopostura realizada por esta espécie torna impraticável a contabilização dos ovos com um método eficaz para essa contagem (Reinemeyer & Nielsen 2014).

Existe, na atualidade, pouca informação e resultados de estudos que clarifiquem as dúvidas relacionadas com a persistência de infeção pós-tratamento e as suas causas. Têm sido reportadas as falhas no pós-tratamento para este parasita, especialmente no que se refere à classe de anti-helmínticos das lactonas macrocíclicas (Ivermectina e a moxidectina) e da classe das pirimidinas, os sais de pirantel (Durham & Coles, 2010; Reinemeyer *et al.*, 2010; Reinemeyer, 2012; Reinemeyer & Nielsen, 2014; Rock *et al.* (citado em Reinemeyer & Nielsen, 2014 e Wolf *et al.*, 2014); Sallé *et al.*, 2016; Scháňková *et al.*, 2013; Wolf *et al.*, 2014).

Tendo em atenção a evidência disponível ainda não é consistente afirmar a resistência às lactonas macrocíclicas apenas porque estas não são completamente eficazes contra a forma adulta de *O. equi* (Reinemeyer & Nielsen, 2014). Segundo a medicina baseada na evidência, ainda não se pode considerar uma evidência científica, mas apenas uma evidência prática do quotidiano dos clínicos. Fica patente que esta dificuldade se deve

há não existência de um método quantitativo validado para a contagem de ovos e dos parasitas adultos *in vivo*, o que impossibilita não só o diagnóstico como a avaliação objetiva da eficácia do anti-helmíntico completa.

Os fatores relacionados com manejo e gestão da exploração nomeadamente, manejo de pastagens, higiene e qualidade das pastagens, higiene dos estábulos, os programas de controlo parasitário nomeadamente, procedimento do tratamento, frequência de tratamento, escolha do princípio ativo, procedimento de quarentenas, monitorização e registo parasitário e ainda as condições climáticas, condicionam a manutenção da parasitose (Duque de Araújo & Varela, 2014; Reinemeyer, 2012; Reinemeyer & Nielsen, 2013,2014; Samson-Himmelstjerna, 2012).

Uma outra possível explicação da resistência anti-helmíntica é o uso frequente de classes de anti-helmínticos de largo espectro no controlo de outras parasitoses muito mais comuns do que a oxiurose. Devido ao facto do estágio adulto deste parasita não se alimentar através da mucosa intestinal faz com que os anti-helmínticos que se distribuem sistemicamente possam não ser suficientemente disponibilizados na dose nematocida de forma a eliminar o parasita (Reinemeyer & Nielsen, 2014). Porém segundo Reinemeyer *et al.*, (2010) é a forma larvar 4 a menos afetada pelos tratamentos visto que o número de parasitas adultos é eliminado nas fezes em número consistente, ao contrário do número de formas larvares 4 que podem persistir no animal (Figura 7).

Horse I.D.	Block	Group <sup>A</sup>	Adults	4th stage larvae
113	1	1	72	2800
115	1	1	0	2400
141	1	1	0	800
116	1	2	222	5000
142	1	2	502	5200
143	1	2	70	4700
117	1	3	0	800
144	1	3	505	3500
147	1	3	0	1200
145	2	1	2	1000
276	2	1	88	1300
146	2	2	264	7200
248	2	2	4	700
114	2	3	0	0
946	2	3	0	0
367	3	1	7	0
352	3	2	0	500
382	3	3	0	0
174	4	1	0	0
178	4	2	99	60,000
176	4	3	4	2700

**Figura 7.** Contagem de adultos e formas L4 de *Oxyuris equi* 14 dias pós-tratamento através de necropsia<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Grupo 1 equinos tratados com Pirantel pamoato em pasta oral (13.2 mg/kg); Grupo 2 equinos não tratados; Grupo 3 equinos tratados com Ivermectina (200µg/kg) (Reinemeyer *et al.*, 2010)

Segundo Enigk e Hasslinger (citados em Reinemeyer & Nielsen, 2014) e Bowman (2009) o período pré-patente do *Oxyuris equi*, tem a duração de 4,5 a 5 meses, desde a ingestão dos ovos contendo a larva infetante até ao aparecimento de sinais clínicos, como deposição de ovos pelas fêmeas adultas do parasita. No artigo Reinemeyer & Nielsen 2014, o próprio autor Craig Reinemeyer descreve a sua observação em 2006 de uma variação nunca antes reportada, poldros em pastagem ainda em período de amamentação com uma idade de 3,5 meses, exibiam corrimento na área perianal com ovos de *Oxyuris equi*. Ainda são desconhecidas as verdadeiras causas para este encurtamento do período pré-patente, mas pensa-se que possa ter ocorrido uma adaptação recente de certos casos isolados de *Oxyuris equi* ou devido ao facto do estado imunológico ainda se apresentar imaturo nos poldros. Esta redução do período de pré-patente em média 30% mais curto do que se conhecia, podendo esta redução justificar o aparecimento da infeção em animais muito jovens e ser extrapolada, para também justificar, o impacto no encurtamento do Período de Reaparecimento de Ovos (PRO) pós-tratamento, o que consolida o facto de estarem a aumentar sinais de resistência deste parasita (Reinemeyer & Nielsen, 2014).

### 3. Objetivos

Para este estudo definiram-se os seguintes objetivos:

- Caracterizar a infeção de *O. equi* em equinos estabulados, pertencentes à Escola das Armas de Mafra, em função da idade, sexo, raça e aptidão;
- Determinar a prevalência de *O. equi* numa amostra de equinos estabulados pertencentes à Escola das Armas de Mafra.
- Diagnosticar a parasitose por *O. equi* através de duas técnicas específicas a técnica da fita-cola (Método de Graham) e a técnica de rapagem perianal com depressor lingual, antes e após desparasitação;
- Comparar os resultados do diagnóstico obtido através das técnicas da fita-cola, depressor lingual e coprologia;
- Avaliar a influência do clima na infeção parasitária durante o período que decorreu o estudo;
- Determinar o parasitismo gastrointestinal através da coprologia, nos equinos parasitados por *O. equi*;
- Determinar a prevalência do parasitismo por *O. equi* após a administração de um tratamento anti-helmíntico;

## 4. Material e métodos

### 4.1. Tipo de estudo

Este trabalho consiste num estudo descritivo e transversal, que permitiu avaliar a prevalência da oxiurose e possíveis relações entre variáveis que possam condicionar esta infeção.

### 4.2. População do estudo

A população do estudo foram os equídeos da unidade militar de Mafra, de onde se extraiu uma amostra intencional de vinte sete animais (n=27), nestes foram incluídos os animais de qualquer idade, raça, sexo e aptidão que apresentavam facilidade de maneo e se mostraram mais submissos ao procedimento e tendo em conta os recursos temporais e materiais disponíveis. A amostra ficou constituída por equinos com idades compreendidas entre 3 e 21 anos, maioritariamente do sexo masculino e de raça cruzada e com aptidão para os saltos de obstáculos.

#### 4.2.1. Caracterização do maneo

Os animais desta unidade apresentavam-se estabulados em boxes e eram mantidos em condições idênticas de maneo (Figura 8).



**Figura 8.** Instalações de estabulação dos animais estudados (original do autor)

Os equídeos estabulados têm aptidão para ensino e ou salto de obstáculo com diferente atividade física. Os poldros de três anos encontravam-se numa ala de desbaste, onde durante o dia permaneciam em baias e à noite em box.

Eram alimentados com ração três vezes por dia, em comedouro existente em cada boxe, era-lhes fornecida palha duas vezes por dia e tinham livre acesso a água, em baldes ou bebedouros automáticos. Nas eventuais incursões ao exterior, os equídeos tinham acesso a pequenas pastagens.

A higiene total do equídeo era realizada através de banho sempre que este trabalhava ou quando por outra razão se revelava necessária. A limpeza das boxes e remoção das fezes era feita duas vezes por dia, de manhã e à tarde.

O programa de controlo parasitário farmacológico, era realizado nesta unidade a desparasitação uma vez por ano, no mês de dezembro, com ivermectina 1,87% a todos os equídeos.

#### **4.2.2. Amostragem**

Foi realizada uma colheita inicial de material perianal, através das técnicas de fita-cola e raspagem perianal com depressor lingual, no mês de setembro para diagnóstico da oxiurose na amostra selecionada (n=27). Após a 1ª colheita foram realizadas mais duas colheitas com intervalos de 1 mês, a todos os animais, independentemente do resultado positivo ou negativo da primeira ou segunda colheita. Decidiu-se pela realização de colheitas mensais, por o protocolo anual de desparasitação da unidade ocorrer em dezembro, não sendo possível a realização de desparasitação seletiva imediatamente após o diagnóstico de *O. equi*. Os animais com teste positivo para *O. equi*, foram agrupados num grupo denominado de animais positivos. Os animais com diagnóstico negativo passaram a compor o grupo denominado por animais negativos.

Cada colheita e análise mensal decorreu num período de uma semana. Foi utilizada a mesma sequência dos animais, em todas as colheitas de modo a respeitar o mesmo intervalo de tempo para todos os animais. As colheitas foram realizadas na última semana de cada mês durante os três meses de estudo (setembro, outubro, novembro).

De acordo com o protocolo anual da unidade, decorridos os 3 meses de colheitas, foi realizada a desparasitação de todos os animais com ivermectina 1.87% (0.2mg/kg p.v.) (Normectin® 1.87%), em pasta oral e com base no peso corporal de cada animal, com dosagem individual determinada através da fita EasyMeasure®.

A desparasitação foi realizada na terceira e quartas semanas de dezembro de 2016, de acordo com as disponibilidades da unidade.

A 4ª colheita (pós-desparasitação) foi realizada em janeiro de 2017, até aos 21 dias, pós-desparasitação. Este período foi condicionado pela disponibilidade de maneio dos animais na unidade.

Para poder ser mensurada a efetividade do anti-helmíntico os animais foram codificados em 4 grupos, conforme descrito na Tabela 5.

**Tabela 5.** Codificação dos grupos de equinos de acordo com a infeção por *Oxyuris equi*, em relação à desparasitação

Grupos de equinos	Codificação de acordo com a infeção
Grupo P	Equinos positivos a <i>Oxyuris equi</i> antes da desparasitação
Grupo N	Equinos negativos a <i>Oxyuris equi</i> antes da desparasitação
Grupo P1	Equinos positivos a <i>Oxyuris equi</i> pós-desparasitação
Grupo N1	Equinos negativos a <i>Oxyuris equi</i> pós-desparasitação

### 4.3. Caracterização do clima da região da unidade

O clima da região de Mafra, segundo a classificação de Köppen-Geiger é Csb (Oceânico mediterrânico) caracterizado por ser um clima temperado húmido com verão seco e temperado e inverno muito chuvoso. Tem uma temperatura média anual de 14.6 °C, em que o mês mais quente é o agosto, com média 19.5 °C e o janeiro o mês em que se verificam as temperaturas mais baixas, apresentando uma temperatura média de 9.8 °C. Tem valor de pluviosidade médio anual de 822 mm, em que o mês mais seco é o mês de julho, com precipitação média é de 5 mm e o mês de novembro é o que apresenta maior precipitação com uma média de 127 mm. A humidade relativa em todo o concelho de Mafra, pode ser considerada elevada, sendo nas freguesias do litoral e no Inverno que se registam os maiores valores. O valor médio anual de humidade relativa no concelho ronda os 80% pelas 9h da manhã e 75% às 18h (Instituto Português do Mar e da Atmosfera, 2016).

A avaliação da temperatura, humidade relativa e precipitação de Mafra, neste estudo foram obtidas no site weather spark.

#### **4.4. Procedimentos de recolha e análise de material perianal e fecal**

A recolha de material perianal ou fecal foi seguida de análise imediata, pelo que não foi necessário a utilização de métodos de conservação da amostra.

Para garantir a segurança durante o procedimento de recolha de material para análise, esta foi realizada com os animais dentro da sua box, com o auxílio dos colaboradores e/ou trabalhadores da unidade, que colocavam o animal com a garupa voltada para a porta fechada da box, permitindo a colheita, de modo seguro.

Para o diagnóstico de oxiurose foram utilizadas as técnicas microscópicas qualitativas, teste da fita-cola (Método de Graham) e técnica de raspagem perianal com depressor lingual, segundo os autores Reinemeyer & Nielsen, 2014. A técnica de raspagem perianal com depressor lingual descrito suscitou algumas dúvidas de interpretação, pelo que os autores Reinemeyer e Nielsen foram contactados.

Estes métodos qualitativos apresentam limitações, pois o número de ovos ou oocistos quando encontrados, podem não refletir o grau de parasitismo do animal decorrentes do ciclo biológico do *O. equi*.

Fazem-se de seguida as descrições e procedimentos das técnicas utilizadas.

##### **4.4.1. Teste da fita-cola (Método de Graham)**

A pesquisa de ovos de *O. equi* foi realizada através da fixação de uma fita adesiva na região perianal (método de Graham) e sua identificação na observação por microscopia ótica com objetiva de 100x (Figura 9).

Para a realização da técnica, destaca-se um pedaço de fita-cola, este é aplicado na área perianal, no bordo caudal do ânus do equino. Os ovos, se existentes ficam aderidos à cola. Segue-se pela colocação da fita-cola numa lâmina de vidro e observam-se e identificam-se os ovos, através da microscopia (Reinemeyer & Nielsen, 2013).

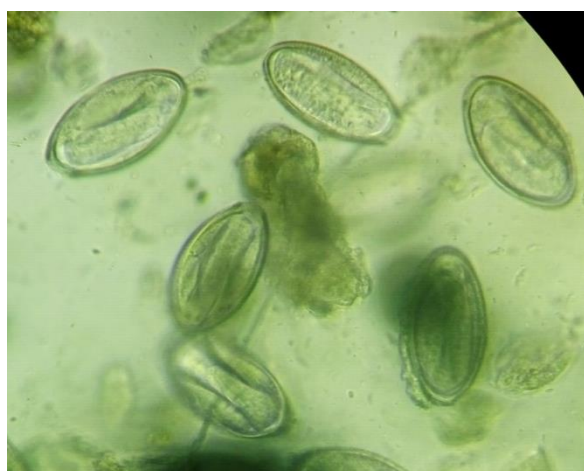


**Figura 9.** Ovos de *Oxyuris equi*, visualizados pela técnica da fita-cola, objetiva de 100x (original do autor)

#### 4.4.2 Técnica de raspagem perianal com depressor lingual

Consiste numa técnica de execução simples onde coloca-se uma pequena porção de gel lubrificante sobre a espátula de depressão lingual e em seguida realiza-se uma raspagem sobre o bordo caudal do ânus. Essa raspagem irá provocar o descolamento dos ovos aderidos ao bordo do ânus e o lubrificante facilita a fixação dos ovos à espátula. Em seguida, distende-se sobre uma lâmina de microscopia uma leve camada do material recolhido. Para facilitar a visualização dos ovos, adiciona-se 1 a 2 gotas de água ou soro fisiológico (NaCl a 0,9%), aplica-se uma lamela sobre o material e observam-se os ovos (Figura 10).

Esta técnica é muito semelhante ao método da fita-cola, diferindo desta, porque utiliza o meio líquido em vez de um meio sólido para recolher os ovos.



**Figura 10.** Ovos de *Oxyuris equi* visualizados através do método de raspagem perianal com depressor lingual, objetiva de 400x (Original do autor)

Na interpretação dos resultados, para os dois testes foram considerados positivos, os casos em que foram observados ovos e negativos na sua ausência.

Estão descritas na literatura duas escalas, Sallé *et al.* (2016) e Wolf *et al.* (2014), para graduar a contagem de ovos recolhidos do material perianal e observados por microscopia.

O presente estudo teve como base a observação e contagem dos ovos nas duas técnicas (teste da fita-cola e raspagem com depressor lingual) definindo-se os graus a partir do número de ovos observados em cada lâmina. Esta escala não está validada, pelo que só é utilizada neste estudo e com este fim.

Foram estabelecidos os graus segundo o número de ovos observados na lâmina, através da microscopia ótica:

- Grau 1: < 20 ovos;
- Grau 2: 20 – 50 ovos;
- Grau 3: > 50 ovos;

#### **4.4.3 Exame coprológico**

É muito comum a coexistência de outras parasitoses em presença de oxiurose. Para se determinar este co-parasitismo, foi efetuado exame coprológico de todos os animais que se apresentavam positivos para *O. equi*, antes de serem desparasitados. Não foi realizado exame coprológico, após desparasitação, por não ser objetivo deste estudo avaliar a eficácia anti-helmíntica para outros parasitas gastrointestinais, para além do *O. equi*.

Foram recolhidas fezes recém defecadas do solo das boxes, somente da parte superior que não tinha contato com este, através de sacos de plástico transparente, no período da manhã. As amostras foram identificadas, datadas e levadas ao laboratório para serem analisadas.

Para a identificação e/ou quantificação de ovos de parasitas gastrointestinais utilizaram-se as técnicas coprológicas qualitativas pelos métodos de flutuação de Willis e sedimentação natural e a técnica quantitativa pelo método de McMaster.

### **Técnica de flutuação ou técnica de Willis**

A técnica de flutuação é a técnica mais comum usada em Medicina Veterinária para exame fecal. Este procedimento é baseado na diferença de densidade dos ovos ou oocistos de parasitas. O princípio em que se baseia esta técnica qualitativa é a diferença de densidade entre os ovos parasitários e o meio de diluição. Os ovos de nemátodes e céstodes flutuam em soluções com densidade entre 1,10 - 1,20. Esta técnica possibilita a observação de ovos de parasitas presente nas fezes que ficam aderidos à lamela colocada sobre o menisco formado na superfície do tubo de ensaio (Zajac & Conboy, 2012).

Material: Copos de plástico; Vareta de vidro; Copo doseador; Pipeta de Pasteur; Passador metálico; Solução saturada de Sacarose; Funil; Lâminas e lamelas.

#### Procedimento:

- 1- Retirar uma porção de fezes (5 a 10g de fezes) para um copo;
- 2- Verter a solução saturada de sacarose para as fezes;
- 3- Homogeneizar a solução;
- 4- Filtrar a solução com uma rede metálica;
- 5- Encher um tubo de ensaio até formar um menisco convexo;
- 6- Colocar uma lamela sobre o menisco formado pela solução no tubo de ensaio e aguardar cerca de 10 minutos para que os ovos ou oocistos flutuem e fiquem aderidos à superfície da lamela (Figura 11);
- 7- Retira-se a lamela, aplica-se sob uma lâmina e observa-se ao microscópio para identificação dos ovos ou oocistos existentes.



**Figura 11.** Realização de teste de flutuação ou técnica de *Willis* (original do autor)

### **Técnica de sedimentação simples**

Na técnica de sedimentação foi utilizado o sedimento resultante da técnica de *Willis*.

#### Procedimento:

- 1- Desprezar o sobrenadante da solução do tubo de ensaio da técnica de Willis;
- 2- Colocar uma a duas gotas de azul-de-metileno no sedimento;
- 3- Homogeneizar o sedimento e colocar duas gotas no sedimentado numa lâmina;
- 4- Colocar uma lamela;
- 5- Os detritos irão ficar corados de um tom azulado e os ovos ficarão contrastados.

Os ovos irão apresentar-se com uma cor castanha ou dourada que contrasta com os elementos vegetais ou detritos que se coram de azul (Figura 12).

Normalmente esta é uma técnica utilizada na pesquisa de ovos pesados como os dos tremátodes e alguns céstodes e é pouco específica para pesquisa de oocistos, ovos de nemátodes e de alguns céstodes com ovos mais leves (Bowman, 2009). A diferenciação dos ovos dos presentes é feita com base na sua morfologia.



**Figura 12.** Realização de teste de sedimentação (sedimento retirado da técnica de Willis) (original do autor)

Neste estudo, estes dois métodos (Técnica de Willis e Teste de Sedimentação) permitiram identificar a morfologia da carga parasitária dos animais positivos a *O. equi*, por outros parasitas gastrointestinais. Os equinos serão classificados como positivo para a *O. equi* se se visualizar ovos deste parasita, por estes testes.

### **Técnica de McMaster**

A técnica de McMaster, descrita por Shapiro (2010), permite quantificar os ovos presentes nas fezes e determinar o grau de infeção

Através da Técnica de McMaster é possível realizar um diagnóstico quantitativo de parasitas gastrointestinais, apesar de ser pouco provável a observação de ovos de *O. equi*, face às características biológicas e modo de deposição dos ovos deste parasita, não sendo utilizada para este fim (Reinemeyer e Nielsen, 2013, 2014 e Shapiro 2010).

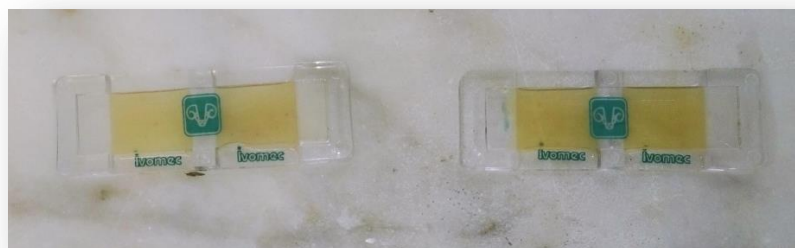
Neste estudo foi avaliada a contagem de OPG, para outros parasitas gastrointestinais nos equinos que se apresentaram positivos para *O. equi*, assim como a quantificação de ovos deste parasita se presentes.

A câmara de McMaster é composta por dois compartimentos. Ambos são constituídos por uma grelha, com habitualmente seis divisões. Cada compartimento é preenchido com a suspensão preparada de fezes em solução saturada, até perfazer a totalidade de cada compartimento. A solução saturada faz com que os ovos flutuem e

adiram à superfície em cada compartimento da câmara. Apenas os ovos dentro das grelhas são contados (Figura 13).

Procedimento:

1. Adicionar 28 ml de solução saturada de sacarose;
2. Adicionar 2 g fezes;
3. Homogeneizar a suspensão;
4. Filtrar a suspensão;
5. Encher as divisões, dos dois compartimentos da câmara de McMaster;
6. Utilizando a objetiva de 10x do microscópio contar o número de ovos em cada compartimento com a orientação das linhas da grelha;
7. Somar o número total de ovos contados em cada compartimento e multiplicar por 50;



**Figura 13.** Realização do método de McMaster (Original do autor)

**Contagem de OPG (ovos por grama de fezes) pela técnica de McMaster**

De acordo com o valor de OPG, é possível classificar os animais quanto ao nível de infeção parasitária. A classificação de Kaplan & Nielsen (2010) foi adotada e recomendada pela AAEP em 2013 e refere que quando o OPG tem um valor inferior ou igual a 200, o nível de infeção é considerado baixo; de 200-500 OPG considera-se o nível de infeção moderado; se o valor de OPG for superior a 500 o nível de infeção é elevado.

#### 4.4.4. Exame macroscópico

Apesar de pouco frequente, podem ser observados parasitas adultos de *Oxyuris equi* nas fezes dos equídeos. Esta avaliação macroscópica consiste na observação direta de fezes (Kaufman, 1996).

Para a correta recolha de amostras de fezes, estas devem ser preferencialmente recolhidas diretamente do reto. Quando não for possível, podem ser colhidas frescas no piso, mas somente a porção que não esteja em contacto com o solo (Urquhart *et al.*, 1998).

Durante o presente estudo foram realizadas observações das fezes do chão das boxes nos 3 a 4 dias pós-desparasitação, segundo a metodologia utilizada por Reinemeyer & Nielsen (2014).

#### 4.4.5. Monitorização da eficácia do anti-helmíntico

Em função do objetivo deste estudo, apenas foi avaliada a eficácia anti-helmíntica para *O. equi*. Devido a impossibilidade de quantificar o número de ovos eliminados por *O. equi*, não foi possível aplicar o Teste de Redução da Contagem de Ovos Fecais (TRCOF) (Reinemeyer & Nielsen, 2014), pelo que foi adaptado o cálculo, tendo por base o teste descrito por Vázquez (2010) e Cabaço (2014), Teste de Redução de Animais Positivos (TRAP), segundo a fórmula:

$$TRAP = \left[ 1 - \left( \frac{nap14}{nap0} \right) \right] \times 100$$

TRAP – Teste de Redução de Animais Positivos (%)

nap0 – Número de animais positivos no dia da desparasitação

nap14 – Número de animais positivos 14 dias após a desparasitação

Neste estudo o nap14 é de 21 dias após a desparasitação (Reinemeyer *et al.*, 2010; Reinemeyer & Nielsen, 2014; Sallé *et al.*, 2016).

#### 4.5. Registo e análise dados

Foram registados os dados dos animais tais como idade, sexo, raça e aptidão. Foram registadas as datas das colheitas de produto perianal; a temperatura ambiente, a humidade relativa e a precipitação da vila de Mafra em valores médios das condições climatéricas. Foram também registados os resultados dos testes de fita-cola, rapagem com

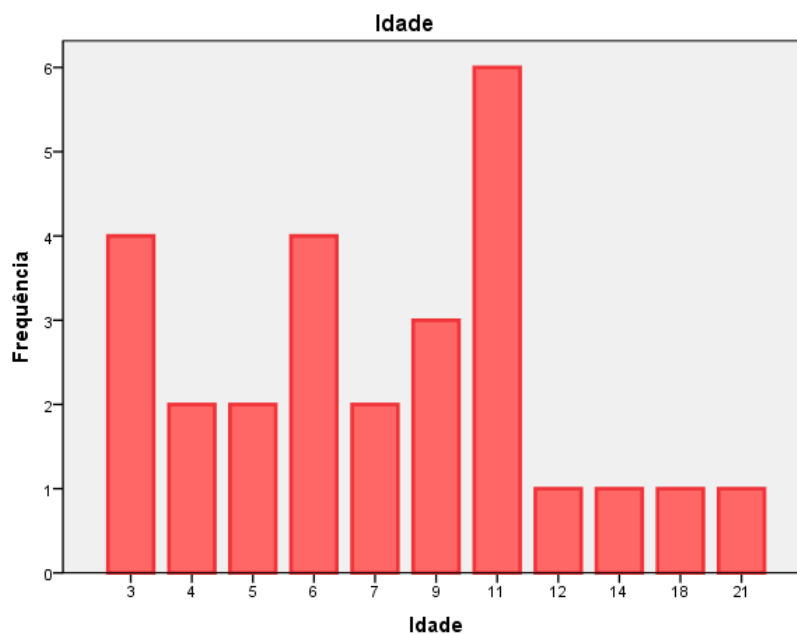
depressor lingual, teste de flutuação, de sedimentação e teste de McMaster, dos animais positivos *O. equi*, assim como as datas da desparasitação e os resultados dos testes pós-desparasitação.

Os dados foram analisados utilizando os programas Microsoft Excel® 2016 e o SPSS® Statistics 24 Software. Foi realizada estatística descritiva e medidas de tendência central. A utilização de testes de inferência estatística, não foi possível realizar face ao número de casos da amostra.

## 5. Resultados

### 5.1. Idade

A idade dos 27 equinos variou entre os 3 e 21 anos, com média de 8.4 anos ( $\bar{x}=8.4$ ) e desvio padrão de 4.65 (Figura 14 e 15). A amostra era constituída por equinos com 11 anos de idade, que correspondiam a 22.2% (n= 6), seguindo-se as idades de 6 e 3 anos, em igual número 14.8% (n=4); 11.1% (n=3) dos equinos apresentavam-se com 9 anos. Os animais com idades entre 4 e 7 anos eram dois em cada categoria e animais mais velhos com idades entre os 12-21 anos.



**Figura 14.** Frequência da idade na população em estudo

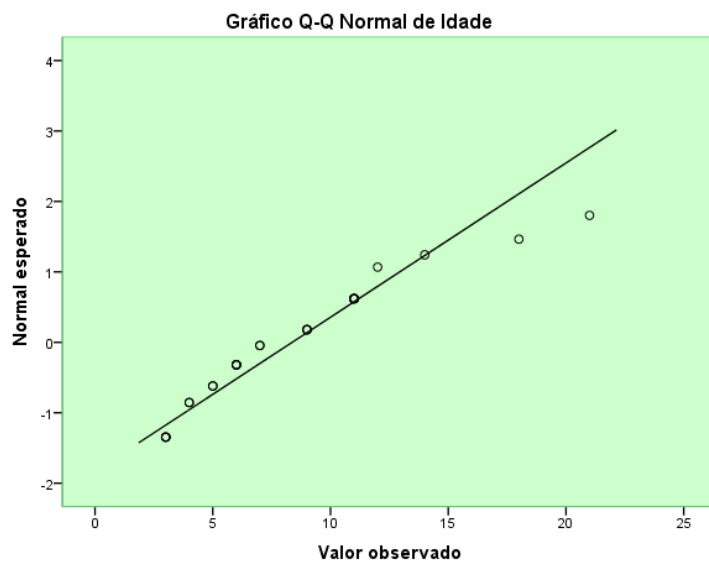


Figura 15. Reta da normalidade da distribuição etária

## 5.2. Raça

As raças eram maioritariamente Puro-sangue Lusitano e Raça Cruzada, sendo que dentro da raça cruzada não foram especificados cada cruzamento. Estavam inscritos no livro de Puro-sangue Lusitanos 13 equinos (48.1%) e os 14 restantes (51.9%) foram considerados de raça cruzada (Figura 16).

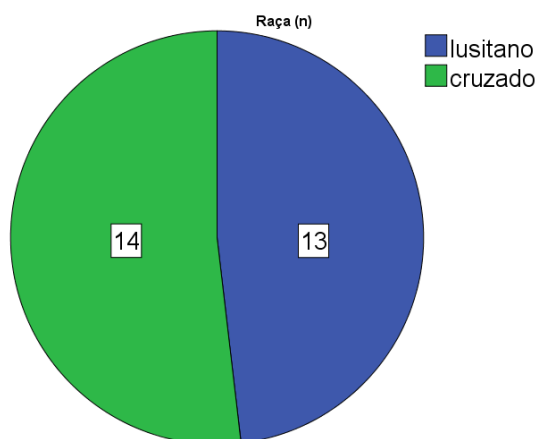


Figura 16. Raça na população do estudo

### 5.3. Sexo

Dos 27 equinos, 21 (77.8%) eram do sexo masculino e 6 (22.2%) fêmeas (Figura 17).

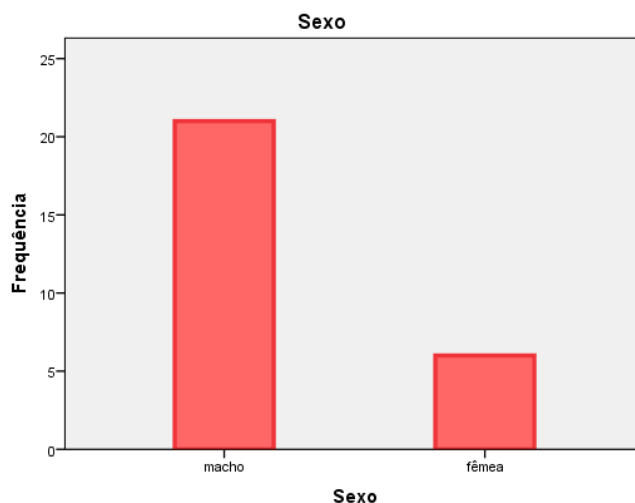


Figura 17. Sexo dos equinos

### 5.4. Aptidão

Classificou-se a aptidão consoante a modalidade de trabalho de cada equino exigido pelo seu cavaleiro.

A maioria dos equinos, 55.6% (n=15) apresentavam aptidão para a modalidade de Salto de Obstáculos, 29.6% (n=8) para a modalidade de Ensino e 14.8% (n=4) encontravam-se em desbaste (Figura 18).

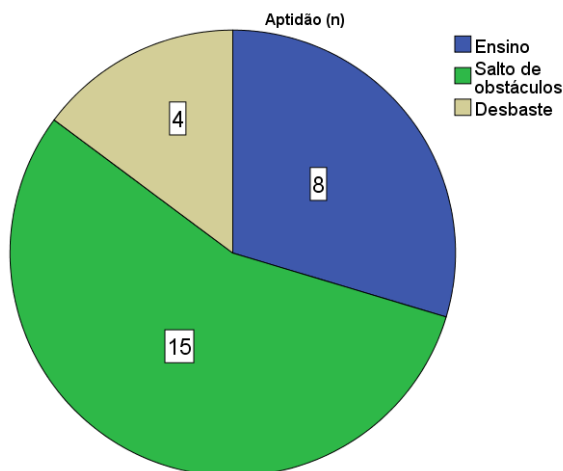


Figura 18. Aptidão dos equinos

## 5.5. Condições meteorológicas da região de Mafra

A temperatura, humidade relativa e precipitação são importantes no estudo da ecologia e biologia dos parasitas ao longo de um determinado período de tempo.

Face ao tempo em que decorreu o estudo estes valores são apenas indicativos das condições dos meses em decorreu o estudo.

### Colheita 1 - Temperatura, humidade relativa e precipitação

A **Colheita 1** foi realizada no mês de setembro. Observou-se que a temperatura média foi de 24°C. O valor máximo e mínimo de temperatura variou entre os 25°C e os 22°C.

Quanto à humidade relativa registou-se uma percentagem média de 39.9%. O valor máximo e o mínimo da humidade relativa foram respetivamente 64% e 30%.

A precipitação neste período foi zero.

### Colheita 2 - Temperatura, humidade relativa e precipitação

A **Colheita 2** foi realizada no mês de outubro de 2016. Observou-se uma temperatura média de 22,3°C. O valor máximo e mínimo de temperatura variaram entre os 26°C e os 16°C respetivamente.

Quanto à humidade relativa registou-se média de 77%. O máximo e o mínimo da humidade relativa foram respetivamente 100% e 69%.

A precipitação média foi de 46,4 mm. Os valores máximos e mínimos de precipitação variaram entre 78 mm – 20 mm respetivamente.

### Colheita 3 - Temperatura, humidade relativa e precipitação

A **Colheita 3** foi realizada no mês de novembro de 2016.

Neste período de tempo observou-se uma temperatura média de 13°C. O valor máximo e mínimo de temperatura variaram entre os 14°C e 11°C.

Quanto à humidade relativa registou-se uma percentagem média de 76.2%. O valor máximo e o mínimo da humidade relativa foram respetivamente 90% e 62%.

A precipitação média foi 45 mm. Os valores máximos e mínimos de precipitação variaram entre 80mm e 20mm respetivamente.

#### **Colheita 4 (pós-desparasitação) - Temperatura, humidade relativa e precipitação**

A **Colheita 4** foi realizada no dia 3 e 6 de janeiro 2017 de acordo com a disponibilidade de maneo da unidade.

Nestes dias observou-se uma temperatura média de 11 °C. O valor máximo e mínimo de temperatura variou entre os 14°C e 10°C respetivamente.

Quanto à humidade relativa registou-se uma percentagem média de 81.5%. O valor máximo e o mínimo da humidade relativa foi respetivamente 100% e 75%.

A precipitação média foi de 64 mm. O valor máximo foi de 74 mm e o mínimo de 54mm.

### **5.6. Resultados dos testes pelos métodos da fita-cola e da raspagem perianal com depressor lingual**

#### **5.6.1. Colheita 1 (primeiro mês)**

##### **5.6.1.1. Observação de corrimento perianal**

Durante a colheita 1, foi observado um animal (3.7%), com corrimento perianal devido a ovopostura de *O. equi* nos restantes 26 animais (96.3%) não se observou corrimento perianal (Figura 19).

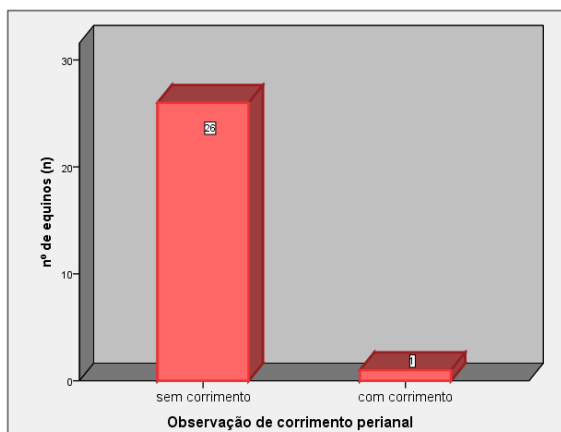


Figura 19. Corrimento perianal na Colheita1

### 5.6.1.2. Resultados do teste pelo método da fita-cola

Foram identificados 4 casos positivos (14.8%), onde se observaram ovos de *O. equi*; nos restantes, 23 equinos (85.2%) não se observaram ovos de *O. equi*, tendo por isso sido classificados como negativos (Figura 20).

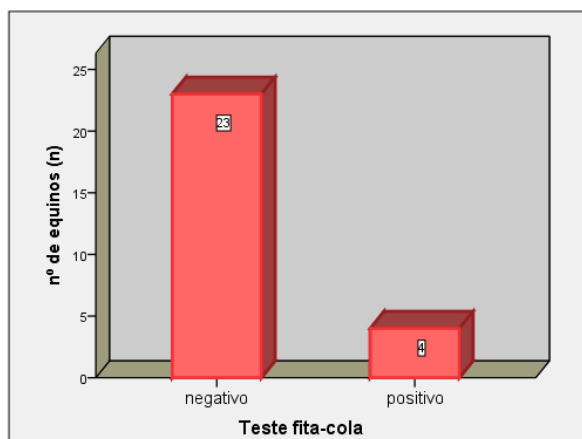


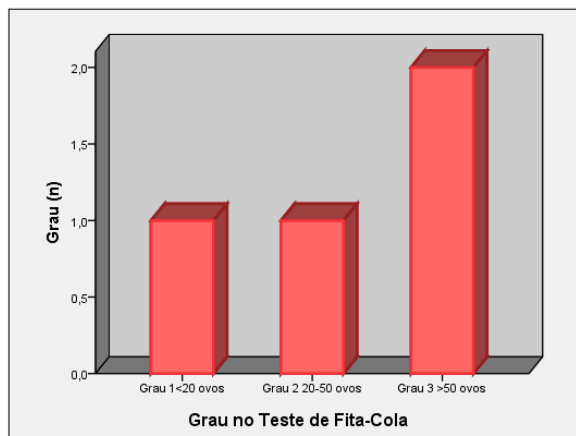
Figura 20. Diagnóstico de oxiurose pelo método da fita-cola na Colheita1

### Classificação dos graus pelo teste da fita-cola

Nos animais positivos, foi estabelecida uma graduação em função da quantidade de ovos observados em cada lâmina e classificados em Grau 1 quando a contagem de ovos

era inferior a 20; Grau 2 quando se observavam de vinte a cinquenta ovos e Grau 3 se observados mais de cinquenta ovos.

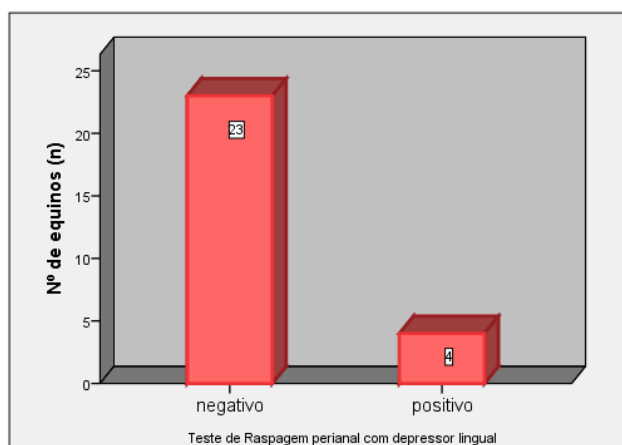
Dos quatro animais positivos na Colheita1, um animal (25%) foi classificado com Grau 1, outro em Grau 2 (25%) e dois animais com Grau 3 (50%) (Figura 21).



**Figura 21.** Graduação em função dos ovos observados, nos casos positivos a *O. equi* pelo teste de fita-cola

### 5.6.1.3. Teste de raspagem perianal com depressor lingual

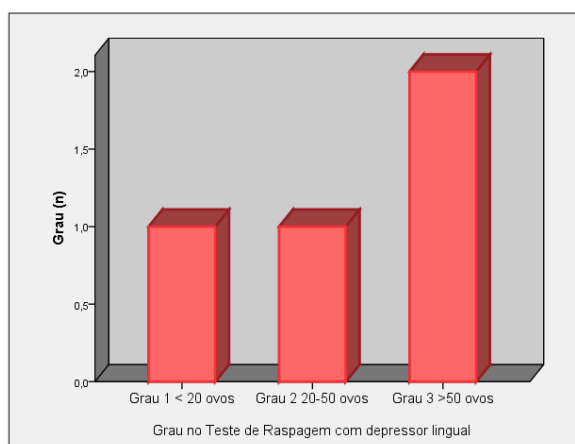
Por meio do teste de raspagem perianal com depressor lingual foram identificados 4 casos (14.8%) positivos, sendo estes os mesmos identificados através do teste da fita-cola. Também o animais negativos foram os mesmos vinte e três (85.2%) que se apresentaram negativos pelo teste da fita-cola (Figura 22).



**Figura 22.** Diagnóstico de oxiurose pelo método de raspagem perianal com depressor lingual na Colheita 1

## Classificação dos graus pelo teste de raspagem perianal com depressor lingual

A classificação por graus neste teste foi semelhante ao do teste de fita-cola. Dos quatro animais positivos, um animal (25%) foi classificado com Grau 1, outro com Grau 2 (25%) e dois animais com Grau 3 (50%) (Figura 23).



**Figura 23.** Graduação em função dos ovos observados, nos casos positivos para *O. equi* pelo teste de raspagem perianal com depressor lingual

## 5.6.2. Colheita 2 (segundo mês)

### 5.6.2.1. Observação de corrimento perianal

Durante a Colheita 2 foi observado um (n=1) animal (3.7%) com corrimento perianal devido a ovopostura de *O. equi*, não sendo este o mesmo animal da 1ª colheita. Neste não se observou corrimento perianal nesta colheita passando a integrar o grupo dos 26 animais (96.3%) onde não se observou corrimento perianal (Figura 24).

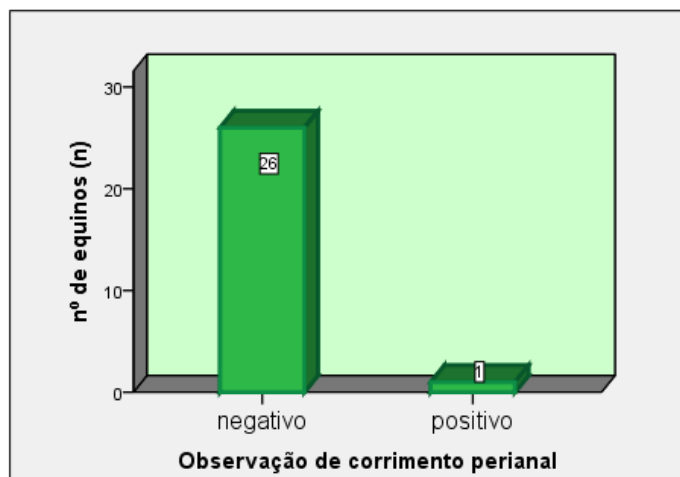


Figura 24. Corrimento perianal na Colheita 2

### 5.6.2.2. Resultados do teste pelo método da fita-cola

Pelo método da fita-cola foram identificados três animais (11.1%), positivos. Destes, dois animais já haviam sido positivos na 1ª colheita e mantiveram-se positivos na 2ª colheita, sendo o terceiro animal um novo caso de oxiurose.

Dois casos positivos na 1ª colheita passaram a ser negativos na 2ª colheita.

Nos 24 equinos (88.9%) não foram observados ovos de *O. equi*, tendo por isso sido classificados como negativos (Figura 25).

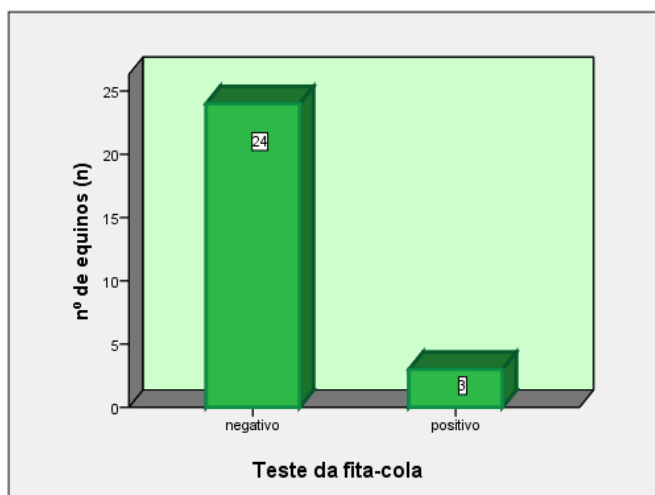
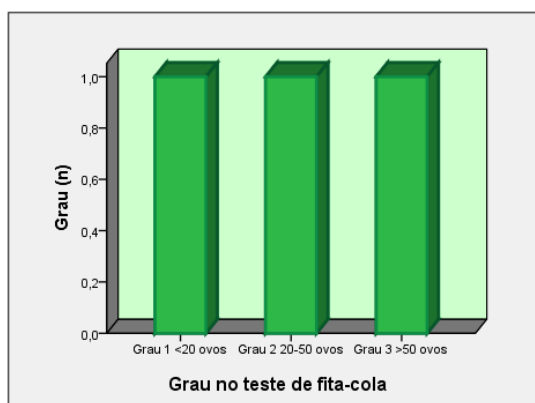


Figura 25. Diagnóstico de oxiurose (*O. equi*) pelo método da fita-cola na Colheita 2

### Classificação dos graus pelo teste da fita-cola

Foram três, os animais positivos na Colheita 2 através do método da fita-cola. Um animal (33.3%) foi classificado com Grau 1, outro com Grau 2 e o terceiro com Grau 3 (Figura 26).

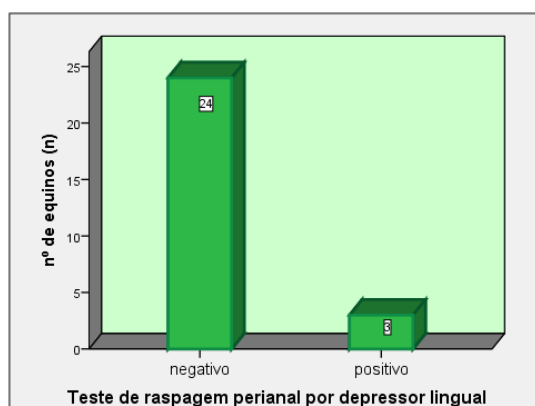


**Figura 26.** Graduação em função dos ovos observados, nos casos positivos para *O. equi* pelo teste de fita-cola

### 5.6.2.3. Teste de raspagem perianal com depressor lingual

Foram identificados pelo teste de raspagem perianal com depressor lingual 3 casos (11.1%) positivos, sendo os mesmos animais identificados como positivos através do teste da fita-cola.

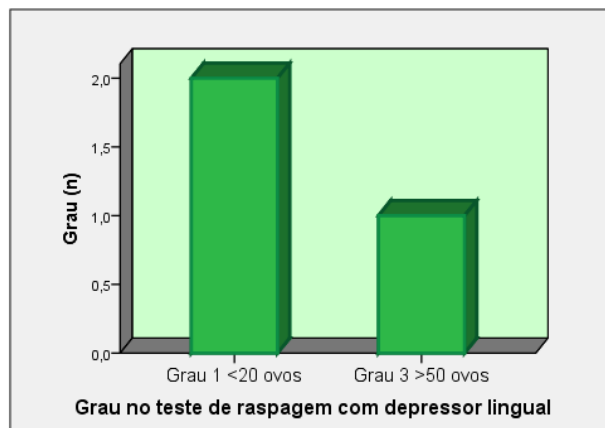
Os animais negativos foram os mesmos vinte e quatro (88.9%), que se apresentaram com o mesmo resultado do teste anterior (Figura 27).



**Figura 27.** Diagnóstico de oxiurose pelo método de raspagem perianal com depressor lingual na Colheita 2

### Graus no teste de raspagem com depressor lingual

A classificação por graus, de acordo com o número de ovos observados neste teste foi semelhante ao do teste da fita-cola. Dos 3 animais positivos, dois animais (66.7%) foram classificados com Grau 1 e um com Grau 3 (33,3%) (Figura 28).



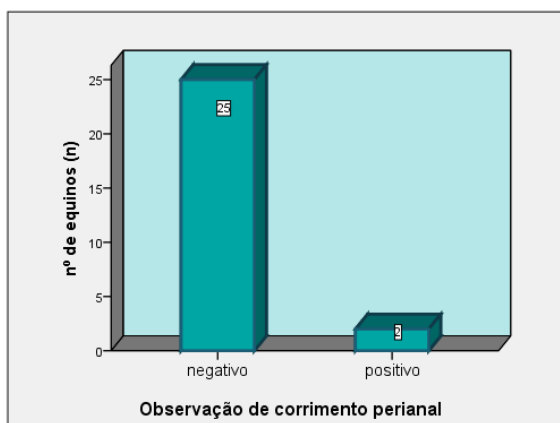
**Figura 28.** Graduação em função do número de ovos observados nos casos positivos para *O. equi* pelo teste de raspagem perianal com depressor lingual.

### 5.6.3. Colheita 3 (terceiro mês)

#### 5.6.3.1. Observação de corrimento perianal

Durante a Colheita 3 foram observados dois novos animais (7.4%), com corrimento perianal devido a ovopostura de *O. equi*. Estes eram animais que não tinham sido positivos nas colheitas 1 e 2.

Nos restantes 25 animais (96.6%) não se observou corrimento perianal (Figura 29).



**Figura 29.** Corrimento perianal na Colheita 3

### 5.6.3.2. Resultados do teste pelo método da fita-cola

Como resultado da Colheita 3, utilizando-se o método da fita-cola, foram identificados três casos (11.1%) positivos.

Um dos casos foi um animal que se manteve positivo nas 3 colheitas e 2 novos casos positivos surgiram pela primeira vez.

Nos restantes 24 equinos (88.9%) não se observaram ovos de *O. equi* (Figura 30).

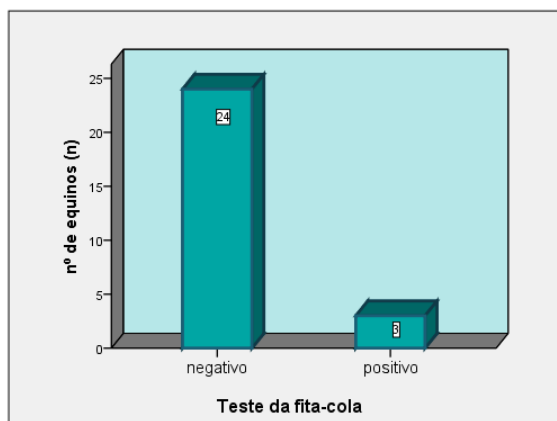


Figura 30. Diagnóstico de oxiurose pelo método da fita-cola na Colheita 3

### Classificação dos graus no teste da fita-cola

Os três animais positivos da Colheita 3 foram classificados de acordo com o número de ovos em Grau 3.

Foram observadas massas abundantes de aglomerado de ovos, que cobriam todo o campo de observação microscópica (Figura 31).

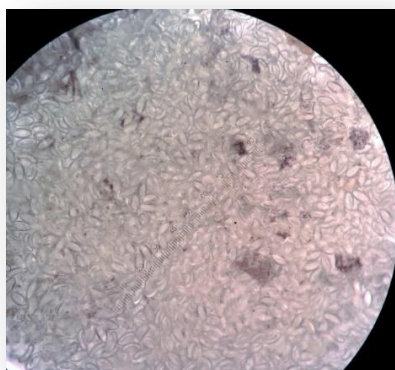
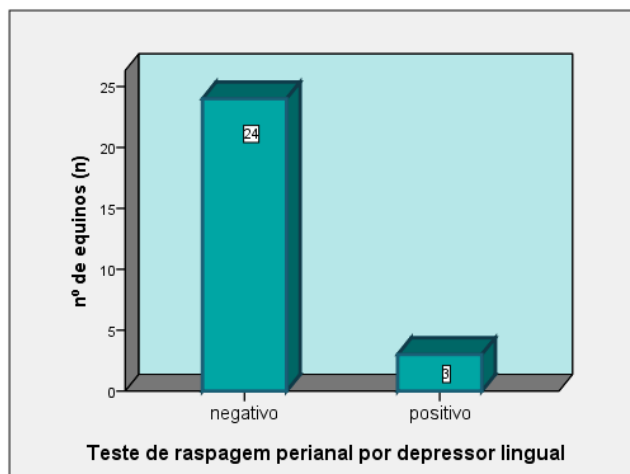


Figura 31. Massa de ovos de *O. equi* Grau 3 (100x) (original do autor).

### 5.6.3.3. Teste de raspagem perianal com depressor lingual

Foram identificados 3 casos (11.1%) positivos pelo teste de raspagem perianal com depressor lingual, sendo estes os mesmos animais positivos que foram identificados com o teste de fita-cola.

Os restantes animais negativos foram os mesmos 24 (88.9%), que se identificaram pelo teste da fita-cola (Figura 32).



**Figura 32.** Diagnóstico de oxiurose (*O. equi*) pelo método de raspagem perianal com depressor lingual na Colheita3

### Classificação dos graus pelo teste da raspagem com depressor lingual

Os três animais positivos na Colheita 3 foram classificados, pela observação dos ovos, em Grau 3. Foram observadas massas abundantes de aglomerado de ovos, que cobriam toda a janela de observação microscópica. Estes resultados foram iguais aos obtidos com o teste da fita-cola.

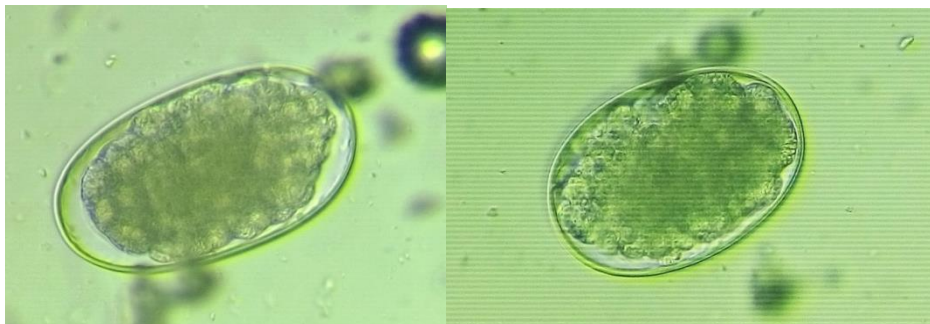
## 5.7. Coprologia

A análise coprológica foi realizada para avaliação do parasitismo gastrointestinal através dos métodos qualitativos de flutuação, sedimentação e pelo método quantitativo de McMaster antes da desparasitação dos equinos.

Esta análise coprológica só foi efetuada aos sete animais positivos para *O. equi*, que foram identificados como Grupo P.

### 5.7.1. Teste pelo método de flutuação ou técnica de Willis

Após o processamento das amostras pelo método de flutuação (método de Willis) foram identificados 7 animais positivos, tendo sido observados ovos de estrongilídeos. (Figura 33)



**Figura 33.** Ovos de estrongilídeos gastrointestinais do Grupo P (técnica de Willis ou técnica de flutuação) 100x (original do autor).

### 5.7.2. Método de sedimentação

Foi utilizado o sedimento oriundo, da técnica de Willis (flutuação), onde se rejeitou o sobrenadante, para análise do sedimento do fundo do tubo de ensaio, foi utilizado uma gota de azul de metileno e procedeu-se a observação por microscopia.

Foram observados ovos de estrongilídeos gastrointestinais, em 6 (85,7%) das sete amostras positivas. Não se observaram ovos de *O. equi*.

### 5.7.3. Técnica de McMaster

Com a técnica quantitativa de McMaster foi avaliado o Grupo P (Equinos positivos para *Oxyuris equi* antes da desparasitação) para se identificar a carga parasitária destes equinos infetados e de modo a perceber se havia coexistência de outro parasitismo com o *Oxyuris equi*. A classificação quanto aos níveis, foi com base no estudo de Kaplan & Nielsen (2010).

Um equino foi classificado com o nível de parasitismo baixo, com 200 OPG, sendo os outros seis equinos classificados com nível elevado de parasitismo apresentando, 850, 1900,

2000, 4500, 5250 e 8400 OPG. Os equinos infetados tinham idades, que variavam entre os 3 e os 11 anos. Os dois equinos de 3 anos eram os que apresentam maiores valores de OPG (Figura 34).

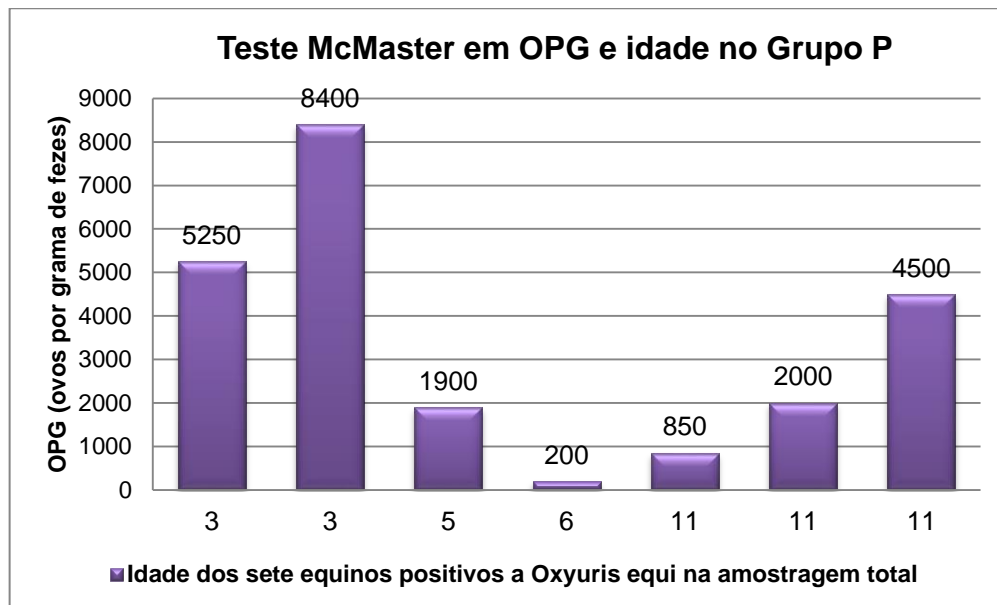


Figura 34. Resultado do teste de McMaster, em OPG e idade dos equinos do Grupo P

## 5.8. Resultados dos exames e testes da Colheita 4 (pós-desparasitação)

A desparasitação foi realizada aos 27 animais que constituíram a amostra. Após a desparasitação foi realizado o exame macroscópico, observação de corrimento perianal, teste fita-cola, teste de raspagem perianal com depressor lingual e para avaliação da eficácia do tratamento foi avaliada a percentagem de Redução de Animais Positivos, por impossibilidade de cálculo de redução de contagem de ovos fecais, para *O. equi*. Não foi realizado o teste de McMaster após desparasitação, por o objeto do estudo ser *O. equi* e não outros parasitas gastrointestinais.

### 5.8.1. Exame macroscópico

Foi realizado o exame macroscópico das fezes, no chão das boxes, nos dias 3 a 4 pós-desparasitação, de todos os 27 equinos da amostra. Não se visualizou a presença de parasitas adultos.

### 5.8.2. Avaliação da eficácia do tratamento antiparasitário

A Colheita 4 foi realizada até aos 21 dias após desparasitação (Sallé *et al.*, 2016). Utilizou-se igualmente os métodos da fita-cola e raspagem perianal com depressor lingual para o diagnóstico de animais positivos após a desparasitação para *O. equi*.

#### 5.8.2.1. Observação de corrimento perianal

Foi realizada a observação da área perianal de todos os equinos, sendo identificado 1 equino (3.7%) com corrimento perianal, sendo observada a presença de ovos de *O. equi* através dos testes da fita-cola e raspagem com depressor lingual. Este animal foi pela primeira vez positivo após desparasitação e foi integrado no Grupo P1 (Equinos positivos a *Oxyuris equi* pós-desparasitação). Nos restantes 26 animais (96.3%) não se observou corrimento perianal (Figura 35).

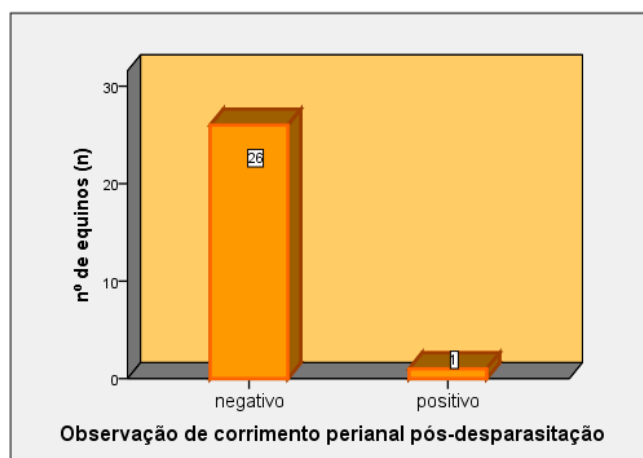
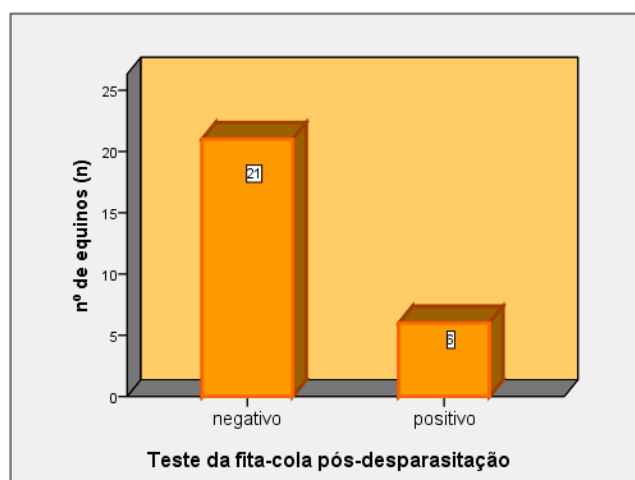


Figura 35. Observação de corrimento perianal durante a colheita 4, pós-desparasitação

### 5.8.2.2. Método da fita-cola

Foi realizado o método da fita-cola onde foram identificados 6 casos positivos (22.2%). Destes 4 já integravam o grupo P (Equinos positivos a *Oxyuris equi* antes da desparasitação) e 2 equinos foram identificados como positivos, estes pertenciam ao grupo N (Equinos negativos a *Oxyuris equi* antes da desparasitação). Nos restantes 21 equinos (77.8%) não se observaram ovos de *O. equi*, tendo por isso sido classificados como negativos (Figura 36).

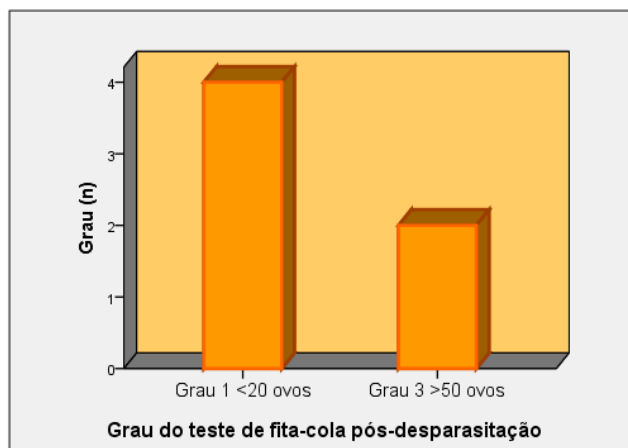


**Figura 36.** Diagnóstico de oxiurose pelo método da fita-cola na Colheita 4 pós-desparasitação

### Classificação do grau de parasitismo pelo teste de fita-cola

Dos seis animais positivos na Colheita 4, quatro animais (66,7%) foram classificados com Grau 1, e dois animais com Grau 3 (33,3%) (Figura 37).

Os dois animais negativos (Grupo N) antes da desparasitação, foram identificados como positivos no Grupo P1 (Equinos positivos a *Oxyuris equi* pós-desparasitação) pela observação de ovos através do teste da fita-cola, sendo classificados um com Grau 1 e outro com Grau 3.

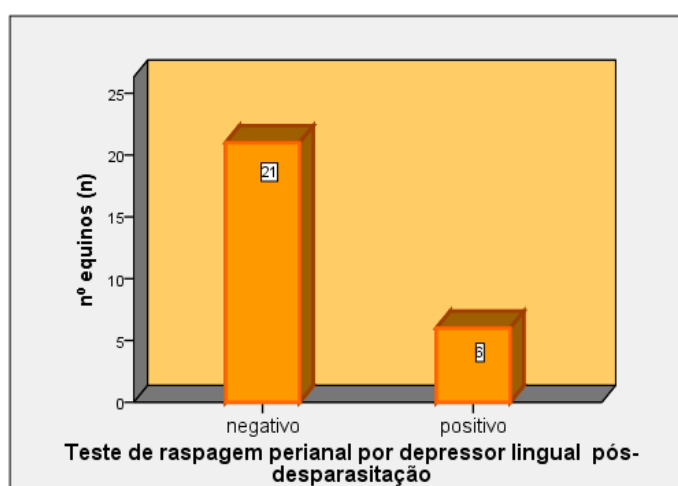


**Figura 37.** Graduação em função dos ovos observados, nos casos positivos para *O. equi* pelo teste de fita-cola, pós-desparasitação

### 5.8.2.3. Teste de raspagem perianal com depressor lingual

Foi realizado o teste de raspagem com depressor lingual nos 27 animais da amostra. Destes 6 (22.2%) animais eram positivos. Este resultado possibilitou a identificação dos mesmos animais positivos pelo teste da fita-cola.

Dos 6 animais positivos, 4 animais já pertenciam ao Grupo P (Equinos positivos a *Oxyuris equi* antes da desparasitação) e dois equinos pertenciam ao Grupo N (Equinos negativos a *Oxyuris equi* antes da desparasitação) (Figura 38).



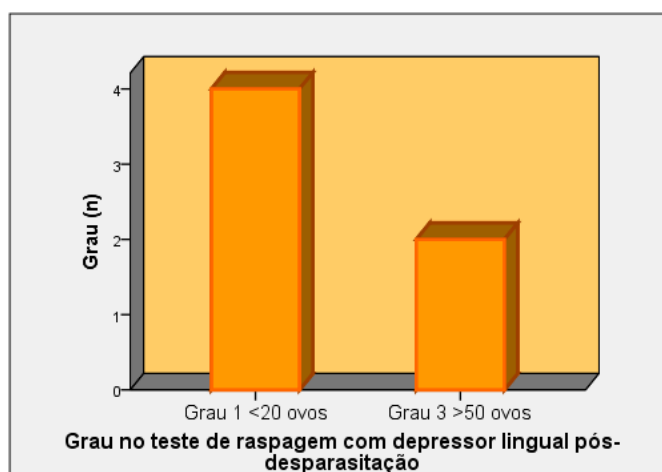
**Figura 38.** Diagnóstico de oxiurose pelo método de raspagem perianal com depressor lingual na Colheita 4 pós-desparasitação

### Classificação do grau pelo teste de raspagem perianal com depressor lingual

Dos seis animais positivos identificados pelo método de raspagem perineal após desparasitação (Colheita 4), quatro animais (66,7%) foram classificados com Grau 1 e dois animais com Grau 3 (33,3%) (Figura 39).

Dois animais, que se apresentavam negativos antes da desparasitação e por este motivo pertenciam ao Grupo N (animais negativos), após a desparasitação apresentaram-se positivos (Grupo P1), sendo classificados na observação dos ovos, um com Grau 1 e outro com Grau 3.

Os resultados deste método foram idênticos aos observados com o teste da fita-cola.



**Figura 39.** Graduação em função dos ovos observados, nos casos positivos para *O. equi*, pelo teste de raspagem perianal com depressor lingual

### Determinação do Teste Redução de Animais Positivos (TRAP)

Foram considerados os animais positivos das 3 colheitas e avaliação aos 21 dias após desparasitação. Na Tabela 6, observamos uma eficácia de 14,3% da ivermectina ao *Oxyuris equi*.

$$TRAP = \left[ 1 - \left( \frac{6}{7} \right) \right] \times 100$$

**Tabela 6.** Avaliação da eficácia (%) da administração de Ivermectina face a *Oxyuris equi* na população em estudo

Substância ativa	Número de equinos	Positivos Dia 0 Colheitas	Positivos Dia 21	TRAP (%)
Ivermectina	27	7	6	14,3

## 5.9 Prevalência de *Oxyuris equi* em equinos da unidade de Mafra

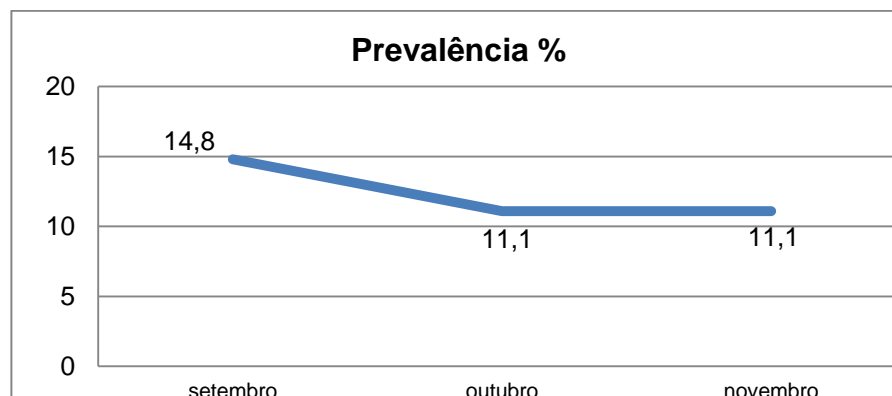
Ao longo dos três meses de estudo apenas um equino foi observado com alopecia na rabadá, equino 1 (E1), Tabela 7.

Os resultados da observação de corrimento perianal, do teste de fita-cola, do teste de raspagem com depressor lingual antes e após desparasitação, estão apresentados na Tabela 7.

**Tabela 7.** Distribuição dos equinos positivos de acordo com os testes de diagnóstico

Equinos	Colheita 1			Colheita 2			Colheita 3			McMaster OPG	Colheita 4 (Pós-desparasitação)		
	C Perianal	Fita-cola Raspagem	Grau	C Perianal	Fita-cola Raspagem	Grau	C Perianal	Fita-cola Raspagem	Grau		C Perianal	Fita-cola Raspagem	Grau
E1							x	x	3	850			
E5	x	x	3		x	2				200			
E6											x	x	3
E8		x	3		x	1		x	3	2000		x	3
E12				x	x	3				4500		x	1
E14												x	1
E15							x	x	3	1900			
E24		x	1							5250		x	1
E26		x	2							8400		x	1
Total(n)	1	4		1	3		2	3			1	6	

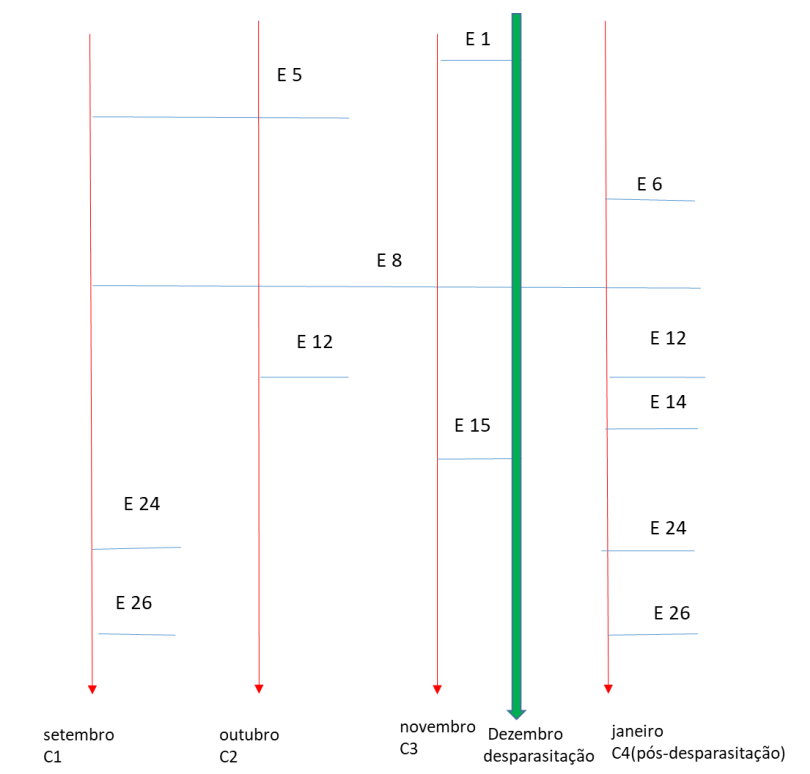
De acordo com os resultados obtidos pelos diferentes testes observou-se a prevalência de oxiurose em 14.8% dos animais na primeira colheita (Colheita 1). Na Colheita 2 e Colheita 3 que se realizaram com intervalos de 1 mês entre cada uma, a prevalência observada foi de 11.1% em ambas (Figura 40).



**Figura 40.** Variação da prevalência (%), da oxiurose nos meses de colheita 1, 2, 3

A prevalência de oxiurose durante os três meses de estudo (Figura 40) foi maior, no mês de setembro, mês em que a temperatura foi mais elevada e a humidade relativa e precipitação, mais baixas, comparando os valores dos meses de outubro e novembro, nos dias de colheita.

Ao longo do período do estudo, 3 meses, foram sendo diagnosticados novos casos da oxiurose antes e após a desparasitação (Figura 41).



**Figura 41.** Casos de oxiurose num grupo de 27 equinos estabulados na Escola das Armas de Mafra, de setembro 2016 a janeiro 2017

Os equinos positivos a *O. equi* foram analisados segundo à idade, sexo, raça e aptidão (Tabela 8).

Observou-se que a oxiurose está presente em equinos com idades compreendidas entre 3 e 11 anos. Face ao número reduzido de casos, não foi possível aplicar nenhum teste de inferência estatística para verificar a existência de relação entre alguma característica dos equinos e o aparecimento de infeção por *O. equi*.

**Tabela 8.** Caraterização dos equinos infetados por *O. equi* em relação à idade, sexo, raça e aptidão

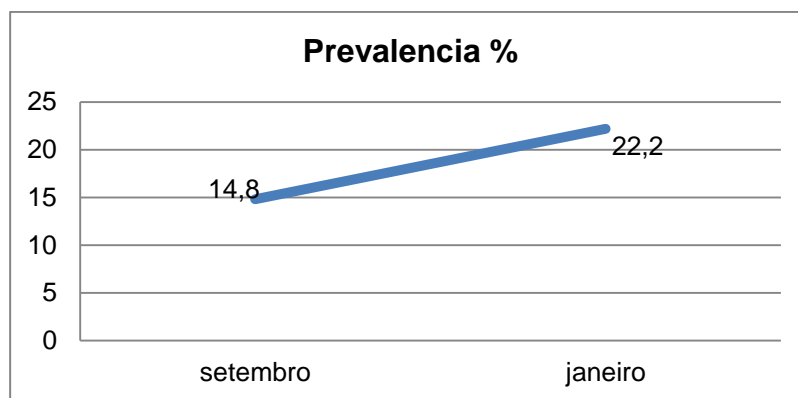
Equinos Infetados E	Idade (anos)	Sexo	Raça	Aptidão	Antes desparasitação	Pós-desparasitação
E1	11	Macho	Lusitano	Ensino	x	
E5	6	Fêmea	Lusitano	Ensino	x	
E6	9	Macho	Cruzado	Ensino		x
E8	11	Macho	Lusitano	Ensino	x	x
E12	11	Macho	Cruzado	Obstáculos	x	x
E14	6	Macho	Lusitano	Obstáculos		x
E15	5	Macho	Lusitano	Obstáculos	x	
E24	3	Macho	Cruzado	Desbaste	x	x
E26	3	Macho	Cruzado	Desbaste	x	x
<b>Totais (n)</b>					7	6

Na Tabela 9 apresenta a distribuição dos equinos classificados em grupos em relação à positividade no total do período em estudo antes e após a desparasitação.

**Tabela 9.** Grupos Positivos e Negativos a *O. equi* antes e depois da desparasitação

Tipificação dos Grupos	Codificação	Nº de equinos do grupo/ amostra total
Grupo P	Equinos positivos a <i>Oxyuris equi</i> antes da desparasitação	7/27 Equinos
Grupo N	Equinos negativos a <i>Oxyuris equi</i> antes da desparasitação	20/27 Equinos
Grupo P1	Equinos positivos a <i>Oxyuris equi</i> pós-desparasitação	6/27 Equinos
Grupo N1	Equinos negativos a <i>Oxyuris equi</i> pós-desparasitação	21/27 Equinos

Na colheita inicial em setembro, observou-se uma prevalência de 14,8% e após a desparasitação de 22,2% (Figura 42).



**Figura 42.** Variação da prevalência de oxiurose inicial (setembro) e após a desparasitação (janeiro)

## 6. Discussão

Este estudo descritivo e transversal permitiu avaliar a prevalência da oxiurose numa amostra de equinos estabulados numa unidade militar da Escola das Armas na vila de Mafra.

Foram objeto do estudo 27 equinos caracterizados em função da idade, sexo, aptidão e raça.

Foram caracterizadas as condições meteorológicas, do local da unidade e recolhidas amostras de material perianal para identificar a parasitose por *O. equi* através da técnica da fita-cola, da técnica de raspagem perianal por depressor lingual e coprologia. Foi avaliada a prevalência do parasitismo por *O. equi* no início do estudo e em cada momento de colheita e após a desparasitação. Foram identificados os novos casos de oxiurose, em cada colheita e determinada a prevalência após a desparasitação. A desparasitação foi realizada segundo o protocolo da unidade ocorrendo uma vez por ano em dezembro.

Face à descrição da baixa patogenicidade deste parasita, não são frequentes estudos sobre o impacto deste parasitismo na saúde e bem-estar dos animais sendo o número de publicações sobre o parasitismo por *O. equi* reduzido (Durham & Coles, 2010; Reinemeyer *et al.*, 2010; Reinemeyer, 2012; Reinemeyer & Nielsen, 2014; Rock *et al.*, (citado em Reinemeyer & Nielsen, 2014 e Wolf *et al.*, 2014); Sallé *et al.*, 2016; Scháňková *et al.*, 2013; Wolf *et al.*, 2014).

Perante o conhecimento da realidade desta parasitose, na unidade militar, verificou-se uma prevalência inicial de 14,8%, na amostra em estudo.

O tratamento dos equídeos da unidade militar, pertencentes a esta amostra, foi realizado, independentemente do momento do diagnóstico, na data anual habitual de desparasitação, em conjunto com todos os animais, de acordo com os procedimentos estabelecidos de manejo do efetivo.

Pode-se suspeitar de oxiurose, quando se observam equinos com prurido anal e fricção contra superfícies fixas ou que se apresentam com alopecia na rabada ou zona perineal. Nestes casos deve-se fazer a confirmação diagnóstica, pela observação da presença de corrimento perianal característico da ovopostura e a observação ao microscópio, como referem Reinemeyer *et al.* (2010) e Reinemeyer & Nielsen (2013 e 2014).

Perante as características biológicas do *O. equi*, os métodos de recolha e análise e de material são específicos, mas de natureza qualitativa, em que o método da fita-cola e de raspagem com depressor lingual para a visualização dos ovos são os mais indicados. A limitação de se estabelecer o grau de parasitismo para este parasita, através de um método

quantitativo, que permita a avaliação objetiva da eficácia do tratamento anti-helmíntico por contagem de OPG, tem determinado a dificuldade de diagnóstico quantitativo *in vivo* e a adequação do tratamento específica e avaliação objetiva da possível resistência aos anti-helmínticos (Reinemeyer *et al.*, 2010; Reinemeyer & Nielsen, 2014). Está descrita a determinação da percentagem de redução de animais positivos após a desparasitação, que embora a sua estimação seja pouco frequente, ela pode tornar-se útil na interpretação da eficácia anti-helmíntica para este parasita (Cabaço, 2014; Gómez, 2011; Vázquez, 2010), pela impossibilidade de determinação de percentagem de redução da contagem de ovos fecais.

Neste estudo, durante as 3 colheitas nem sempre se observou prurido e alopecia perineal, nem corrimento perianal, porém foram confirmados casos positivos pelas técnicas de fita-cola e raspagem com depressor lingual. Estes testes parecem revelar uma boa sensibilidade para a identificação e confirmação de diagnóstico de Oxiurose, não se tendo verificado diferenças entre eles. Mesmo assim, perante estes resultados, não podemos afirmar, que não existe diferença na sensibilidade destes testes face ao reduzido número da amostra, contudo muito semelhante à de outros estudos em que as amostras variaram de 2 a 24 equinos (Afonso, 2016; Reinemeyer *et al.*, 2010; Reinemeyer & Nielsen, 2014; Wolf *et al.*, 2014).

Foram observados casos com massas abundantes de ovos incontáveis e outras com pouca quantidade de ovos, pelo que foi considerado a utilização de um método qualitativo-quantitativo semelhante ao descrito por Sallé *et al.* (2016) e Wolf *et al.* (2014) que criaram uma escala graduada em função do número de ovos observados.

No estudo realizado por Sallé *et al.* (2016) a escala foi definida segundo a seguinte categorização: 0 = ovos não observados; 1= ovos por 1 campo de observação; 2 = ovos por vários campos de observação; 3= se todos os campos de observação. Assim como num outro estudo realizado por Wolf *et al.* (2014) em que a escala utilizada foi descrita como semi-quantitativa: 1= esporádicos; 2 =moderados; 3= numeroso; 4 =massivos.

Neste estudo também foi proposta uma escala com 3 graus, que teve como propósito, indicar a carga parasitária de cada animal, de acordo com o baixo ou elevado número de ovos. Tendo sido observados animais de grau 1, 2 ou 3 conforme apresentassem, menos de 20 ovos, de 20 a 50 ovos ou mais de 50 ovos.

Em relação ao parasitismo gastrointestinal pela Superfamília *Strongyloidea*, são os ciatostomíneos o objeto mais frequente das investigações (Wolf *et al.*, 2014) com diferentes espécies presentes em simultâneo (AAEP, 2013; Matthews, 2014; Reinemeyer & Nielsen, 2013; Scott *et al.*, 2015). O diagnóstico é realizado pelo exame coprológico, que para o diagnóstico de *O. equi*, tem sido referido como não indicado. Neste os ovos não estão

normalmente presentes nas fezes e só ocasionalmente irão ser observados pelas técnicas coprológicas (Reinemeyer *et al.*, 2010; Reinemeyer & Nielsen, 2014).

O exame coprológico foi utilizado neste estudo com a finalidade de observar o grau de parasitismo por outros de parasitas gastrointestinais (estrongilídeos), nos equinos positivos para *O. equi*, onde foram identificados ovos de estrongilídeos e nenhum caso positivo para *O. equi*, o que está em conformidade com outros estudos (Reinemeyer & Nielsen 2014; Wolf *et al.*, 2014).

Os testes de flutuação e sedimentação não sendo sensíveis e nem específicos para o diagnóstico de *Oxyuris equi*, revelaram-se negativos em todas as amostras.

Também pelo exame macroscópico não foram visualizados parasitas adultos nas fezes depositadas no chão das boxes após a desparasitação. Devido a limpeza das boxes pela manhã, poderá não ter havido a correta observação das fezes, não indicando, contudo, a ineficácia do anti-helmíntico, sem morte e eliminação do parasita.

Em relação à idade dos equinos, as infeções por *O. equi* são descritas como características de animais jovens, no entanto os estudos de Reinemeyer & Nielsen (2017) referem o aparecimento desta parasitose em todas as idades o que pode indicar alterações na biologia do parasita. A idade dos equinos do estudo variou entre os 3 aos 21 anos, o que se apresenta semelhante às amostras de estudos anteriormente realizados (Cabaço, 2014; Reinemeyer *et al.*, 2010; Reinemeyer & Nielsen, 2014; Wolf *et al.*, 2014). Os equinos positivos para *Oxyuris equi*, antes e depois da desparasitação tinham idades entre os 3 e os 11 anos. O que parece revelar, nesta amostra, que o parasita já não é específico de idades jovens.

Em relação à aptidão, os estudos realizados por Reinemeyer & Nielsen (2014), afirmam que o parasitismo pode atingir uma prevalência mais elevada em animais expostos a níveis de *stress* superiores, decorrente de uma atividade física ou trabalho intenso, com possível depressão do sistema imunitário. Os equinos da amostra animais maioritariamente com aptidão para salto de obstáculos podem sofrer deste *stress* condicionando o parasitismo.

Neste estudo, os equinos foram identificados como positivos para *O. equi*, antes do tratamento antiparasitário e depois da desparasitação, face ao número reduzido de casos, não foi possível estabelecer qualquer relação entre as características individuais dos animais e o parasitismo.

Também os fatores climáticos podem condicionar o parasitismo (Kusmina *et al.*, 2006; Nielsen *et al.*, 2007; Francisco *et al.*, 2009; Reinemeyer & Nielsen, 2013). O clima mediterrânico, pelas suas características pode influenciar a prevalência do parasitismo (Afonso, 2016; Cabaço, 2014; Reis, 2011). Segundo estes autores, existem correlações

positivas entre a temperatura elevada e os níveis de OPG elevados de parasitas gastrointestinais e correlações negativas entre a precipitação e humidade relativa. Estes estudos não sendo específicos para *O. equi*, nunca estabelecem relações entre o clima e este parasitismo. Os estudos citados na literatura sobre o parasitismo e as condições climáticas abrangem vários parasitas gastrointestinais (Nielsen *et al.*, 2007), não se encontrando outros estudos, que demonstrem correlações entre as condições meteorológicas e a prevalência de *Oxyuris equi* especificamente.

No presente estudo, a prevalência de oxiurose observada mais elevada foi no mês de setembro, comparativamente aos meses de outubro e novembro. Devido ao reduzido número de equinos da amostra e da série temporal do estudo, não foi possível afirmar que as variações de prevalência verificadas possam estar relacionadas com as condições climáticas.

Num estudo realizado por Cabaço (2014) no qual foi estudada a prevalência de oxiurose, num coudelaria na região de Serpa e Azambuja, a prevalência de oxiurose foi de 90% e 29% nas éguas, 70% e 80% nos poldros lactentes, e em 50% e 91% dos poldros de ano, respetivamente em cada coudelaria.

De acordo com um estudo realizado por Reis (2011) foi identificada a prevalência de 90% em 10 poldros numa coudelaria na região de Santarém.

Estes resultados não podem ser comparados com os obtidos no presente estudo devido às características dos animais relativamente ao tipo de manejo (equinos estabulados e equinos em pastoreio), idade dos animais, tipo de alimentação e condições climáticas.

Em relação aos protocolos de desparasitação utilizados na unidade onde se realizou o estudo, a desparasitação ocorre uma vez por ano, no mês de dezembro. Após a desparasitação seletiva dos animais positivos e desparasitação habitual dos restantes animais da unidade militar de acordo com o protocolo estabelecido, mesmo os equinos negativos da amostra foram submetidos à desparasitação em simultâneo.

Devido ao protocolo estabelecido pela unidade, tendo sido os equinos desparasitados num período de quase um ano e não no momento do diagnóstico, pode justificar os níveis encontrados de parasitismo na amostra. Mesmo que se tivesse realizado diagnóstico em períodos mais curtos (quinze dias) e efetuado a desparasitação no momento do diagnóstico, não tendo sido tratada todo o efetivo e tomado medidas de higiene das instalações, o ambiente poderia ter-se mantido contaminado com este parasita, podendo ocorrer reinfeção e dificuldade de avaliar a eficácia anti-helmíntica.

Dos sete equinos diagnosticados como positivos, nas colheitas anteriores à desparasitação (Grupo P), foram os animais com 3 anos, que apresentaram maior número de OPG relativos aos strongilídeos gastrointestinais.

Neste mesmo grupo (Grupo P) só um apresentou nível de parasitismo leve, segundo a classificação de Kaplan & Nielsen (2010). Estes animais podem ser considerados grandes eliminadores de ovos, tanto de *Oxyuris equi* como de todos os outros parasitas gastrointestinais. Os animais infetados são os principais responsáveis pela contaminação ambiental aumentando a probabilidade de manutenção e aumento de novas infeções, devendo ser alvo de controlo parasitário seletivo (AAEP, 2013; Reinemeyer & Nielsen, 2013).

Após o período de tempo que durou o estudo (3 meses) e uma desparasitação seletiva com ivermectina, a sua eficácia foi avaliada através do Teste de Redução de Animais Positivos (TRAP).

O Teste de Redução de Animais Positivos foi realizado considerando os 7 animais positivos, independente do momento em que foram diagnosticados, bem como animais positivos 21 dias após a desparasitação. Determinou-se uma percentagem de 14.3%, de eficácia anti-helmíntica, o que revela uma baixa eficácia da ivermectina.

Segundo Reinemeyer & Nielsen (2014) a colheita pós-desparasitação deve ocorrer entre 10 a 14 dias. Face às condições de manejo baseamo-nos no estudo de Sallé *et al.* (2016) realiza a avaliação no 21º dia pós-desparasitação.

Para *O. equi*, não é possível realizar o teste de redução de contagem de ovos fecais (TRCOF) devido à particular ovopostura do parasita fêmea, no bordo do ânus, não sendo por isso possível encontrar, para contabilização, ovos de *O. equi* nas fezes. A avaliação da eficácia anti-helmíntica neste parasita só pode ser avaliada objetivamente se os animais forem sacrificados e submetidos a necrópsia (Reinemeyer *et al.*, 2010; Reinemeyer & Nielsen, 2014).

A prevalência de oxiurose, no início do estudo era de 14,8 % (4/27), tendo ocorrido novos casos ao longo do período de 3 meses, sem que se possa afirmar que os casos negativos entre colheitas resultam da eliminação espontânea do parasita, sem tratamento, ou não se tivessem reinfectado no período de tempo entre colheitas ou estivessem em período de ciclo entre ovopostura. Se tivéssemos considerado a hipótese dos casos iniciais e os novos casos, por não terem sido tratados, estavam infetados no momento da desparasitação, então teríamos uma prevalência de 25.9% (7/27). Após a desparasitação a prevalência foi de 22.2% (6/27). Através da análise individual dos equinos infetados pode-se discutir possíveis causas da infeção antes e após a desparasitação.

O equino E1 foi o único ao longo do estudo a apresentar alopecia na rabada, visível na Colheita 3. Apresentou ainda corrimento perianal e positividade para *O. equi*, com Grau 3 de acordo com a escala estabelecida neste estudo. Pelo método de McMaster apresentava uma infeção parasitária alta com 850 OPG. Este caso poderia ser justificado pelo possível período pré-patente de *O. equi* durante as Colheitas 1 e 2 onde não se

observou presença de ovos de *O. equi*. Após a desparasitação apresentou-se negativo, o que poderia indicar eficácia do tratamento.

O equino E5 foi positivo na Colheita 1 e 2, com Grau 3 e Grau 2 respetivamente para *O. equi*. Na Colheita 1 apresentou corrimento perianal confirmando-se a presença da parasitose. Este equino foi negativo na Colheita 3. Poderá ter eliminado espontaneamente o parasita, encontrar-se em período entre ovopostura, ter havido um período intermitente de ovopostura. Pelo método de McMaster o equino E5 apresentou uma infeção parasitária baixa por estrogilídeos gastrointestinais (200 OPG). Após desparasitação apresentou-se negativo o que poderia indicar eficácia do tratamento.

O equino E6 durante os três meses de estudo apresentou-se sempre negativo antes da desparasitação. Na colheita pós-desparasitação apresentou corrimento perianal e foi diagnosticado parasitismo por *O. equi*, com Grau 3. Neste caso poder-se-ia questionar a resistência do parasita ao anti-helmíntico por alterações biológicas do parasita, se o animal estivesse infetado e não diagnosticado nas colheitas anteriores ou incompleto efeito oxiuricida da ivermectina, podendo optar-se pelo tratamento com outra classe terapêutica.

O equino E8 manteve-se sempre positivo nas quatro colheitas, antes e após a desparasitação. Apresentou-se com variações de Grau 3, 1, 3, 3 e pelo método de McMaster apresentou valores de 2000 OPG. Este caso sugere um estado de cronicidade desta parasitose, podendo optar-se pelo tratamento com outra classe terapêutica.

O equino E12 apresentou corrimento perianal e manteve-se positivo na Colheita 2 com Grau 3, com 4500 OPG. Após a desparasitação manteve-se positivo para o parasitismo por *O. equi* com Grau 1. Neste caso poder-se-ia questionar a resistência do parasita ao anti-helmíntico por alterações biológicas do parasita ou incompleto efeito oxiuricida da ivermectina, podendo optar-se pelo tratamento com outra classe terapêutica.

O equino E14, durante os três meses de estudo manteve-se sempre negativo antes da desparasitação. Na colheita pós-desparasitação demonstrou-se positivo, com Grau 1. Neste caso poder-se-ia questionar a resistência do parasita ao anti-helmíntico por alterações biológicas do parasita, se o animal estivesse infetado e não diagnosticado nas colheitas anteriores ou incompleto efeito oxiuricida da ivermectina, podendo optar-se pelo tratamento com outra classe terapêutica.

O equino E15 apresentava corrimento perianal e foi positivo na Colheita 3, sendo classificado com Grau 3 e 1900 OPG. Este equino passou a ser negativo pós-desparasitação. O que sugere possível eficácia do anti-helmíntico.

O equino E24 foi positivo na colheita 1 com Grau 1, para a infeção por *O. equi* e 5250 OPG. Este equino manteve-se positivo pós-desparasitação para *O. equi*. Neste caso poder-se-ia questionar a resistência do parasita ao anti-helmíntico por alterações biológicas

do parasita, se o animal estivesse infetado e não diagnosticado nas colheitas anteriores ou incompleto efeito oxiuricida da ivermectina, podendo optar-se pelo tratamento com outra classe terapêutica. O mesmo acontece com o equino E26 foi positivo na Colheita 1, com Grau 1 para *O. equi* e 8400 OPG.

São escassos os estudos sobre oxiurose e em Portugal também nunca houve estudos que tivessem como objetivo principal o estudo da prevalência de *O. equi* em equinos estabulados. Todos os estudos apresentados na literatura incluíam também os parasitas gastrointestinais (Afonso, 2016; Cabaço, 2014; Reis, 2011).

Tal como alguns autores referem a verificação da eficácia anti-helmíntica sobre *O. equi* tem como obstáculo a dificuldade de quantificação dos ovos, resultando na dificuldade de se estabelecer um protocolo de desparasitação eficiente (Reinemeyer & Nielsen, 2014; Wolf *et al.*, 2014).

Ao analisarmos os resultados das três colheitas de amostras durante os três meses (setembro, outubro e novembro) verificámos variabilidade na positividade para *O. equi* nos diferentes animais.

Na Colheita1, foram identificados quatro animais positivos, e apenas um deles apresentava corrimento perianal que coincidia com a presença de massa de ovos decorrente da ovopostura de *O. equi*.

A presença de corrimento perianal pode ser um sinal patognomónico de infeção por *Oxyuris equi*, o que não significa que animais sem corrimento e sem qualquer sinal de parasitismo não possam estar parasitados.

Os animais do estudo que apresentaram corrimento perianal exibiram o Grau 3.

O corrimento perianal concomitante à manifestação de prurido anal ou alopecica da rabada pode ser a condição para a contaminação ambiental. O prurido e/ou alopecica da rabada, por sua vez, não são sinais patognomónico de parasitismo por *Oxyuris equi*, pois estas manifestações clínicas podem resultar de outras situações clínicas patológicas (Wolf *et al.*, 2014).

A prevalência de oxiurose em cada colheita e o aparecimento de novos casos, sugerem infeções permanentes, com a possibilidade de todos os equinos poderem ser positivos.

A contaminação ambiental da unidade e a possibilidade de todos os animais estarem parasitados, pode ser decorrente de falhas de manejo, podendo existir um ciclo contínuo de infeção com os animais da unidade expostos ao parasita.

Parece haver necessidade de rotação na desparasitação com outras classes de anti-helmínticos como os da classe de benzimidazóis ou sais de pirantel (AAEP, 2013; Wolf

*et al.*, 2014) e implementação de medidas não farmacológicas de higiene do animal e limpeza e desinfecção das instalações.

A higiene diária das camas pode não ser suficiente para garantir o controlo e eliminação deste parasita, pois todo o ambiente à volta do animal, onde os ovos possam ter sido depositados, será fonte de contaminação.

A limpeza com desinfetante ou com lança-chamas nas paredes, comedouros ou bebedouros e a existência de quarentenas (Duque de Araújo & Varela, 2014) parecem ser medidas importantes em ações de controlo do parasita.

Sallé *et al.* (2016) no estudo em que realizou lavagem perianal e perineal dos equinos com desinfetante para remover possíveis ovos também teve como finalidade a diminuição da contaminação ambiental.

É também referido no estudo realizado por Reinemeyer & Nielsen (2014) a lavagem com material descartável, da área perianal dos equinos que apresentam corrimento esbranquiçado, sugestivo de massa de ovos de *O. equi*, pode ser eficaz na diminuição dos ovos e da contaminação.

Quanto aos resultados deste estudo no que se refere à manutenção da prevalência de oxiurose pós-desparasitação foi sobreponível ao encontrado em estudos semelhantes (Reinemeyer *et al.*, 2010; Reinemeyer, 2012; Rock *et al.* (citado em Reinemeyer & Nielsen, 2014 e Wolf *et al.*, 2014); Wolf *et al.*, 2014) sendo sugestivo de estarmos em presença de resistência do parasita ao anti-helmíntico ou incompleto efeito oxiuricida da ivermectina.

No presente estudo, dos 6 equinos do Grupo P1, dois animais foram novos casos pós-desparasitação, sendo possível que nos três meses anteriores já estivessem infetados, indicativo de período pré-patente do parasita (Reinemeyer & Nielsen, 2014) e não apresentando sinais clínicos de infeção.

A observação de novos casos pós-tratamento pode ser indicativa de uma reinfeção ou resistência do parasita às Lactonas Macroclínicas. Embora ainda não exista evidência suficiente, há estudos recentes que indicam a possível ineficácia das Lactonas Macroclínicas contra *Oxyuris equi* (Durham & Coles, 2010; Reinemeyer *et al.*, 2010; Reinemeyer, 2012; Rock *et al.* (citado em Reinemeyer & Nielsen, 2014 e Wolf *et al.*, 2014); Sallé *et al.*, 2016; Schankova *et al.*, 2013; Wolf *et al.*, 2014).

Perante a impossibilidade de contagem exata de ovos de *O. equi* por métodos *in vivo*, não se consegue demonstrar ineficácia do tratamento (Reinemeyer *et al.*, 2012).

A explicação da ineficácia do tratamento, pode decorrer de alterações na biologia do parasita ainda não explicada (Reinemeyer & Nielsen 2014; Wolf *et al.*, 2014). Estes autores consideram ter ocorrido mudanças nas L4 de *Oxyuris* e não no parasita adulto.

Com o tipo de estudo que foi realizado e os testes utilizados *in vivo* não foi possível avaliar a eficácia da desparasitação. Uma outra explicação para a existência de animais negativos em ambientes infetados será decorrente do estado imunitário individual de cada animal (Wolf *et al.*, 2014).

## 7. Conclusões

Como conclusões, este estudo permitiu identificar a variação do parasitismo por *O. equi* numa população de equinos estabulados e o grau de parasitismo.

Também foi possível observar o parasitismo pelos nemátodes da família Strongylidae, nos animais positivos a *O. equi*, através da contagem de OPG.

A não existência de testes de diagnósticos quantitativos que permitam avaliar o grau de parasitismo *in vivo*, constitui um obstáculo à avaliação dos tratamentos antiparasitários.

Os testes de fita-cola e raspagem perianal com depressor lingual, são testes indicados para o diagnóstico para *O. equi* e não se evidenciou diferença entre eles.

Os exames coprológicos qualitativo e quantitativo não são sensíveis para a avaliação do parasitismo por *O. equi*.

A não observação de corrimento perianal pode ocultar falsos negativos.

Somente a presença de corrimento perianal decorrente da ovopostura das fêmeas, pode ser considerado um sinal patognomónico. Nem todos os animais apresentam este sinal, assim como a não observação de prurido, também não é sinal de que são negativos.

Também a existência de prurido, não é indicativo de animais positivos.

Neste estudo os casos positivos para *O. equi* pós-desparasitações parecem sugerir resistência ou incompleta eficiência oxiuricida da ivermectina.

No efetivo da unidade militar todos os animais deveriam ser avaliados, para diagnóstico diferencial de modo a proceder-se a desparasitações seletivas com outros anti-helmínticos, em substituição à ivermectina, com rotação de princípios ativos.

A associação de medidas não farmacológicas e de higiene dos animais e das instalações poderá contribuir para a redução dos ovos no ambiente e das larvas infetantes.

A continuação dos estudos deste parasita, neste e noutros contextos semelhantes ao que se realizou poderão contribuir para o esclarecimento de muitas dúvidas que persistem quanto à prevalência do *O. equi* e medidas terapêuticas e custos associados ao seu controlo.

A avaliação da efetividade das desparasitações e desenvolvimento de novas moléculas para controlo de infeção por parasitas gastrointestinais e *O. equi* serão necessários no futuro, para garantir a saúde e o bem-estar dos animais.

O melhor conhecimento da biologia e ecologia do parasita será fundamental para explicar a resistência aos anti-helmínticos.

O desenvolvimento e validação de testes para avaliar este parasita são necessários e deverão ter como base o desenvolvimento da Biologia Molecular e da Genética.

A Medicina Veterinária baseada na evidência pode ser um importante aliado para que se consiga tornar a evidência prática numa evidência científica e se clarifiquem as dúvidas relacionadas com o possível encurtamento do período pré-latente, com o aparecimento da parasitose em todas as idades do hospedeiro e as possíveis resistências aos anti-helmínticos mais utilizados.

O Médico Veterinário tem um papel fundamental para a evolução da investigação desta evidência e fenómeno recente da saúde dos equinos e para o avanço da ciência em busca de uma evidência científica que possa auxiliar no esclarecimento do que está a ocorrer nas infeções por *O. equi* e a possível resistência do parasita à ivermectina.

## Bibliografia

- Afonso, A.L.A. (2016). Parasitas intestinais e seu controlo numa população de equídeos estabulados na Escola das Armas em Mafra, Portugal. Dissertação de Mestrado Integrado em Medicina Veterinária. Lisboa: Faculdade de Medicina Veterinária. Universidade de Lisboa. Acedido em 15 de setembro de 2016. Disponível em <https://www.repository.utl.pt>
- American Association of Equine Practicioners (2013). AAEP parasite control guidelines. [https://aaep.org/sites/default/files/Guidelines/AAEPParasiteControlGuidelines\\_0.pdf](https://aaep.org/sites/default/files/Guidelines/AAEPParasiteControlGuidelines_0.pdf) Acedido a 5 de outubro de 2016.
- Anazi, A.D.A., & Alyousif, M.S. (2011). Prevalence of non-strongyle gastrointestinal parasites of horses in Riyadh region of Saudi Arabia. Saudi J. Biol. Sci. 18, 299-303.
- Anderson, R. C. (2000). Nemátode parasites of vertebrates: their development and transmission (2<sup>nd</sup> Edition).
- Andersen, U.V., Howe, D.K., Olsen S.N., Nielsen, M.K. (2013). Recent advances in diagnosing pathogenic equine gastrointestinal helminths: The challenge of prepatent detection, Veterinary Parasitology. 192 , 1–9
- Barros, H.L., Marques, S. M. T., Stefani, V., (2016). The use of epifluorescence microscopy and fluorescent dyes for visualization of *Oxyuris equi* eggs. Vet. Parasitology 226 (152-166)
- Bowman, D. D. (2009). Georgis' parasitology for Veterinarians. (9<sup>th</sup> Edition). St. Louis: Elsevier Saunders
- Brady, H.A. & Nichols, W.T(2009). Drug Resistance in Equine Parasites: An Emerging Global Problem. Journal of Equine Veterinary Science, 29: 285-295
- Cabaço, B.M.M.F.G. (2014). Epidemiologia e controlo de helmintes intestinais em éguas e poldros puro sangue lusitano em regime de manejo extensivo no Ribatejo e no baixo Alentejo. Dissertação de Mestrado Integrado em Medicina Veterinária. Lisboa: Faculdade de Medicina Veterinária.: Universidade de Lisboa. Acedido em 15 de setembro de 2016. Disponível em <https://www.repository.utl.pt>
- CDC, Centers for Disease Control and Prevention, (2013). Parasites - Enterobiasis (also known as Pinworm Infection). Acedido a 12 de outubro 2016. Disponível em [www.cdc.gov](http://www.cdc.gov)
- Coles, G. C., Bauer, C., Borgsteede, F. H., Geerts, S., Klei, T. R., Taylor, M. A., *et al.* (1992). World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology (W.A.A.V.P.)

- methods for the detection of anthelmintic resistance in nemátodes of veterinary importance. *Veterinary Parasitology*, 44, pp. 35-44.
- Cutolo, A.A., Santos, A. T. & Allegretti, S. M. (2011) Field study on the efficacy of an oral 2% ivermectin formulation in horses. *Bras. Parasitol. Vet.*, Jaboticabal, v. 20, n. 2, p. 171-175, abr.jun.
- Dias, M. J. M. R., (2016). O Emprego de Solípedes nas Forças Militares Portuguesas durante a 1.<sup>a</sup> Guerra Mundial em França. Relatório Científico Final do Trabalho de Investigação Aplicada. Academia Militar. Acedido em 20 de janeiro de 2017. Disponível em <https://comum.rcaap.pt>
- Duque de Araújo, A.M., (2014). Principales parasitoses gástricas en équidos de Portugal. Faculdade de Veterinária de Lugo. Universidade de Santiago de Compostela (12-17)
- Duque de Araújo, A.M., Varela, A., (2014). Método físico complementar para o controlo ambiental de formas infectantes de parasitas em instalações de equinos. V Encontro de Formação da OMV.
- Duque de Araújo, A.M., Riádigos, S.M., Balán, F.L.A., Malagón, J.A.H., Rullán, A. O., Sánchez-Andrade, J. S., Vázquez, M. S. A., Carvalho, L.M.M., Paredes, J.L.S.G, Silva, A.P., Fernández, R.S.A, (2015). Habronemosis: diagnóstico y control integrado de la infección. *Equinus* nº 41 (36- 47)
- Durham, A., Coles, G., Worm Control in Horses, Possible resistance in equine pinworms, (2010). *Veterinary Record* doi: 10.1136/vr.c6900 (913-914)
- Edwards, E.H. (2002). *Ultimate Horse*. Londres: Dorling Kindersley.
- Escola Nacional de Equitação (2009). Proposta de Adesão á Equestrian Educational Network. ENE. Acedido a 19 de novembro de 2016. Disponível em [www.ene.pt](http://www.ene.pt)
- Exército Português, (2010) História e Cultura Militar, Arquivos. Acedido a 19 de novembro de 2016. Disponível em <https://www.Exercito.pt/pt/quem-somos/historia-e-cultura-militar/arquivos>
- Exército Português (2015) – Unidades do exercito português. Acedido a 19 de novembro de 2016. Disponível em <https://www.exercito.pt/pt/quem-somos/organizacao/ceme/cmdpess/df/ea>
- Francisco, I., Arias, M., Cortiñas, F.J., Francisco, R., Mochales, E., Dacal, V., Suarez, J.L., Uriarte, J., Morrondo, P., Sanchez-Andrade, R., Diez-Baños, P. and Paz-Silva, A. (2009) Intrinsic factors influencing the infection by helminth parasites in horses under an oceanic climate area (NW Spain). *J. Parasitol. Res.* 2009, 616173. Acedido a 23 de novembro de 2016. Disponível em <http://dx.doi.org/10.1155/2009/616173>.

- Fortier, L.A. & Smith, R.K.S. (2008). Regenerative medicine for tendinous and ligamentous injuries of sport horses. *Veterinary Clinics of Equine Practice*, 24, 191-201
- Foster, T.E., Puskas, B.L., Mandelbaum, B.R., Gerhardt, M.B. & Rodeo, S.A. (2009). Platelet-rich plasma: From basic science to clinical applications. *The American Journal of Sports Medicine*, 37(11), 2259-2272.
- Gómez, J.A.S. (2011). Nuevas perspectivas para el control del parasitismo intestinal de caballos en silvopastoreo. Tese Doutoral. Lugo: Faculdade de Veterinária de Lugo. Universidade de Santiago de Compostela
- Hinchcliff, K.W., Geor, R.J. & Kaneps, A.J. (2008). *Equine Exercise Philosophy: The Science of Exercise in the Athletic Horse*. Philadelphia: Saunders Elsevier.
- Instituto Português do Mar e da Atmosfera (2016). Instituto Português do Mar e da Atmosfera. Acedido em setembro de 2016. Disponível em <https://www.ipma.pt/pt>
- Kaplan, R.M. (2013). Prescription-only anthelmintic drugs: the time is now. *BioScience*, 63 (11), 852-853.
- Kaplan, R.M., Nielsen, M.K., (2010). An evidence-based approach to equine parasite control: It ain't the 60s anymore. *Equine Veterinary Education* 22, 306-316.
- Kaufman, J. (1996). *Parasitic infections of domestic animals: a diagnostic manual*. Basel, Boston, Berlim: Birkhauser Verlag. Acedido em setembro de 2016. Disponível em <https://books.google.pt>
- Klei T.R., (2016). *Habronema spp.* In *Horses. Merck Manual Veterinary Manual, Gastrointestinal Parasites of Horses*. Acedido a 10 de outubro de 2016. Disponível em <http://www.merckvetmanual.com/digestive-system/gastrointestinal-parasites-of-horses/habronema-spp-in-horses>
- Klei T.R., (2016a). *Large Strongyles in Horses*. Merck Manual Veterinary Manual, *Gastrointestinal Parasites of Horses*. Acedido a 10 de outubro de 2016. Disponível <http://www.merckvetmanual.com/digestive-system/gastrointestinal-parasites-of-horses/large-strongyles-in-horses>
- Klei, T. R., (2016b). *Parascaris sp in Horses*. Merck Manual, *Veterinary Manual, Gastrointestinal Parasites of Horses*. Acedido a 10 de outubro de 2016. Disponível em <https://www.msdivetmanual.com/digestive-system/gastrointestinal-parasites-of-horses/parascaris-sp-in-horses>
- Klei T.R., (2016c). *Small Strongyles in Horses*. Merck Manual Veterinary Manual, *Gastrointestinal Parasites of Horses*. Acedido a 10 de outubro de 2016. Disponível em <http://www.merckvetmanual.com/digestive-system/gastrointestinal-parasites-of-horses/small-strongyles-in-horses>

- Kuzmina, A., Kuzmin, Y.I. & Kharchenko, V.A. (2006). Field study on the survival, migration and overwintering of infective larvae of horse strongyles on pasture in central Ukraine *Veterinary Parasitology* 141 (2006) 264–272.
- Lichtenfels, J.R., Kharchenko, V.A., Dvojnós, G.M. (2008). Illustrated identification keys to strongylid parasites (Strongylidae: Nematoda) of horses, zebras and asses (Equidae). *Veterinary Parasitology*, 156 (1-2), 4-161.
- Matthews, J.B., (2014). Anthelmintic resistance in equine nemátodes. *International Journal for Parasitology: Drugs and Drug Resistance* 4 (310-315)
- Monahan, C.M., Chapman, M.R., Taylor, H.W., French, D.D. and Klei, T.R. (1996) Comparison of moxidectin oral gel and ivermectin oral paste against a spectrum of internal parasites of ponies with special attention to encysted cyathostomin larvae. *Vet. Parasitol.* 63, 225-235.
- Nielsen, M. K. (2009). Restrictions of anthelmintic usage: perspectives and potential consequences proceedings. *Parasites & Vectors*, 2 (Suppl 2):S7
- Nielsen, M.K., (2012). Sustainable equine parasite control: Perspectives and research needs. *Vet. Parasitology* 185 (32-44)
- Nielsen, M.K., (2015). Universal challenges for parasite control: a perspective from equine parasitology. *Trends in Parasitology* vol.31, nº7 (282- 284)
- Nielsen, M.K, Pfister, K., Samson-Himmelstjerna. G. von, (2014). Selective therapy in equine parasite control-Application and limitations. *Vet.Parasitology* 202 (95-103)
- Nielsen, M.K., Reinemeyer, C.R., Donecker, J.M., Leathwick, D.M., Marchiondo, A.A. & Kaplan, R.M. (2014a). Anthelmintic resistance in equine parasites – current evidence and knowledge gaps. *Veterinary Parasitology*, 204 (1-2), 55-63.
- Nielsen, M.K., Fritzen, B., Duncan, J.L., Guillot, J., Eysker, M., Dorschies, P., Laugier, C., Beugnet, F., Meana, A., Lussot-Kervern, I., Samson-Himmelstjerna, G.von, (2010). Practical aspects of equine parasite control: A review based upon a workshop discussion consensus. *Equine Vet. Journal* 42 (5) (460-468)
- Nielsen, M. K., Kaplan, R. M., Monrad, J. Thamsborg, S.M., Olsen, S.N. (2007). Climatic influences on development and survival of free-living stages of equine strongyles: Implications for worm control strategies and managing anthelmintic resistance. *The Veterinary Journal*, 174, 23–32
- Pereira, J.R. & Vianna, S.S.S. (2006). Gastrointestinal parasitic worms in equines in the Paraíba Valley, State of São Paulo, Brazil. *Vet. Parasitol.* 140, 289-295.
- Peregrine, A.S., Molento, M.B., Kaplan, R.M. & Nielsen, M.K. (2014) .Anthelmintic resistance in important parasites of horses: does it really matter? *Vet Parasitol.* Mar 17,201(1-2):1-8.

- Radostits, O.M., Gay, C.C., Hinchcliff, K.W. & Constable, P.D. (2007). Veterinary medicine: a textbook of the diseases of cattle, horses, sheep, pigs and goats. (10th Ed.). Philadelphia: Saunders Elsevier. ISBN: 978-0702027772.
- Reinemeyer, C. R. (2008). Parasite Control Recommendations for Horses During the First Year of Life. Proceedings of the AAEP Focus Meeting: First Year of Life (pp. 143-154). Austin, Texas, USA: International Veterinary Information Service. Acedido a 10 de janeiro de 2017. Disponível em [www.ivis.org](http://www.ivis.org)
- Reinemeyer, C. R. (2009). Controlling Strongyle Parasites of Horses: A Mandate for Change. Proceedings of the 55th Annual Convention of the American Association of Equine Practitioners (pp. 352-360). Las Vegas, Nevada, EUA: American Association of Equine Practitioners. Acedido a 10 de janeiro de 2017. Disponível em [www.aaep.org](http://www.aaep.org)
- Reinemeyer, C.R., (2012). Anthelmintic resistance in non-strongylid parasites of horses. Vet. Parasitology 185 (9-15)
- Reinemeyer, C.R. & Nielsen, M.K. (2013). Handbook of equine parasite control. West Sussex: Wiley-Blackwell. ISBN 978-0-470-65871-0.
- Reinemeyer, C.R., & Nielsen, M.K., (2014). Review of the biology and control of *Oxyuris equi*. Equine Vet. Educ. 26 (11) 584-591.
- Reinemeyer, C.R. & Nielsen M.K., (2017). Control of helminth parasites in juvenile horses. Equine Vet. Educ. ahead of print doi: 10.1111/eve.12541.
- Reinemeyer, C.R., Prado, J.C., Nichols, E.C., Marchiondo, A. A., (2010). Efficacy of pyrantel pamoate and ivermectin paste formulations against naturally acquired *Oxyuris equi* infections in horses. Vet. Parasitology 171 (106-110).
- Reis, P. (2011). Epidemiologia e controlo do parasitismo gastrointestinal em éguas e seus poldros numa exploração do Ribatejo. Tese de mestrado integrado em medicina veterinária. Lisboa: Faculdade de Medicina Veterinária – Universidade Técnica de Lisboa. Acedido em 15 de setembro de 2016. Disponível em <https://www.repository.utl.pt>
- Sabariegos, (2014). Parásitos comunes en nuestros caballos (figura colocada no Blog newvetproject. Blogspot. Acedido em 20 de dezembro de 2016. Disponível em <http://newvetproject.blogspot.pt/2014>
- Sallé, G., Cortet, J., Koch, C., Gascogne, T., Reigner, F., Cabaret, J., (2016). Ivermectin failure in the control of *Oxyuris equi* in a herd of ponies in France. Vet. Parasitology 229 (73-75)

- Samson-Himmelstjerna, G.von, (2012). Anthelmintic resistance in equine parasites – detections, potential clinical relevance and implications for control. *Vet. Parasitology* 185 (2-8).
- Scháňková, S., Marsálek, M., Wagnerová, P., Lukesová, D., Starostová, L., Jankovská, I., Cadková, Z., Kudrnáková, M., Brozová, A., Trunecková, J., Langrová, I., (2013). Parasitological Institute of SAS, Košice, *Helminthologia*, 50, 3: (232 – 234)
- Schneider, S., Pfister, K., Becher, A. M. & Scheuerle, M. C. (2014). Strongyle infections and parasitic control strategies in German horses - a risk assessment. *BMC Veterinary Research*, 10:262
- Scott, RM Bishop & WE Pomroy (2015) Anthelmintic resistance in equine helminth parasites– a growing issue for horse owners and veterinarians in New Zealand?, *New Zealand Veterinary Journal*, 63:4, 188-198, DOI: 10.1080/00480169.2014.987840
- Shapiro, L. S. (2010). *Pathology and Parasitology for Veterinary Technicians*, (2 Ed.). Clifton Park, NY, USA: Delmar, Cengage Learning.
- Silva, D.E.M.A. (2013) - Equitação Militar – Análise de modelos de formação de formadores. Relatório Científico Final do Trabalho de Investigação Aplicada. Academia Militar. Acedido em 20 de outubro de 2016. Disponível em <https://comum.rcaap.pt>
- Slivinska, K., Gawor, J. and Jaworski, Z. (2009) Gastro-intestinal parasites in yearlings of wild Polish primitive horses from the Popielno Forest Reserve, Poland. *Helminthologia* 46, 9-13.
- Taylor, M.A., Coop, R.L., Wall, R.L. (2007). *Veterinary Parasitology*. (3<sup>th</sup> edition).
- Traversa, D., Iorio, R., Klei, T.R., Kharchenko, V.A., Gawor, J., Otranto, D. & Sparagano, O.A.E. (2007). New method for simultaneous species-specific identification of equine strongyles (Nematoda, Strongylida) by reverse line blot hybridization. *Journal of Clinical Microbiology*, 45 (9), 2937-2942.
- Upjohn, M.M., Shipton, K., Lerotholi, T., Attwood, G. and Verheyen, K.L.P. (2010) Coprological prevalence and intensity of helminth infection in working horses in Lesotho. *Trop. Anim. Health Prod.* 42 , 1655-1661.
- Urquhart, G.M., Armour, J., Duncan, J.L., Dunn, A.M. and Jennings, F.W. (1998) *Veterinary Parasitology*, 2<sup>nd</sup> edition, Blackwell Science Ltd., London.
- Vázquez, I.F. (2010). Epidemiología y control de los principales parasitismos del caballo en Galicia. Tese Doutoral en medicina veterinária. Lugo: Faculdade de Veterinaria de Lugo – Universidade de Santiago de Compostela.

- Vieira, L. S; Cavalcante, A. C. R.; Ximenes, L. J. F. (1997). Epidemiologia e controle das principais parasitoses de caprinos nas regiões semi-áridas do Nordeste do Brasil. Circular Técnica. EMBRAPA/Caprinos-MERIAL.
- Wang, S., Yao, Z., Hou, Y., Wang, D., Zhang, H., Ma, J., Zhang, L., Liu, S., (2016). Prevalence of *Enterobius vermicularis* among preschool children in 2003 and 2013 in Xinxiang city, Henan province, Central China. *Parasite* 23, 30 EDP Sciences, DOI: 10.1051/parasite/2016030 (1-5)
- Weather Spark (2016). Condições Meteorológicas médias de Mafra. Ceder Lake Ventures, Inc. Acedido a 20 de setembro de 2016. Disponível em <https://pt.weatherspark.com/y/32020/Clima-caracter%C3%ADstico-em-Mafra-Portugal-durante-o-ano>.
- Wolf, D., Hermosilla, C., Taubert, A., (2014). *Oxyuris equi*: Lack of efficacy in treatment with macrocyclic lactones. *Vet. Parasitology* 201 (163-168).
- Xiao, L., Herd, R.P. and Majewski, G.A. (1994) Comparative efficacy of moxidectin and ivermectin against hypobiotic and encysted cyathostomes and other equine parasites. *Vet. Parasitol.* 53, 83-90.
- Zajac, A.M. & Conboy, G.A. (2012). *Veterinary clinical parasitology* (8<sup>th</sup> edition). West Sussex: Wiley-Blackwell. ISBN-13: 978-0-8138-2053-8.