

ANA MARGARIDA FIGUEIREDO GARCIA DOMINGUES

**ESTUDO DA GASTEROFILOSE EM EQUINOS
ABATIDOS EM MATADOURO DA ÁREA
METROPOLITANA DE LISBOA**

Orientadora: Professora Doutora Ana Maria Duque de Araújo Munhoz

**Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias
Faculdade de Medicina Veterinária**

Lisboa

2017

ANA MARGARIDA FIGUEIREDO GARCIA DOMINGUES

**ESTUDO DA GASTEROFILOSE EM EQUINOS
ABATIDOS EM MATADOURO DA ÁREA
METROPOLITANA DE LISBOA**

**Dissertação defendida em prova pública na
Universidade Lusófona de Humanidades e
Tecnologias no dia 24 de Novembro de 2017,
perante o júri, nomeado por despacho
nº382/217, de 31 de Outubro de 2017, com a
seguinte composição:**

Presidente: Professora Doutora Lareutina Pedroso

Arguente: Professor Doutor Luís Cardoso

Orientador: Professora Doutora Ana Maria
Duque de Araújo Munhoz

Vogal: Professora Doutora Margarida Alves

**Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias
Faculdade de Medicina Veterinária**

Lisboa

2017

“O sonho é a satisfação de que o desejo se realize”.

(Sigmund Freud)

Aos meus queridos pais, Maria Carmen e Fernando, por tudo.

Agradecimentos

Gostaria de começar por agradecer a todas as pessoas que, de certa forma, contribuíram para a minha formação profissional, educacional e social, dando ênfase a todas as pessoas que não vou mencionar nos seguintes parágrafos.

Agradeço profundamente, e a todos os níveis, a ajuda, a orientação, o apoio, a disponibilidade e a amizade da Professora Doutora Ana Maria Duque de Araújo Munhoz.

Agradeço o apoio incondicional da Professora Inês Viegas no que diz respeito à componente estatística da minha dissertação.

Agradeço aos meus pais e irmão, o apoio a todos os níveis, a paciência e o amor incondicional.

Agradeço ao meu namorado, Guilherme Ferreira por todo o carinho, por toda a paciência, por toda a compreensão e ajuda ao longo destes meses e por todo o amor.

Agradeço à Dra. Maria Helena Alvéolos Dias Gomes, da Direcção Geral de Alimentação e Veterinária por todo o apoio e disponibilidade.

Agradeço à FMV/ULHT – Secção de Parasitologia, a disponibilidade do Laboratório de Parasitologia e de todo o respetivo material.

Agradeço ao Dr. Eurico Esteves, à Dra. Paula Pereira, ao Dr. João Feliz, à Eng^a. Susana Fonseca, ao Eng^o. Luís Branco e a todos os funcionários do Matadouro Regional de Mafra pelo apoio, pelos ensinamentos e por todo carinho demonstrados ao longo dos 3 meses de estágio e dos restantes meses enquanto recolhi material para a dissertação.

Agradeço também todo o apoio aos funcionários da SICASAL durante as duas semanas de estágio.

Agradeço também à Clínica Veterinária João XXI pela oportunidade de estagiar nesta instituição durante quatro meses. Um muito obrigado ao Dr. Assis Costa, ao Dr. Miguel Figueiredo, ao Dr. João Brito, à Dra. Inês Gomes, à Dra. Teresa Ataíde, ao Dr. Nuno Marques Pereira, à Dra. Ana Raquel Costa e à Dra. Helena Viana. E um muito obrigada também a todos os auxiliares da clínica nomeadamente à Ana Costa, à Sónia Alves, à Margarida Gonçalves e à Catarina Oliveira.

Agradeço a todos os meus amigos que me ajudaram neste meu longo percurso académico, em especial à Marina Canastra por cada montagem realizada, ao André Pereira por cada correção, à Rita Oliveira, à Inês Umbelino e à Mariana Gamas por cada desabado e opinião.

Um muito obrigado também às minhas amigas do secundário, à Inês Nobre de Carvalho, à Catarina Castro, à Sara Soares e à Beatriz Loura por sempre terem compreendido a minha ausência nestes meses.

Por último, quero agradecer aos meus colegas de curso, que me acompanharam durante a minha formação académica.

Resumo

A produtividade dos equinos, independentemente da finalidade a que se destinam pode ser afetada pelos parasitas gastrointestinais.

A gasterofilose é uma das parasitoses mais frequentes em equinos, tendo como agente etiológico larvas de dípteros do género *Gasterophilus* que se localizam no aparelho digestivo. Trata-se de uma doença de ocorrência cosmopolita, com alta prevalência em equinos de áreas temperadas, em regime de estabulação ou em pastagens.

A espécie com maior distribuição mundial é *Gasterophilus intestinalis*. Em Portugal, para além desta espécie, considerada a mais prevalente, encontram-se descritas mais cinco espécies: *G. haemorrhoidalis*, *G. inermis*, *G. nasalis*, *G. nigricornis* e *G. pecorum*.

Neste estudo foram analisados o aparelho digestivo de 95 equinos abatidos num Matadouro da Área Metropolitana de Lisboa, onde foram quantificadas e classificadas 19360 larvas presentes assim como correlacionar estas informações com as obtidas em estudos anteriores com o objetivo de estudar a prevalência da parasitose, quais as espécies mais frequentes e relacionar os dados obtidos à cronobiologia do parasita.

Constatou-se que 80% dos animais (76/95) deste estudo estavam parasitados, tendo sido observadas larvas de segundo e terceiro estágio no aparelho digestivo. Foram quantificadas e identificadas larvas de terceiro estágio (L3) de quatro espécies: 85,1% de *G. intestinalis* (16474), 9,0% de *G. nasalis* (1743), 0,1% de *G. nigricornis* (18) e apenas uma larva de *G. inermis*.

Em relação à cronobiologia do parasita, verificou-se uma maior presença de larvas L3 no aparelho digestivo dos equinos entre os meses de fevereiro e maio.

Concluindo, existe um risco elevado de infeção por *Gasterophilus* spp. em áreas de clima temperado mediterrâneo como Portugal logo, é importante a adoção de medidas de controlo com base nos estudos da fenologia das diversas espécies com o objetivo de controlar o parasita.

Palavras-chave: Equinos, Gasterofilose, Parasitose gastrointestinal, Portugal.

Abstract

Equine productivity, regardless of their intended purpose may be affected by gastrointestinal parasites.

Gasterophilosis is one of the most frequent parasitic diseases in horses caused by larvae of *Gasterophilus* flies that are found in the digestive tract of domestic and wild horses. It has been diagnosed in all regions of the world, with a very high prevalence in horses located in temperated areas, possibly in those who remain long in the pasture.

The most common species in the world is *Gasterophilus intestinalis* and in Portugal, besides being the most prevalent species, are described five more species: *G. haemorrhoidalis*, *G. inermis*, *G. nasalis*, *G. nigricornis* and *G. pecorum*.

In this study, 95 horses slaughtered in a slaughterhouse of the Lisbon Metropolitan Area were analyzed, and it was possible to quantify and classify the present larvae as well as to correlate this information with those obtained in previous studies with the objective of studying the prevalence of the parasite, which species are most frequent and relate to the chronobiology of the parasite.

It was found that 80% of animals (76/95) in this study were parasitized, having been found in the digestive tract larvae of second and third stage. It was identified and quantified larvae of third stage of four species: 85,1% de *G. intestinalis* (16474/19360), 9,0% de *G. nasalis* (1743/19360), 0,1% de *G. nigricornis* (18/19360) and only one larva of *G. inermis*.

In relation to the chronobiology of the parasite, there was a greater presence L3 larvae between the months of february and may.

Concluding, there is a high risk of infection by *Gasterophilus* spp. in areas of mediterranean temperate climate like Portugal, so it is important to adopt control measures based on phenology studies of the various species in order to control the parasite.

Keywords: Equines, Gasterophilosis, Gastrointestinal parasitism, Portugal.

Lista de Abreviaturas e Símbolos

%	Percentagem
CE	Comunidade Europeia
ELISA	Enzyme Linked Immunosorbent Assay
EUA	Estados Unidos da América
GI	<i>Gasterophilus intestinalis</i>
GN	<i>Gasterophilus nasalis</i>
HACCP	Hazard Analysis and Critical Control Point (Análise de Perigos e Controlo de Pontos Críticos)
IRCA	Informação Relativa à Cadeia Alimentar
L1	Estádio larvar 1
L2	Estádio larvar 2
L3	Estádio larvar 3
MO	Microscopia Ótica
MRE	Matéria de Risco Específico (Matérias de Risco Específico)
MVO	Médico Veterinário Oficial
OVH	Ováriohisterectomia
PO	<i>Per os</i> (por via oral)
Reg.	Regulamento
Sin.	Sinónimo
SPOA	Subprodutos de Origem Animal
spp.	Espécies
URSS	União das Repúblicas Socialistas Soviéticas

Índice

Agradecimentos	5
Resumo	7
Abstract	8
Lista de Abreviaturas e Símbolos	9
Índice	10
Índice de Figuras	13
Índice de Gráficos	14
Índice de Tabelas	15
Capítulo I - Atividades Desenvolvidas Durante os Estágios Curriculares	16
1. Estágio no Matadouro Regional de Mafra	16
2. Estágio na Sicasal	20
3. Estágio na Clínica Veterinária João XXI	21
Capítulo II – Revisão Bibliográfica	24
Introdução	24
1. Anatomia e Fisiologia do Estômago dos Equídeos	26
2. Principais Parasitas Gastrointestinais dos Equídeos	27
2.1 Nemátodes	27
2.2 Céstodes	29
2.3 Artrópodes	29
3. Gasterofilose	30
3.1 Etiologia	30
3.1.1 Taxonomia	30
3.1.2 Morfologia	31
3.1.3 Ciclo biológico	36
3.2 Patogenia	37
3.3 Diagnóstico	39
3.3.1 Anamnese	39
3.3.2 Exame Clínico	40
3.3.3 Inspeção Visual	40
3.3.4 Exames Complementares	40

3.3.5	Exames Laboratoriais -----	41
3.3.6	Exame <i>post-mortem</i> -----	42
3.4	Tratamento -----	42
3.5	Profilaxia -----	43
4.	Epidemiologia -----	44
5.	Importância da Gasterofilose em Equinos. Fatores de Risco e Fenologia. -----	48
5.1	Fatores de Risco -----	48
5.1.1	Idade -----	48
5.1.2	Género -----	48
5.1.3	Espécie -----	49
5.1.4	Pelagem -----	49
5.1.5	Manejo -----	49
5.2	Fenologia -----	50
6.	Importância da família Gasterophilidae como zoonose -----	51
	Capítulo III – Estudo Experimental -----	53
1.	Estudo da Gasterofilose em Equinos Abatidos em Matadouro da Área Metropolitana de Lisboa -----	53
1.1	Objetivos -----	53
1.2	Material e Métodos -----	54
1.2.1	Caracterização climática da área do estudo -----	54
1.2.2	Animais do estudo -----	55
1.2.3	Processamento dos Órgãos em Laboratório -----	59
1.2.4	Identificação das Larvas -----	59
1.2.5	Análise Estatística -----	60
1.3	Resultados -----	60
1.3.1	Animais do estudo -----	60
1.3.2	Identificação das Larvas -----	63
1.3.3	Fenologia -----	64
1.4	Discussão de Resultados -----	68
1.4.1	Animais do estudo -----	68
1.4.2	Identificação das Larvas -----	70

1.4.3 Fenologia-----	71
1.5 Conclusões-----	73
Bibliografia -----	74
Anexos-----	84
Anexo I – Chave de Identificação (Pereira da Fonseca, 1991)-----	84

Índice de Figuras

Figura 1 – Regiões do estômago dos equinos: região A (aglandular) com presença de larvas de <i>Gasterophilus</i> spp., região MP (margo plicatus), região G (glandular) e região PID (porção inicial do duodeno) também com presença de larvas de <i>Gasterophilus</i> spp. (Fotografia original). -----	26
Figura 2- Regiões do estômago dos equinos: região do cárdia, região do fundus e região pilórica ou antral (vet1032012.blogspot.com). -----	26
Figura 3- Ovos de Estrongilídeos (MO, 40x) (Fotografia original). -----	27
Figura 4- <i>Parascaris equorum</i> (ascarídeo) (MO, 40x) (Fotografia original). -----	28
Figura 5- Ovos de <i>Gasterophilus</i> spp. (Estereomicroscopia, 2x e 4x) (Fotografia original).-----	31
Figura 6- Morfologia de L3 (Estereomicroscopia, 4x) (Fotografia original). -----	33
Figura 7- Mosca de <i>Gasterophilus intestinalis</i> (Kaufman <i>et al.</i> , 2006). -----	35
Figura 8- Ilustração do ciclo de vida de <i>Gasterophilus</i> spp. (Ilustração original) ---	36
Figura 9- Material recolhido durante o estudo (Fotografia original).-----	59
Figura 10- Montagem e identificação de larvas (Fotografia original). -----	59
Figura 11- Exemplos de segundo e terceiro estágio larvar (L2 e L3) de animais abatidos no matadouro da Área Metropolitana de Lisboa (Fotografia original). -----	64

Índice de Gráficos

Gráfico 1- Espécies observadas nas atividades de inspeção sanitária durante o período de estágio. -----	16
Gráfico 2- Única espécie observada nas atividades de inspeção sanitária durante o período de estágio e respectivas mortes ou rejeições. -----	20
Gráfico 3- Consultas acompanhadas em canídeos durante o período de estágio. ----	21
Gráfico 4- Consultas acompanhadas em felídeos durante o período de estágio. ----	22
Gráfico 5- Tratamentos realizados em canídeos e felídeos. -----	22
Gráfico 6- Exames Complementares de Diagnóstico em canídeos e felídeos. -----	22
Gráfico 7- Distribuição da amostra por sexo. -----	56
Gráfico 8- Distribuição da amostra por idade. -----	57
Gráfico 9- Distribuição da amostra por raça. -----	57
Gráfico 10- Distribuição da amostra por pelagem. -----	58
Gráfico 11- Animais Parasitados e Não Parasitados vs. Média de Idades. -----	60
Gráfico 12 - Distribuição do parasitismo por género. -----	61
Gráfico 13 - Distribuição do parasitismo por raça. -----	61
Gráfico 14- Distribuição do parasitismo por pelagem. -----	62
Gráfico 15- Nº de L2 e L3 de <i>Gasterophilus</i> spp. -----	63
Gráfico 16- Diferentes espécies de larvas de <i>Gasterophilus</i> spp. recolhidas. -----	64
Gráfico 17- Média de larvas recolhidas por mês. -----	65
Gráfico 18- Média de L2 recolhidas por mês. -----	65
Gráfico 19- Média de L3 recolhidas por mês. -----	65
Gráfico 20 – Média de GI recolhidas por mês. -----	66
Gráfico 21 – Média de GN recolhidas por mês. -----	67

Índice de Tabelas

Tabela 1- Procedimentos cirúrgicos em canídeos.-----	23
Tabela 2- Procedimentos cirúrgicos em felídeos.-----	23
Tabela 3 - Comparação de várias características externas de L3 de <i>Gasterophilus</i> spp. (Pereira da Fonseca, 1991; Colweel <i>et al.</i> , 2007; Taylor <i>et al.</i> , 2016) -----	34
Tabela 4 – Preferências das espécies de <i>Gasterophilus</i> no que diz respeito ao local de deposição dos ovos nos equinos e a localização e migração larvar (Adaptado de Deplazes <i>et al.</i> , 2016).-----	36
Tabela 5- Diferentes espécies de <i>Gasterophilus</i> spp., os seus hospedeiros e a respetiva distribuição geográfica (Pereira da Fonseca, 1991). -----	44
Tabela 6- Distribuição Mundial da Gasterofilose (Adaptada de Duque de Araújo, 2014). -----	45
Tabela 7- Número de equinos abatidos durante o estudo.-----	55
Tabela 8- Proveniência dos animais. -----	56
Tabela 9 – Parasitismo Presente ou Ausente vs. Proveniência do Animal -----	63

Capítulo I - Atividades Desenvolvidas Durante os Estágios Curriculares

Os estágios curriculares foram realizados em três empresas distintas.

O primeiro estágio foi realizado no Matadouro Regional de Mafra, no período de 1 de outubro a 13 de dezembro de 2015, o segundo estágio ocorreu na Sicasal de 14 a 31 de dezembro de 2015 e por último, na Clínica Veterinária João XXI entre 11 de janeiro e 13 de maio de 2016.

1. Estágio no Matadouro Regional de Mafra

O Matadouro Regional de Mafra localiza-se na freguesia de São Miguel de Alcainça, concelho de Mafra. A empresa é uma unidade de abate e preparação de carcaças de diferentes espécies, tais como espécie bovina, ovina, caprina, equina e ocasionalmente de caça selvagem, nomeadamente cervídeos (gamos). O matadouro realiza ainda abates cujo processo de produção cumpre os requisitos do método Halal para o abate de ruminantes.

Este estágio teve por base o acompanhamento do Médico Veterinário Oficial (MVO) presente nas instalações de segunda a sexta-feira, sendo o horário de segunda-feira das 9h30min às 14h30min e nos restantes dias das 6h30min às 13h.

O trabalho experimental foi desenvolvido em simultâneo na sala de Anatomia e laboratório de Parasitologia da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias nos dias em que foram abatidos equinos.

Durante o estágio, as espécies abatidas no matadouro foram a bovina (*Bos taurus*), ovina (*Ovis aries*), caprina (*Caprinae*), equina (*Equus*) e por último gamos (*Dama dama*), como é possível observar no Gráfico 1.

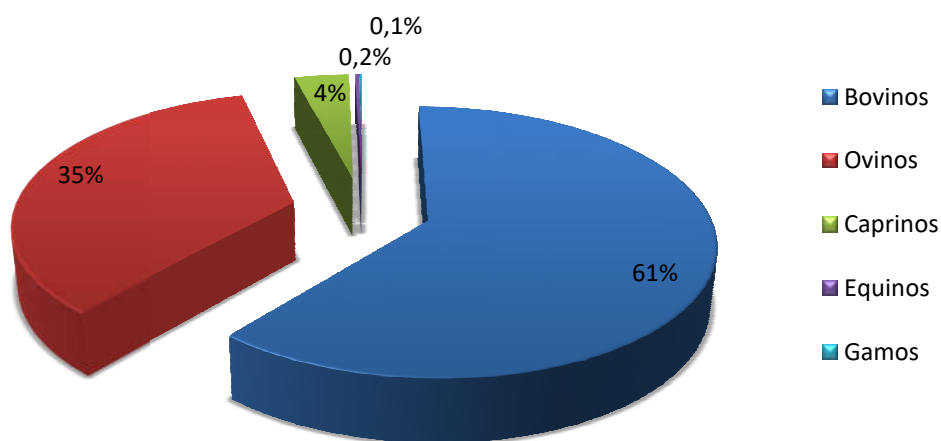


Gráfico 1- Espécies observadas nas atividades de inspeção sanitária durante o período de estágio.

As atividades desenvolvidas durante o período de estágio no matadouro foram aquelas relacionadas ao serviço do MVO, através do acompanhamento das tarefas dos serviços e da equipa de inspeção sanitária.

Entre as atividades desenvolvidas, foram principalmente aquelas relacionadas à observação de alterações existentes no exame *post-mortem* durante o acompanhamento do MVO na inspeção de carcaças e vísceras dos animais abatidos.

Foram observadas e realizadas tarefas e auditorias de boas práticas de higiene e de procedimentos baseados no plano HACCP e também de inspeção, controlo do bem-estar animal, higiene no abate, marcação de salubridade, entre outros (Reg. CE 854 de 2004).

Durante o estágio também foram acompanhadas as atividades da equipa de Inspeção Sanitária no que diz respeito ao controlo documental – Informação Relativa à Cadeia Alimentar (IRCA), além da inspeção *ante-mortem*, controlo do bem-estar animal, classificação de carcaças, inspeção *post-mortem*, controlo de matérias de risco específico (MRE) e de subprodutos de origem animal (SPOA) e ainda dos testes laboratoriais.

O controlo documental era realizado de forma a verificar os documentos que acompanham cada uma das espécies de animais apresentadas para abate. No caso dos bovinos, os documentos verificados pelo MVO consistiam no passaporte individual do animal, a declaração de deslocação, a informação relativa à cadeia alimentar (IRCA) e, quando necessário, a guia de transporte para abate imediato.

Relativamente aos pequenos ruminantes, os documentos verificados pelo MVO eram a guia de circulação para abate imediato e o IRCA.

Relativamente aos equinos, os documentos verificados pelo MVO eram o IRCA, o livro azul ou verde (documento equivalente ao passaporte) e o registo eletrónico.

Todos os documentos verificados eram registados no mapa de registo de entrada de animais e acompanhavam o MVO durante o exame em vida.

A inspeção *ante-mortem* é uma atividade de pré-abate de exclusiva responsabilidade do MVO e deve ser realizada a todos os animais antes do abate nas 24h que se seguem à chegada dos animais ao estabelecimento e menos de 24h antes do abate.

Durante a tarefa de inspeção foram verificadas as marcas auriculares dos animais, isto é, se coincidiam com os dados do mapa de registo de entrada de animais, que por sua vez deveriam coincidir com os documentos de acompanhamento. Também era verificado a inexistência de sinais de que o bem-estar animal tinha sido comprometido e de qualquer outro

fator que possa ter contribuído para a ocorrência de fatores negativos para a saúde humana ou animal.

Quando se tratava de um abate de emergência no matadouro, o MVO realizava a inspeção *ante-mortem* no veículo que transportava o animal, onde verificava toda a documentação obrigatória de acompanhamento e a declaração emitida pelo veterinário da exploração. Quando se tratava de um abate de emergência fora do matadouro, o MVO examinava a declaração emitida pelo veterinário da exploração que deveria conter o resultado da inspeção *ante-mortem*, razão do abate e a medicação administrada de acordo com o Reg. CE 854 de 2004.

A inspeção *post-mortem* sendo uma tarefa de responsabilidade do MVO e dos auxiliares de Inspeção Sanitária (AIS), era realizada a todas as espécies abatidas que compreendia o exame a todas as superfícies externas e internas da carcaça. Também foram realizados exames complementares, tais como a palpação, incisão de partes da carcaça e das vísceras e ainda testes laboratoriais de acordo com a espécie em causa (Reg. CE 854 de 2004).

Durante as atividades acompanhadas na inspeção *post-mortem*, foi possível observar todo o processo de corte longitudinal ao longo da coluna para separar as meias carcaças, de forma a facilitar a inspeção. Foram realizadas as seguintes tarefas: 1) inspeção visual da cabeça e da garganta, incisão e exame dos gânglios linfáticos submaxilares, retrofaríngeos e parotídeos, exame aos masséteres externos e internos; 2) inspeção visual e palpação da língua; 3) remoção das amígdalas; 4) inspeção visual e palpação dos pulmões, traqueia e esôfago, incisão e exame dos gânglios linfáticos brônquicos e mediastínicos, abertura longitudinal da traqueia e dos brônquios principais e incisão dos pulmões, perpendicular aos eixos principais; 5) inspeção visual do pericárdio e do coração, com incisão longitudinal deste, de modo a abrir os ventrículos e a atravessar o septo interventricular; 6) inspeção visual do diafragma; 7) inspeção visual e palpação do fígado e dos gânglios linfáticos hepáticos e pancreáticos e incisão no fígado para avaliar a presença de *Fasciola hepatica*; 8) inspeção visual e palpação do trato gastrointestinal, do mesentério e dos gânglios linfáticos gástricos e mesentéricos e, caso necessário, incisão dos gânglios referidos; 9) inspeção visual e quando necessário, palpação do baço; 10) inspeção visual dos rins e quando necessário, incisão dos rins e dos gânglios linfáticos renais; 11) inspeção visual da pleura e do peritônio; 12) inspeção visual dos órgãos genitais; 13) inspeção visual e quando necessário, palpação e incisão do úbere e dos respectivos gânglios linfáticos. Nos bovinos de sexo feminino, era realizada a abertura de cada metade do úbere através de uma incisão longa e profunda até aos seios lactíferos e

incisão dos gânglios linfáticos do úbere, exceto se este não estivesse destinado ao consumo humano (Reg. CE 854 de 2004) e 14). Nos animais jovens era realizada a inspeção visual e palpação da zona umbilical e das articulações, onde em caso de dúvida se procedia à realização de uma incisão da zona umbilical e abertura das articulações (Reg. CE 854 de 2004).

No que diz respeito a matérias de risco específico (MRE) e a subprodutos de origem animal (SPOA), foram acompanhadas as tarefas de remoção, separação e identificação dos mesmos (Reg. CE 854 de 2004).

Relativamente aos testes laboratoriais, foram efetuados de forma a detetar doenças, substâncias e/ou produtos não autorizados e controlar outras substâncias regulamentadas, conforme recomendação da União Europeia no que diz respeito aos inúmeros perigos de resíduos de medicamentos nos alimentos de origem animal e as suas consequências na saúde pública.

Esta abordagem foi efetuada pela União Europeia relativamente à segurança alimentar, que visa garantir um elevado nível de segurança, saúde e bem-estar animal, bem como fitossanidade, resultando num conjunto de medidas que permite acompanhar o percurso “da exploração até à mesa”, sendo desta forma necessária uma vigilância adequada (Reg. CE 178 de 2002). Foi então criado um Plano Nacional de Controlo de Resíduos (PNCR), que garante a proteção dos consumidores no que diz respeito aos perigos químicos em Portugal, nomeadamente quanto aos resíduos de substâncias farmacologicamente ativas nos alimentos de origem animal, ao qual é efetuada uma vigilância da cadeia de produção dos animais e dos produtos primários de origem animal em que são estabelecidas medidas de controlo a aplicar a certas substâncias e resíduos nos animais vivos e respetivos produtos. Caso o PNCR apresente resultado positivo, deve ser efetuado controlo à exploração de origem, bem como às águas, entre outros parâmetros (Diretiva 96/23/CE).

No abate dos equinos era retirado uma porção de músculo para enviar para laboratório a fim de ser testado para a presença de *Trichinella spiralis*, tendo sido observado resultado negativo na totalidade das amostras examinadas (Reg. CE 2075 de 2005 da Comissão de 5 de Dezembro de 2005, que estabelece regras específicas para os controlos oficiais de deteção de *Trichinella* na carne).

Após aprovação (inspeção *ante-mortem* e *post-mortem*), não existindo razões para que a carne fosse declarada imprópria para consumo, era aplicada pelo MVO ou sob sua responsabilidade uma marca de salubridade nas carcaças.

2. Estágio na Sicasal

A Sicasal é uma indústria de carnes portuguesa e de constituição familiar com origem na década de 60 e que atualmente tem como atividade principal o abate e a transformação de carne de suínos. A sua comercialização é feita sob a forma de carne fresca e produtos transformados.

A Sicasal está localizada em Vila Franca do Rosário, na Malveira, a 30 Km de Lisboa, com uma área de mais de 50 mil m², sendo a principal unidade de fabril da região que produz produtos derivados de carnes de primeira qualidade, tanto para o mercado nacional como para o internacional.

Toda a gama Sicasal está sujeita a um rigoroso controlo de qualidade e tem como missão oferecer produtos de excelência na área alimentar.

Na Sicasal, a única espécie abatida é a suína e através do Gráfico 2 é possível observar que foram transportados para o matadouro 26356 suínos dos quais 21 morreram durante o transporte, 9 foram encontrados mortos no parque e 62 foram rejeitados após o abate.

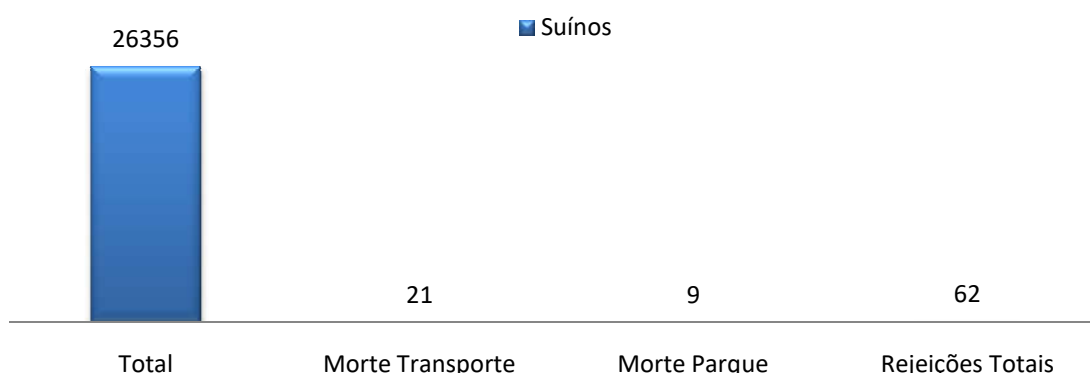


Gráfico 2- Única espécie observada nas atividades de inspeção sanitária durante o período de estágio e respetivas mortes ou rejeições.

Nesta empresa as tarefas acompanhadas durante o estágio foram semelhantes às realizadas no Matadouro Regional de Mafra, ou seja, passava pelo exame *ante-mortem* dos vários lotes de suínos presentes no parque para abate, onde era também realizado o controlo documental dos animais e posteriormente ao abate era efetuada a inspeção *post-mortem* das carcaças e realizadas as respetivas rejeições quando necessário ou então era realizada a colocação da marca de salubridade caso a carne reunisse as condições necessárias para consumo.

Em relação aos exames laboratoriais realizados nos suínos, também foram acompanhadas as atividades laboratoriais para a pesquisa de *Trichinella* conforme determina o Regulamento (CE) 2075 de 2005 da Comissão de 5 de Dezembro de 2005, que estabelece as regras específicas para os controlos oficiais de deteção de *Trichinella* na carne, cujos resultados foram negativos.

3. Estágio na Clínica Veterinária João XXI

A Clínica Veterinária João XXI, localizada na Avenida João XXI em Lisboa, foi fundada em 1956, sendo uma das clínicas veterinárias mais antigas de Lisboa. A atual direção clínica encontra-se responsável pela mesma desde 1982.

A Clínica Veterinária João XXI tem como finalidade a prestação de serviços médico-veterinários, entre os quais medicina preventiva e de rotina (exames físicos, imunizações e desparasitações, dentristia/odontologia e nutrição), imagiologia (raio x, ecografia ou ultrassonografia e endoscopia), eletrocardiografia, análises clínicas, cirurgia de tecidos moles e ortopedia e dietas médicas. A empresa presta também serviços de banhos e tosquiadas.

Durante o estágio curricular foram acompanhadas diversas consultas de medicina interna, bem como a recolha de material biológico para a realização de exames laboratoriais e ainda a realização de alguns exames complementares de diagnóstico como electrocardiogramas, ecocardiogramas, ecografias e radiografias.

Foram também realizados tratamentos como remoção de pontos, mudança de pensos, administrações de soro subcutâneo, medicações e destartarizações. Nos gráficos seguintes (Gráficos 3 e 4) estão demonstradas todas as consultas acompanhadas em canídeos e felídeos durante o estágio.

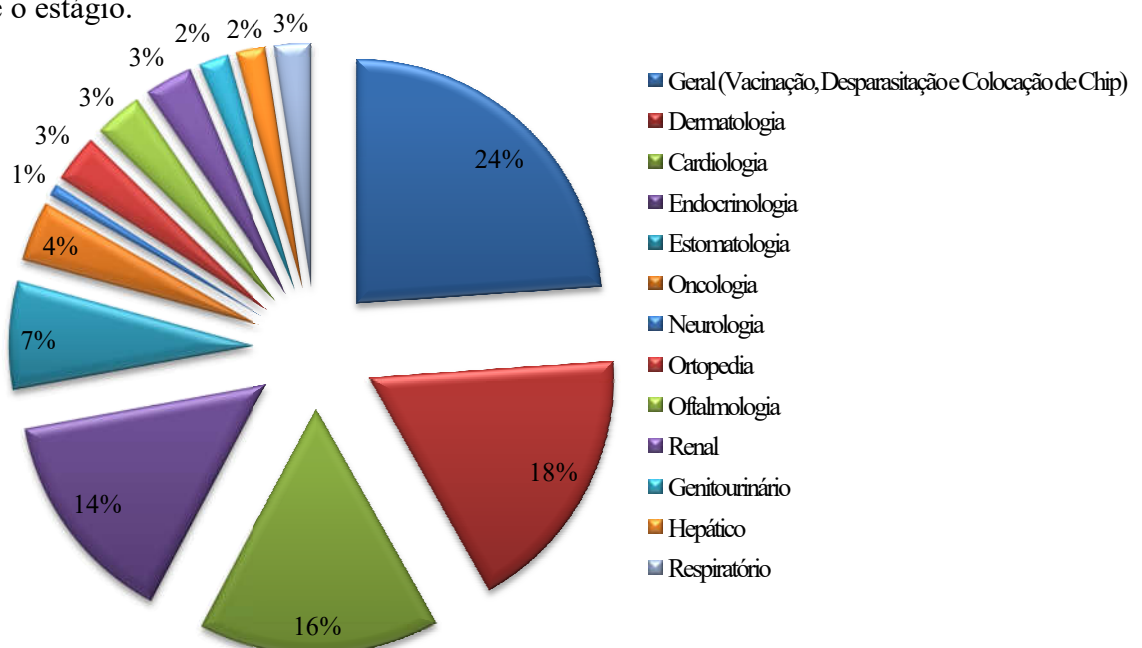


Gráfico 3- Consultas acompanhadas em canídeos durante o período de estágio.

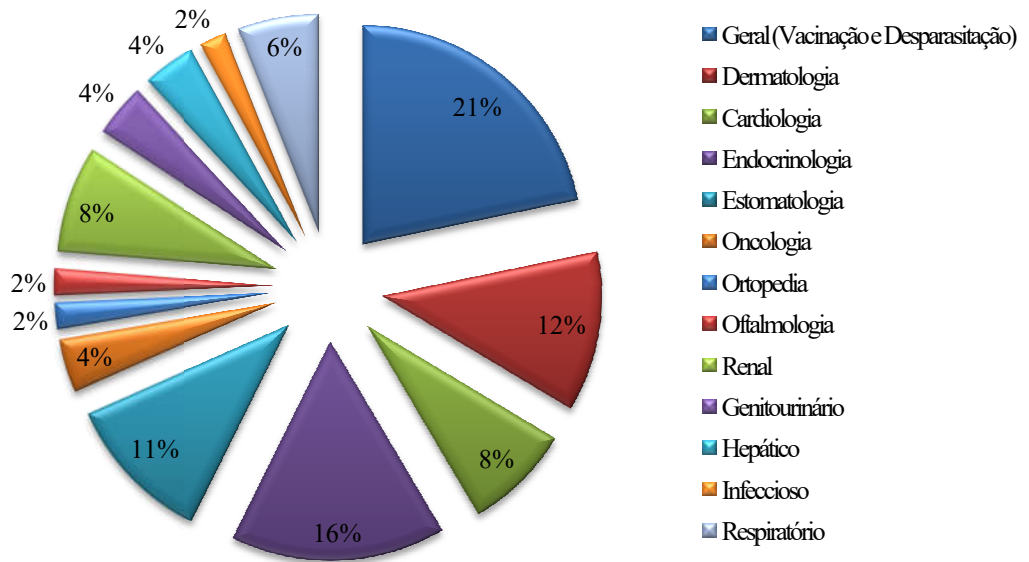


Gráfico 4- Consultas acompanhadas em felídeos durante o período de estágio.

Os Gráficos 5 e 6 representam todos os tratamentos realizados, bem como todos os exames complementares auxiliados em canídeos e felídeos durante o período de estágio.

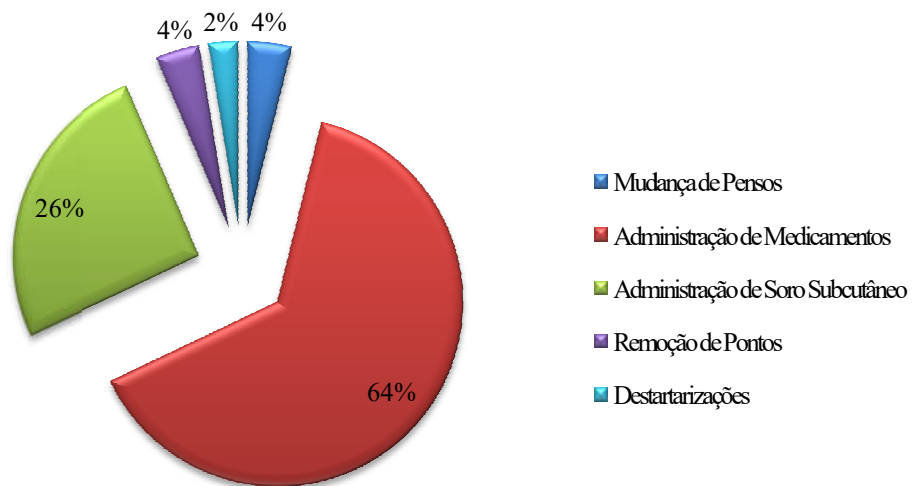


Gráfico 5- Tratamentos realizados em canídeos e felídeos.

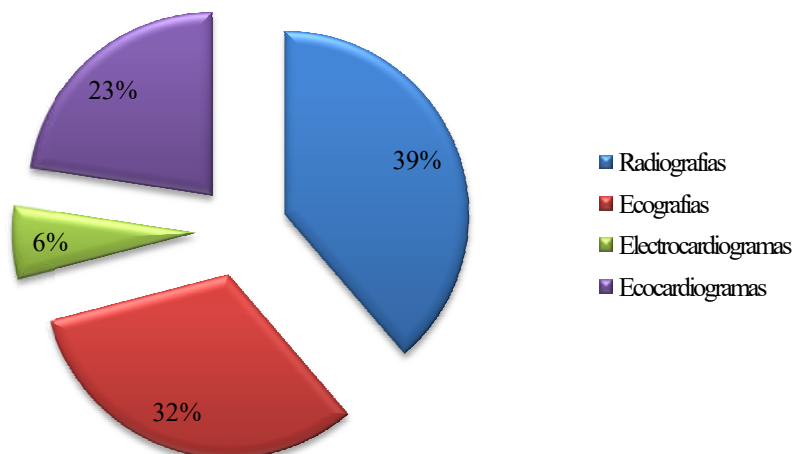


Gráfico 6- Exames Complementares de Diagnóstico em canídeos e felídeos.

Em relação aos procedimentos cirúrgicos, foram acompanhadas e auxiliadas algumas cirurgias em canídeos e em felídeos, bem como algumas monitorizações anestésicas.

Os procedimentos cirúrgicos encontram-se representados nas tabelas seguintes (Tabela 1 e Tabela 2).

Tabela 1- Procedimentos cirúrgicos em canídeos.

Procedimentos Cirúrgicos Cães	Frequência Absoluta	Frequência Relativa
OVH's	13	24,53%
Orquiectomias	5	9,43%
Hérnias Umbilicais	3	5,66%
Osteosínteses	2	3,77%
Esplenectomias + Gastropexias	2	3,77%
Mastectomias	7	13,21%
Trocleoplastia	1	1,89%
Exérese de diversos tumores	7	13,21%
Nodulesctomias	9	16,98%
Epúlida Gengival	1	1,89%
Enterectomia	1	1,89%
Cesariana	1	1,89%
Entrópion	1	1,89%
Total Geral	53	100%

Tabela 2- Procedimentos cirúrgicos em felídeos.

Procedimentos Cirúrgicos Gatos	Frequência Absoluta	Frequência Relativa
OVH's	10	45,45%
Orquiectomias	2	9,09%
Osteosíntese	1	4,55%
Enterectomia	1	4,55%
Nodulesctomia	1	4,55%
Exérese de diversos tumores	4	18,18%
Laparotomia Exploratória	1	4,55%
Extração Dentária	1	4,55%
Prolapso Rectal	1	4,55%
Total Geral	22	100%

Por fim, foi também acompanhada e observada uma cirurgia a um coelho que consistiu na remoção de uma massa tumoral localizada no membro anterior esquerdo.

Capítulo II – Revisão Bibliográfica

Introdução

A gasterofilose é uma parasitose muito frequente do aparelho digestivo dos equídeos causada pelos estádios larvares de um díptero *Gasterophilus* spp. em que a patogenicidade varia conforme a espécie e a sua localização (Duque de Araújo, 2014).

É uma patologia denominada miíase cavitária por ser ocasionada pela infestação dos equídeos pelas larvas de dípteros que se localizam no aparelho digestivo. Estas larvas alimentam-se de tecidos vivos ou mortos, de líquidos orgânicos ou alimentos ingeridos pelo hospedeiro, completando o seu desenvolvimento no interior destes hospedeiros num período contínuo, mais ou menos longo (Zumpt, 1965).

São nove as espécies descritas por Zumpt (1965) que afetam equídeos em todo o mundo, *G. haemorrhoidalis*, *G. inermis*, *G. intestinalis*, *G. lativentris*, *G. meridionalis*, *G. nasalis*, *G. nigricornis*, *G. pecorum* e *G. ternicinctus*.

A espécie que apresenta maior distribuição mundial é *Gasterophilus intestinalis* (Principato, 1989), embora Principato (1990) tenha relatado três casos de miíases gástricas onde as larvas da espécie *Gasteriphilus pecorum* se encontravam em número muito superior (Pereira da Fonseca, 1991).

As larvas de segundo (L2) e terceiro estágio (L3), podem localizar-se no estômago na região aglandular, sendo observadas frequentemente grande número de larvas neste órgão (Rodrigues, 2016).

A gasterofilose dos equídeos tem sido subestimada sendo apontada como uma patologia parasitária de pouca patogenicidade, porém com grande incidência e com pouca preocupação no seu controlo por parte dos Médicos Veterinários e criadores.

Nos animais com grandes infeções podem provocar cólicas, alterações do apetite e atrasos no crescimento. Estes parasitas são prejudiciais para a criação de equinos, independentemente da finalidade a que se destinam (cavalos de desporto, trabalho ou animais para consumo), visto diminuírem a rentabilidade do animal (Pereira da Fonseca, 1991).

A patogenicidade desta miíase foi estudada por vários autores (Principato, 1988; Cogley, 1989) e apesar de alguns lhe atribuírem pouca importância, outros consideram que esta tem um elevado poder patogénico (Pereira da Fonseca, 1991), devendo-se o efeito patogénico mais importante às lesões provocadas pela migração das larvas de segundo estágio

até ao estômago e pelas infeções massivas originadas pelas larvas de terceiro estágio (Rodrigues, 2016).

Na literatura têm sido referenciados casos de peritonite e esplenite supurativa (Dart *et al.*, 1987), cirrose hepática (Tadmor *et al.*, 1981), úlceras perforativas (Waddell, 1972), ruptura do estômago, abscessos subserosos e cólicas (Price & Stromberg, 1987) entre outras situações patológicas bastante graves, associadas à ação das larvas de terceiro estágio (L3) de *G. intestinalis* (Pereira da Fonseca, 1991).

Em Portugal estão descritas seis espécies do género *Gasterophilus*: *Gasterophilus haemorrhoidalis*, *Gasterophilus inermis*, *Gasterophilus intestinalis*, *Gasterophilus nasalis*, *Gasterophilus nigricornis* e *Gasterophilus pecorum* (Duque de Araújo *et al.*, 2011).

1. Anatomia e Fisiologia do Estômago dos Equídeos

Os equinos são herbívoros monogástricos e possuem um estômago muito pequeno comparativamente com o tamanho do corpo onde o ceco e cólon ocupam 60% do volume total do aparelho digestivo. O alimento que é ingerido sofre digestão através da ação das enzimas no estômago e no intestino delgado, passando o alimento não digerido para o intestino grosso (Duque de Araújo, 2014).

Devido à secreção permanente de ácido no estômago é necessário que os equinos ingiram ao longo do dia frações de alimento, idealmente deveriam comer de forma contínua a fim de neutralizar o excesso de acidez estomacal, impedindo assim alterações da mucosa gástrica (Morcate, 2005). A mucosa do estômago é constituída por duas regiões bastante distintas (Fig. 1): a região aglandular (A), caracterizada pela ausência de estruturas glandulares, conforme o nome indica e a região glandular (G). Estas duas regiões são separadas pelo *margo plicatus* (MP) (Cardona, 2007).

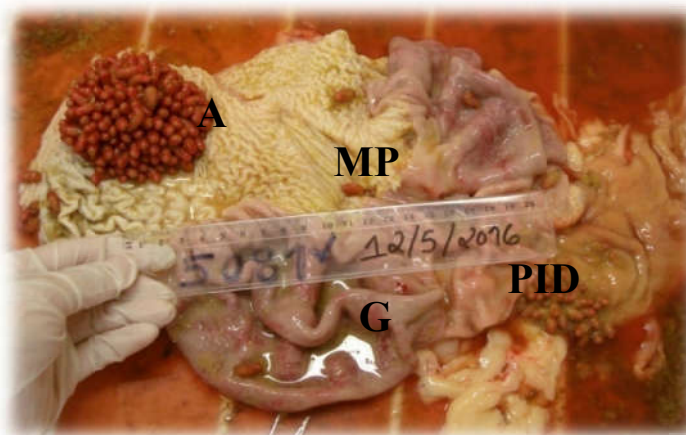


Figura 1 – Regiões do estômago dos equinos: região A (aglandular) com presença de larvas de *Gasterophilus* spp., região MP (margo plicatus), região G (glandular) e região PID (porção inicial do duodeno) também com presença de larvas de *Gasterophilus* spp. (Fotografia original).

A região proximal (aglandular) representa um terço do estômago e encontra-se revestida por epitélio escamoso estratificado de espessura variável, semelhante à mucosa do esôfago (Merrit, 2003; Murray, 2003; Moore, 2003). A porção distal do estômago está coberta pela mucosa glandular e ocupa os dois terços restantes, e engloba a região do cárdia, do fundus e a região pilórica ou antral (Fig. 2) (Cardona, 2007).

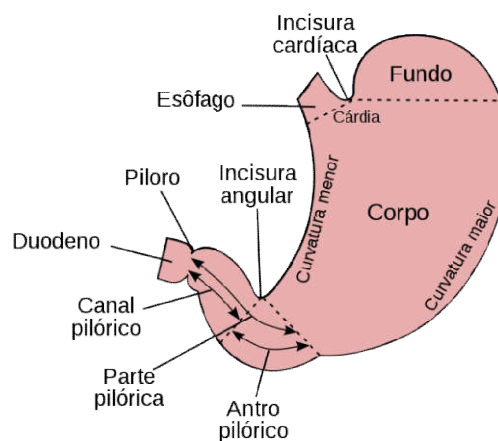


Figura 2- Regiões do estômago dos equinos: região do cárdia, região do fundus e região pilórica ou antral (vet1032012.blogspot.com).

2. Principais Parasitas Gastrointestinais dos Equídeos

Nos equinos, as infecções parasitárias mais prevalentes são aquelas provocadas por nemátodes gastrointestinais, sendo os pequenos e grandes estrongilídeos os parasitas mais frequentes e observados em maior proporção, e os ascarídeos e oxiurídeos aqueles que ocorrem em menor proporção (Francisco, 2010).

Para além dos parasitas anteriormente referidos, os equinos podem ser parasitados por outras espécies de nemátodes gastrointestinais, tais como: *Habronema*, *Drascia*, *Trichostrongylus*, *Parascaris* e *Strongylus*. (Taylor *et al.*, 2016).

É também frequente observar equinos parasitados por céstodes do género *Anoplocephala* (Meana *et al.*, 2005).

E por fim, os equinos são uma espécie bastante suscetível do parasitismo por artrópodes do género *Gasterophilus* spp., responsável pela miíase cavitária que se produz durante o seu desenvolvimento no trato gastrointestinal do hospedeiro (Francisco, 2010).

2.1 Nemátodes

Os pequenos estrongilídeos (subfamília Cyathostominae), medem entre 5 e 20 mm, possuem no extremo anterior uma cápsula bucal pequena com uma coroa radiata interna e outra externa, e não possuem nem dentes nem placas cortantes (Chapman *et al.*, 2001).



Figura 3- Ovos de Estrongilídeos (MO, 40x) (Fotografia original).

Das espécies identificadas até ao momento, na Península Ibérica ter-se-á identificado exemplares dos géneros *Cyathostomum*, *Poteriostotomum* e *Gyalocephalus* spp. (Francisco *et al.*, 2009).

Na Europa, as espécies mais frequentes são *Cylicocyclus nassatus*, *Cylicostephanus longibursatus*, *Cyathostomum catinatum*, *Cylicostephanus goldi* e *Cyatthotomum pateratum* (Traversa *et al.*, 2009).

Os grandes estrongilídeos (subfamília Strongylinea) são nemátodes de maior tamanho (15 a 45 mm de comprimento), cor avermelhada, e uma cápsula bucal grande provida de dentes e placas cortantes na base, responsáveis pelos danos que provocam. Entre os géneros mais importantes é possível encontrar *Strongylus* spp. e *Triodontophorus* spp. (Sánchez, 2011), destacando-se pela sua virulência *Strongylus vulgaris* (Kornaš *et al.*, 2009).

Os nemátodes do género *Habronema* e *Draschia* são também agentes parasitários responsáveis por infeções do trato gastrointestinal dos equinos sendo morfologicamente semelhantes ambas as espécies. As formas adultas destes parasitas podem desencadear gastrites e as larvas provocam lesões cutanêas devido à migração errática sobre as feridas na pele formando um tecido granulomatoso denominado “feridas de verão” (Taylor *et al.*, 2016).

Os parasitas do género *Habronema* têm coloração esbranquiçada, medem 1,5 – 2,5 cm de comprimento e as espécies que predominam no trato gastrointestinal são *Habronema muscae*, *Habronema microstoma* (sin. *Habronema majus*) e *Draschia megastoma*. É possível observar as duas primeiras espécies na mucosa do estômago e a última na região fundica da parede do estômago (Taylor *et al.*, 2016).



Figura 4- *Parascaris equorum* (ascarídeo) (MO, 40x) (Fotografia original).

Os parasitas de maior tamanho que podem afectar os equinos são os ascarídeos, cujas fêmeas chegam a alcançar os 50 cm. *Parascaris equorum* é a espécie encontrada nos equinos, principalmente nos poldros e localiza-se no intestino delgado (Francisco, 2010).

No que diz respeito aos oxiurídeos, a única espécie observada é *Oxyuris equi*, cujo tamanho varia entre os 9-12 mm em machos e entre os 4-15 mm nas fêmeas. São as fêmeas as que causam maiores danos aos equinos ao fazerem a postura de ovos na região perianal, próximo da cauda causando intenso prurido (Reinemeyer & Nielsen, 2009).

Nos casos em que os equinos partilham pastagens com ruminantes é comum observar parasitismos por *Trichostrongylus axei* (Cobbold, 1879), sendo esta parasitose relativamente frequente.

Os adultos de *Trichostrongylus axei* são finos como cabelos, possuem uma cor vermelho/acastanhado, medem normalmente menos de 7 mm de comprimento e as espículas são diferentes entre si, sendo a direita mais curta do que a esquerda (Taylor *et al.*, 2016).

Strongyloides westeri é também um nemátode que afeta o aparelho gastrointestinal dos equinos. Este parasita assemelha-se a fios de cabelo, mede entre 6 a 9 mm de comprimento e localiza-se no intestino delgado dos equinos (Taylor *et al.*, 2016).

2.2 Céstodes

Em relação aos céstodes que mais afectam os equinos, *Anoplocephala perfoliata* é o mais frequente, apesar de também serem parasitados mas com menor frequência por *Anoplocephala magna* e *Paranoplocephala mamillana* (Francisco, 2010).

Estes parasitas reconhecem-se facilmente devido à sua forma plana e longitudinal e localizam-se no intestino delgado, mais concretamente na parte anterior do ceco (Francisco, 2010).

2.3 Artrópodes

No que diz respeito aos artrópodes que parasitam o trato gastrointestinal dos equinos, o género *Gasterophilus* é o único a parasitar este animal (Deplazes *et al.*, 2016).

Zumpt (1965) descreveu nove espécies que afetam equídeos em todo o mundo, *G. haemorrhoidalis*, *G. inermis*, *G. intestinalis*, *G. lativentris*, *G. meridionalis*, *G. nasalis*, *G. nigricornis*, *G. pecorum* e *G. ternicinctus*.

As espécies deste género serão abordadas em maior pormenor seguidamente.

3. Gasterofilose

3.1 Etiologia

A gasterofilose é uma miíase obrigatória e específica, causada por larvas de moscas do género *Gasterophilus* (Leach, 1817) que se localizam no aparelho digestivo de equídeos domésticos e silvestres (Duque de Araújo, 2014).

A sua distribuição é observada em todas as regiões do mundo, com prevalência muito elevada entre os equinos oriundos de zonas temperadas, principalmente naqueles animais de criação extensiva os quais permanecem muito tempo no pasto.

Alguns autores mencionam os aspetos zoonóticos desta parasitose, descrevendo quadros de oftalmomiíase em pessoas (Anderson, 2006), assim como a sua ocorrência em outras espécies como cães (Taylor *et al.*, 2002).

3.1.1 Taxonomia

Zumpt (1965) atribui o género à família Gasterophilidae baseando-se nas diferenças morfológicas existentes entre os peritremas posteriores das larvas de segundo e terceiro estágio da família Oestridae (com grande número de pequenos poros) e dos Gasterophilidae (com aberturas/fendas espiraculares) e da qual fazem parte quatro subfamílias, Gasterophilinae, géneros *Gasterophilus* (Leach, 1817) e *Gyrostigma* (Brauer, 1884), Cobboldiinae, Rutteniinae e Neocuterebrinae.

Na subfamília Gasterophilinae ambos os géneros referidos parasitam o trato digestivo, fixando-se e desenvolvendo-se. Os parasitas do género *Gasterophilus* spp. parasitam os equídeos (cavalos, burros, híbridos e zebras) e os girostigmatas dos rinocerontídeos. Nas outras três subfamílias encontram-se os parasitas específicos dos elefantídeos, vivendo as larvas dos coboldíneos no trato alimentar, onde se movem livremente, e as dos rutenídeos e dos neocuterebrídeos na pele, produzindo furúnculos (Pereira da Fonseca, 1991).

Segundo uma adaptação de Richards & Davies (1977) taxonomicamente o género *Gasterophilus* (do latim gastero = estômago + philus = amigos) é pertencente à família em Gasterophilidae, caracterizada por moscas peludas com peças bucais reduzidas e não funcionais (Essig, 1925). O género *Gasterophilus* (Leach, 1817) faz parte da subordem Cyclorrapha.

Para Urquhart *et al.* (1987), o género *Gasterophilus* é referido como pertencente à família Oestridae (géneros *Hypoderma*, *Oestrus* e *Gasterophilus*). No entanto, os autores

salientam que o género *Gasterophilus* é correntemente classificado numa família separada, a família Gasterophilidae.

Porém, na classificação realizada por Colwell *et al.* (2006) foram incluídos os géneros *Gasterophilus*, *Hypoderma*, *Cuterebra* e *Oestrus* dentro das subfamílias Gasterophilinae, Hypodermatinae, Cuterebinae e Oestrinae, sendo estas subfamílias agrupadas dentro da família Oestridae.

Muito recentemente, Taylor *et al.* (2016) classificaram o género *Gasterophilus* spp., como pertencendo à família Oestridae.

3.1.2 Morfologia

Ovo

Os ovos são ovais, com o comprimento variando entre 0,85 – 1,35 mm e largura com cerca de 0,5 mm (Pereira da Fonseca, 1991).

Em relação à cor, os ovos podem ser de dois tipos, de cor negra (*G. haemorrhoidalis* e *G. pecorum*) e de cor amarelada (*G. intestinalis*, *G. nasalis*, *G. inermis* e *G. nigricornis*) (Campillo *et al.*, 1999). Os ovos das espécies *G. meridionalis* e *G. ternicinctus* são desconhecidos (Pereira da Fonseca, 1991).



Figura 5- Ovos de *Gasterophilus* spp. (Estereomicroscopia, 2x e 4x) (Fotografia original).

O córion, membrana externa do ovo é quitinizada e apresenta uma estrutura complexa que pode ser lisa, transversalmente estriada ou reticulada. O ovo possui um opérculo, por onde se dá a saída da larva que está envolvida por uma bainha (Pereira da Fonseca, 1991).

À exceção da espécie *G. pecorum* que efetua a oviposição sobre as ervas das pastagens, as restantes espécies depositam os seus ovos sobre o hospedeiro e estes são fixados

através de diferentes estruturas pediculares simples (os pedículos), que possuem uma forma de franja ou pincel e são continuação das abas coriônicas (Pereira da Fonseca, 1991).

A estrutura do aparelho de fixação do ovo está correlacionada com o tipo de aparelho genital da fêmea e com a forma como é efetuada a oviposição (Duque de Araújo, 2014).

Os ovos podem diferenciar-se pela forma e local de colocação na pelagem dos equinos (Deplazes *et al.*, 2016).

Tendo por base estudos realizados em microscopia eletrônica, Cogley & Anderson (1983) distinguiram dois tipos de aparelhos de fixação existentes nos ovos de *Gasterophilus* spp., tomando em consideração a morfologia, a microestrutura e o substrato utilizado para a fixação.

O tipo I é caracterizado por ter o aparelho de fixação situado ventralmente (*G. intestinalis* e *G. nasalis*) e é encontrado nos ovos que se fixam aos pelos do hospedeiro. É constituído por dois bordos ou abas laterais, milhares de filamentos exocoriônicos, uma área anterior às abas, um sulco rodeado por uma bainha expansível, colunas de suporte e uma substância com propriedades adesivas. Quando é realizada a oviposição as abas e os filamentos separam-se e a bainha expande-se para permitir que o pelo se acomode no sulco. Estas estruturas retornam rapidamente à sua configuração normal e envolvem o pelo.

A substância adesiva presente no sulco e nos filamentos endurece à volta do pelo, conferindo ao ovo capacidade de resistir aos agentes externos (Cogley & Anderson, 1983).

O tipo II é caracterizado por ter o aparelho de fixação situado na base do ovo, sendo facilmente distinguível do tipo I. O tipo II é característico dos ovos de *G. pecorum* que são depositados sobre as plantas e são compostos por uma bainha de fixação, de ajustamento, colunas de suporte, filamentos endocoriônicos e uma camada de substância adesiva (Cogley & Anderson, 1983).

Após a oviposição os filamentos endocoriônicos unem-se intimamente ao substrato subjacente, seja este plano ou cilíndrico, e a camada adesiva endurece. O arqueamento dos filamentos endocoriônicos é suficientemente amplo para poder albergar as hastes das plantas e nesse caso, o ajustamento da bainha expansível não é tão notório como no tipo I (Cogley & Anderson, 1983).

O ovo é impermeável devido à existência de duas camadas de cera, encontrando-se a primeira camada na membrana interna do endocóxon e a segunda na membrana vitelina. As necessidades respiratórias do ovo são satisfeitas pela penetração do oxigénio através de pequenos canaliculos localizados no ponto de fixação (Tatchell, 1961).

Segundo Gil-Collado (1960), os ovos de *G. intestinalis* têm forma de cunha, medem 1,2 mm de comprimento por 0,4 mm de largura, apresentam um opérculo anterior muito oblíquo, permitindo a passagem da larva e encontram-se aderidos ao pelo do equino até atingirem dois terços do seu tamanho numa posição ligeiramente inclinada.

Os ovos de *G. nasalis* são parecidos com os de *G. intestinalis*, com a diferença que ficam aderidos ao pelo em quase toda a sua longitude e o opérculo é menos oblíquo (Gil-Collado, 1960).

Os ovos de *G. haemorrhoidalis* têm um opérculo quase normal, prolongando-se por baixo numa espécie de cauda parecida a um saca-rolhas (Gil-Collado, 1960).

Por fim, os ovos de *G. pecorum* são brilhantes e têm uma cauda semelhante aos ovos de *G. haemorrhoidalis* mas são mais pequenos, não chegando a 1 mm de comprimento (Zumpt, 1965).

Larva

O estágio das larvas de *Gasterophilus* spp. é possível distinguir-se a partir da estrutura dos espiráculos posteriores, tendo estes grande importância taxonómica. Nas larvas de primeiro estágio os espiráculos são apenas dois pares de simples orifícios circulares ou ovais, mas nos segundos e terceiros estádios têm, respetivamente, dois e três pares de fendas espiraculares nas placas espiraculares, rodeadas por uma forte estrutura esclerotizada em forma de anel, designado de peritrema que as protege e estabiliza (Fig. 6) (Pereira da Fonseca, 1991).

As L3 do género *Gasterophilus* spp. quando presentes no trato gastrointestinal ou nas fezes são cilíndricas, medem entre 16 e 20 mm de comprimento e possuem uma cor laranja-avermelhada com espiráculos posteriores. A diferenciação das larvas maduras das diferentes espécies pode ser feita pela observação dos ganchos bucais e pelo número e distribuição dos espinhos presentes nos vários segmentos (Taylor *et al.*, 2016).



Figura 6- Morfologia de L3 (Estereomicroscopia, 4x) (Fotografia original).

Na Tabela 3 é possível observar as diferentes características morfológicas das L3 de *Gasterophilus* spp. tendo em conta os espinhos dorsais, o segmento cefálico e os ganchos bucais.

Tabela 3 - Comparação de várias características externas de L3 de *Gasterophilus* spp. (Pereira da Fonseca, 1991; Colweel *et al.*, 2007; Taylor *et al.*, 2016)

Espécie	Espinhas dorsais		Segmento Cefálico (Pseudocéfalo)		Ganchos bucais
	Forma	Configuração	Espinhas dorsais	Espinhas ventrais	
<i>G. haemorrhoidalis</i>	Gota invertida com terminal fortemente pontiagudo	Duas filas, desalinhadas	2 linhas completas nos segmentos 3 – 10	2 linhas completas nos segmentos 3 – 11	Uniformemente curvados dorsalmente e direcionados lateralmente
<i>G. inermis</i>	Base ampla com rebordo e terminal afunilado e forte	Duas filas, desalinhadas	1 linha completa nos segmentos 3 – 9; o segmento 10 varia	1 linha completa nos segmentos 3 – 11	Muito curvados com as pontas direcionadas para trás e próximas da base
<i>G. intestinalis</i>	Gota invertida com terminal fortemente pontiagudo	Duas filas, desalinhadas	2 linhas completas nos segmentos 3 – 10	2 linhas completas nos segmentos 3 – 11	Não são uniformemente curvados dorsalmente e têm uma ligeira depressão
<i>G. meridionalis</i>	Base ampla com terminal forte, afunilado e curto	Fila única	Segmentos 3-4, uma linha sem espinhas, segmentos 5-11	Segmentos 3 – 4, uma linha sem espinhas, segmentos 5 – 11	Recurvados lateralmente
<i>G. nasalis</i>	Base ampla com terminal forte, afunilado e curto	Fila única (exceto no 2º segmento torácico)	Uma linha completa nos segmentos 3 -9; no segmento 10 varia	Uma linha completa nos segmentos 3 – 11	Recurvados lateralmente
<i>G. pecorum</i>	Base ampla com rebordo e terminal afunilado, curto e forte	Duas filas, desalinhadas	“Denticulos característicos”, 2 grupos laterais e um central aos ganchos orais	Uma linha (?), segmentos 3 – 10 com interrupção nos segmentos 7 - 9	Ligeiramente recurvados para trás

O aparelho digestivo das larvas está adaptado a um regime alimentar exclusivamente hematófago e as larvas L1 ingerem sangue dos tecidos da mucosa oral dos equídeos com o auxílio de duas lâminas labiais que cortam os tecidos, e de dois maxilares e um estilete mediano, que perfuram os capilares sanguíneos. A digestão do sangue é efetuada lentamente e nos estádios larvares seguintes, onde as lâminas labiais são substituídas por dois fortes ganchos orais (= escleritos labiais) que têm como função a fixação das larvas L2 e L3 (as larvas L1 não se fixam), enquanto os maxilares perfuram os tecidos (Pereira da Fonseca, 1991).

Em relação à cavidade respiratória das diferentes espécies de *Gasterophilus*, sabe-se que as larvas respiram por traqueias, que comunicam com o exterior através de um par de espiráculos, situados na extremidade posterior ao corpo (12º segmento) (Pereira da Fonseca, 1991).

Pupário

É uma estrutura típica dos dípteros ciclorrafos onde encontra-se encerrado o último estágio larvar (L3), o qual, endurece e escurece até ficar com uma coloração castanha escura ou preta. Esta estrutura, em forma de barril, que mostra mais ou menos claramente as características morfológicas do terceiro estágio larvar, é denominada pupário e tem 16 x 17 mm de tamanho (Zumpt, 1965).

A forma como se processa a eclosão dos adultos, através de um orifício circular localizado na extremidade anterior do pupário é o que dá origem à designação de “ciclorrafo” (Pereira da Fonseca, 1991).

Adulto

O corpo dos dípteros adultos ou imagos é constituído por três partes: a cabeça, o toráx e o abdómen (Fig. 7) (Zumpt, 1965).

Os imagos possuem o corpo com cor acastanhada com pelos abundantes e que lembram abelhas (Zumpt, 1965). Estas moscas emitem um zumbido que causa grande irritação nos equídeos, principalmente as espécies que fazem postura na região da cabeça dos mesmos (Duque de Araújo, 2014).



Figura 7- Mosca de *Gasterophilus intestinalis* (Kaufman et al., 2006).

3.1.3 Ciclo biológico

O ciclo biológico de *Gasterophilus* spp. passa por diversas fases: o ovo, os diferentes estádios larvares (L1, L2 e L3), a pupa e por último o adulto (imago) (Fig. 8).



Figura 8- Ilustração do ciclo de vida de *Gasterophilus* spp. (Original da autora)

Durante os meses quentes, os imagos colocam os ovos na pelagem do equino tendo em conta as preferências das respectivas espécies, estes eclodem e inicia-se a migração das larvas através do trato gastrointestinal (Deplazes *et al.*, 2016).

A seguinte tabela (Tabela 4) demonstra as diferentes preferências em relação aos locais de oviposição do género *Gasterophilus* spp. bem como a posterior migração larvar.

Tabela 4 – Preferências das espécies de *Gasterophilus* no que diz respeito ao local de deposição dos ovos nos equinos e a localização e migração larvar (Adaptado de Deplazes *et al.*, 2016).

Espécie	Local de deposição dos ovos nos equinos	Localização e migração larvar M: Muda
<i>G. intestinalis</i>	Extremidades distais dos membros anteriores (> 70%, especialmente na parte interna da região carpal), também nos flancos, membros posteriores, escápula e pescoço.	L1: mucosa lingual, migração distal na língua → M L2 (3-4 semanas) L2: faringe, epiglote (poucos dias) L2/L3: Estômago (região do cárdia)
<i>G. haemorrhoidalis</i>	Pelos dos lábios	L1: pele dos lábios, mucosa bucal L2/L3: estômago L3: reto e extremidade do ânus (especialmente na primavera)
<i>G. inermis</i>	Masséteres	L1: migração na pele para o canto da boca e para a respetiva mucosa L2/L3: reto
<i>G. nasalis</i>	Região intermandibular	L1: migração na pele para lábios e gengivas → M L2 (aproximadamente 3 semanas) L2/L3: Porção inicial do duodeno (ampola duodenal)
<i>G. nigricornis</i>	Masséteres	L1: migração na pele para o canto da boca e respetiva mucosa → M L2 L2/L3: duodeno
<i>G. pecorum</i>	Plantas, raramente nos membros	L1: mucosa labial, língua, palato mole e duro → M L2 L2: língua, palato mole, faringe L3: estômago (região do cárdia)

Posteriormente às migrações, as larvas 2 e 3 dependendo da espécie movem-se pelo trato gastrointestinal, onde alcançam a sua localização definitiva, fixando-se através dos seus ganchos bucais e provocando conseqüentemente lesões crateriformes, podendo aí permanecer durante 8 a 12 meses (desde o verão até ao inverno) (Pereira da Fonseca, 1991; Rodrigues, 2016).

Uma vez completado o desenvolvimento larvar, as larvas L3 soltam-se do trato gastrointestinal, onde serão posteriormente eliminadas através das fezes (Duque de Araújo, 2014).

Após as larvas penetrarem no solo, a cutícula ficará dura e em 2-3 dias convertem-se em pupários, produzindo-se posteriormente uma metamorfose que dará lugar a uma mosca adulta (Rommel *et al.*, 2000; Sievers & Weber, 2005). O tempo de pupação varia consoante a temperatura e pode ir de 22 a 32 dias (Edwards, 1982).

A mosca adulta irá emergir por volta do verão, e após a sua emergência tem 1 a 3 dias para realizar nova cópula e oviposição, retomando o ciclo (Soulsby, 1986).

A infestação por *Gasterophilus* tem um marcado padrão sazonal, descrevendo-se variações anuais em função das condições climáticas e das distintas espécies de *Gasterophilus* (Gökçen *et al.*, 2008).

A cronobiologia de *Gasterophilus* spp. está diretamente dependente das condições climáticas do local onde vivem os equinos. Segundo Miguélez (2013) através de um estudo realizado na Galiza (Espanha) em poldros com idades inferiores a um ano, onde utilizou a técnica ELISA, estabeleceu a cronobiologia da gasterofilose através da cinética de anticorpos. O nível de anticorpos IgG_a aumentava de forma significativa a partir do mês de maio, chegando ao valor máximo em dezembro que é a época em que todas as larvas se encontravam no estômago dos equídeos. Em regiões de clima Oceânico como na Galiza, a infecção dos equídeos dá-se a partir de abril.

Segundo Pereira da Fonseca (1991) é na primavera ou início do verão seguintes, após os equídeos terem contraído a infecção por larvas de *Gasterophilus* spp., que estas se desprendem da mucosa onde estiveram fixadas e vêm com as fezes para o solo, onde pupam.

3.2 Patogenia

Estudos realizados na Europa demonstram que 70 a 90% dos equinos infetados têm uma infecção leve a moderada (1-100 larvas por equino) por *G. intestinalis*, contrariamente aos restantes que têm uma infecção mais severa com mais de 100 larvas por animal (os valores

máximos rondam as 300-1000 larvas por equino). Infecções leves ou moderadas são normalmente inoportunas, mas o desempenho reduzido dos animais está normalmente associado com a presença destas. Em infecções severas, os sintomas são inflamação da mucosa oral e língua, dificuldade em mastigar e deglutir, erosão, inflamação e ulceração do estômago e do intestino delgado (especialmente na região do cárdia no estômago e na porção inicial do duodeno), obstruções viscerais ou volvus, prolapso retal, bem como inaptência, cólicas, anemia, diarreia e caquécia (Deplazes *et al.*, 2016; Gökçen *et al.*, 2008; Taylor *et al.*, 2016).

No estômago e intestino, no local de fixação das larvas de *Gasterophilus*, estas produzem na mucosa e submucosa lesões em forma de crateras (úlceras), com inicial necrose, inflamação, perda de tecido glandular e subsequente fibrose à volta do foco de inflamação. Apesar das larvas se fixarem profundamente ao interior do estômago ou à parede do intestino, as perfurações são muito raras (Deplazes *et al.*, 2016; Taylor *et al.*, 2016).

Além do zumbido que as moscas adultas emitem ao voarem em direção aos hospedeiros que lhes causa uma enorme irritação, sobretudo as espécies que depositam os ovos na cabeça, também podem causar dermatites faciais produzidas pela migração sinuosa das L1 de *G. inermis* sobre a epiderme da face dos equinos. As L1 de *G. nigricornis* têm também um comportamento migratório semelhante que pode causar lesões na região dos masséteres (Zhang *et al.*, 2012).

As larvas em migração nas camadas superficiais do epitélio bucal não produzem em geral sinais de fácil observação, sendo evidenciados somente quando os animais apresentam sinais clínicos como, sialorreia, perda de peso devido a dificuldades em ingerir o alimento, sendo necessário examinar a cavidade oral observando-se ulcerações da língua, gengivites e estomatites com formação de bolsas purulentas interdentes provocadas pela presença de larvas L1 de *G. intestinalis* (Duque de Araújo, 2014; Rodrigues, 2016).

Gil-Collado (1960) constatou que L1 de *G. nasalis* penetram à volta dos dentes e provocam ulcerações focais e inflamação da mucosa faríngea, pequenos abscessos nas gengivas (bolsas de pus) e inflamação dos espaços interdentes, podendo encontrar-se até trinta exemplares. Estas lesões, principalmente dos molares superiores podem levar a manifestações clínicas como inaptência, ptialismo e faringites (Brocard & Pfister, 1991).

No exame histológico das lesões, o estômago afetado por *G. intestinalis* exibe uma gastrite crónica ulcerosa da porção aglandular, que avança para a lâmina própria subjacente formando uma úlcera distinta (Duque de Araújo, 2014).

A parede gástrica por debaixo da úlcera produzida por *G. intestinalis* geralmente alcança uma espessura igual ou maior que a da parede do estômago normal devido à inflamação crónica produzida. Na maioria dos casos observa-se uma infeção bacteriana secundária depois da saída da larva (Duque de Araújo, 2014).

Tanto as larvas de *G. haemorrhoidalis* como as de *G. inermis* causam irritação e inflamação da mucosa retal e prolapso, respetivamente (Pereira da Fonseca, 1991).

Getachew *et al.* (2012) verificaram que 83,6% dos casos de prolapso retal em burros da Etiópia deveu-se à infestação por *G. nasalis*, e observaram que quando as larvas se fixavam na mucosa retal, provocavam lesões em forma de cavidades circunscritas semelhantes a úlceras.

Para Zhang *et al.* (2012), a espécie de *Gasterophilus* mais patogénica, das seis que afetam os equinos da China, é *G. nigricornis*.

Para Zumpt (1965), *G. pecorum* é uma das espécies mais patogénicas que parasitam os equinos.

No que diz respeito à *G. nigricornis*, Duque de Araújo *et al.* (2014) descreveram o aspeto macroscópico do duodeno, no local onde se encontravam aderidas as larvas, revelando lesões multifocais ulcerosas da mucosa e notável diminuição da espessura da parede. Na análise microscópica foram observadas soluções de continuidade na superfície da mucosa ocasionalmente formando profundas fissuras mergulhando até à submucosa, sem vestígios de glândulas. Concluiu-se nesse estudo que as lesões causadas por *G. nigricornis* foram predominantemente inflamatórias de tipo difuso, ricas em linfócitos, eosinófilos e ainda do tipo granulomatoso, com células gigantes multinucleadas.

3.3 Diagnóstico

O diagnóstico da presença de *Gasterophilus* spp. é fundamentado em seis aspetos: anamnese, exame clínico, inspeção visual, exames complementares, laboratoriais e *post-mortem*.

3.3.1 Anamnese

Para a realização da anamnese elaboram-se um conjunto de questões onde se destaca o número de animais infetados, o momento em que foram observados ovos aderidos à pelagem e a presença de larvas nas fezes, os antecedentes sanitários da exploração, tipo de alimentação, tratamentos farmacológicos aplicados, entre outras questões.

As informações devem ser tratadas com algum cuidado especialmente se são dadas pelo proprietário ou pelos tratadores dos animais, pois frequentemente podem fornecer informações incompletas ou distorcidas.

3.3.2 Exame Clínico

O exame clínico dos sinais que apresenta o animal nem sempre permite relacionar a causa-efeito em parte porque muitas infecções parasitárias mostram quadros clínicos muito semelhantes, e somente proporcionam uma aproximação ao agente etiológico (Duque de Araújo, 2014), ainda assim é muito importante estar atento à presença de ovos na pelagem dos equinos bem como a presença de larvas nas fezes dos mesmos (Deplazes *et al.*, 2016).

No entanto é necessário ter em conta que muitas parasitoses são subclínicas (Ionita *et al.*, 2010). Existem fatores que influenciam a intensidade dos sinais clínicos antes das infecções parasitárias em equinos, como o agente etiológico, carga parasitária, condição corporal do animal, estado fisiológico ou mesmo a época do ano (Matthews & Morris, 1995).

Foi descrito o caso de um poldro de quatro meses que foi abatido e a única sintomatologia que apresentava era disfagia. Na necrópsia verificou-se uma aglomeração de larvas de *G. pecorum*, que tinham obstruído o lúmen do esófago, levando a uma acumulação de alimentos na porção superior, provocando uma constrição acentuada com redução do diâmetro interno (que media apenas 0,65 cm) até à porção inferior deste órgão (Wedja, 1961).

3.3.3 Inspeção Visual

Assim como no exame clínico, a presença de *Gasterophilus* spp. pode detetar-se no verão ao inspecionar o pelo dos equinos e encontrar ovos aderidos (Deplazes *et al.*, 2016). Na observação ao microscópio vê-se no seu interior a larva onde se distingue os segmentos com espinhos (Duque de Araújo, 2014).

Também é possível por inspeção direta, observar as larvas que se fixam na mucosa retal (estas ficam visíveis logo após a defecação). A presença de larvas nas fezes é também um elemento de diagnóstico (Campillo *et al.*, 1999).

Getachew *et al.* (2012) constatou através de entrevistas a donos de burros que estes observavam larvas de *Gasterophilus* spp. nas fezes.

3.3.4 Exames Complementares

Através da endoscopia digestiva pode visualizar-se as larvas de *Gasterophilus* spp. fixadas à parede gástrica dos equinos, porém esta técnica necessita de equipamento e conhecimento especializado (Deplazes *et al.*, 2016). Nos EUA, Reinemeyer *et al.* (2000), com

a ajuda de uma sonda nasogástrica, identificaram a presença de 97,9% de larvas de *G. intestinalis* no estômago e de 36,2% de larvas de *G. nasalis* na porção inicial do duodeno.

3.3.5 Exames Laboratoriais

A hipótese elaborada com a anamnese e o exame clínico necessita de confirmação, logo é imprescindível recorrer-se ao diagnóstico laboratorial. O objetivo principal é identificar o agente etiológico (de forma direta ou indireta) por meio da observação das formas parasitárias, pré-parasitárias, ou daqueles parâmetros que podem relacionar-se com um tipo de parasita muito concreto.

Utilizando técnicas serológicas, o diagnóstico em vida é passível de ser efetuado, desde que as frações antigénicas da larva (tegumento, intestino, etc.) responsáveis pela resposta imunitária, sejam corretamente identificadas e isoladas.

Ribbeck *et al.* (1984) testaram a presença de anticorpos em cavalos naturalmente infetados por larvas de *Gasterophilus* spp. através dos métodos de hemaglutinação passiva, contraímunoelctroforese e teste intradérmico. Os antígenos foram preparados a partir das seis espécies que ocorrem na região Paleártica – *Gasterophilus haemorrhoidalis*, *G. inermis*, *G. intestinalis*, *G. nasalis*, *G. nigricornis* e *G. pecorum*.

As técnicas laboratoriais baseadas na deteção de anticorpos dão indicação da exposição do hospedeiro a um parasita ou aos seus produtos antigénicos e os seus resultados nem sempre podem ser correlacionados com a presença da infeção ativa no momento da recolha da amostra (Francisco, 2010).

Cortinas *et al.* (2010) realizaram um estudo no noroeste de Espanha para avaliar a resposta imune do tipo humoral a fim de estabelecerem a cronobiologia da gasterofilose.

Por meio de um ensaio de imunoabsorção enzimático (ELISA) foram feitas colheitas mensais de sangue e de soro de 13 cavalos no período de janeiro de 2007 a janeiro de 2008, e foram analisados a presença de anticorpos IgG contra antígenos excretores/secretores de L2 de *G. intestinalis*.

A técnica ELISA ou ensaio de imunoabsorção enzimática é um teste imunoenzimático que permite a deteção de anticorpos específicos, sendo utilizada no diagnóstico de doenças que induzem a produção de imunoglobulinas. Esta técnica baseia-se em reações antígeno-anticorpo detetáveis por meio de reações enzimáticas.

3.3.6 Exame *post-mortem*

O exame dos equídeos abatidos permite a identificação de exemplares de parasitas adultos e de fases larvares em órgãos e vísceras. Embora hoje em dia se disponham de técnicas de diagnóstico laboratorial *in vivo*, o diagnóstico fiável de algumas parasitoses leva à realização da necrópsia do animal (Traversa *et al.*, 2007). É evidente que não é utilizada de forma rotineira e generalizada para o diagnóstico, embora seja uma grande contribuição para o conhecimento das patologias parasitárias e o seu controlo, uma vez que tem uma maior sensibilidade comparativamente com procedimentos como coprologia ou ELISA, indicando a presença de infeções parasitárias no momento da recolha da amostragem, e tornando possível de uma forma mais fácil a identificação das espécies parasitárias que afetam os equinos (Hodgkinson *et al.*, 2005; Nielsen *et al.*, 2008).

3.4 Tratamento

O objetivo do tratamento da gasterofilose aguda é eliminar os estádios larvares, podendo este ser feito usando lactonas macrocíclicas como a ivermectina e moxidectina (Bowman, 2006; Hart, 2011; Sánchez, 2011).

A ivermectina é o antiparasitário que atua sob as formas em migração pela cavidade oral e também sobre as L2 e L3 presentes no estômago e intestino. A administração deve ser realizada PO na dose de 0,2 mg/Kg de peso vivo (Bowman, 2006).

A ivermectina é uma droga muito segura em equinos, porque uma dose três vezes superior à recomendada é bem tolerada. Éguas prenhas sob ação da ivermectina na dosagem de 0,6 mg/Kg durante a organogénese, parem poldros normais e saudáveis. A mesma dosagem não tem qualquer efeito negativo na performance sexual de garanhões quer a nível de comportamento sexual quer a nível de qualidade espermática. No entanto, não deve ser administrada a poldros com idade inferior a quatro meses, já que a sua inocuidade para animais tão jovens não foi ainda demonstrada (Bowman, 2006).

A moxidectina administrada oralmente na dose de 0,4 mg/Kg segundo Reinemyer *et al.* (2000) tem uma eficácia de cem por cento contra *G. nasalis* e 97,6% contra *G. intestinalis*. Outros autores apresentam taxas de sucesso que vão dos oitenta e oito até aos cem por cento. Esta eficácia era avaliada através de endoscopia ou necrópsia (Coles *et al.*, 1998). A moxidectina é uma droga segura que pode ser usada em poldros com mais de quatro meses, bem como em éguas prenhas, em lactação ou em cio (Bowman, 2006).

3.5 Profilaxia

Em termos profiláticos efetivos o principal objetivo passa pela interrupção do ciclo do parasita. A atuação pode ser diversificada durante as diferentes fases do ciclo de vida (Kaufman *et al.*, 2006).

As diferentes medidas de controlo passam pela eliminação de ovos quando estes se encontram presentes no pelo dos equinos e essa eliminação pode ser efetuada recorrendo ao uso de um pente especial que possui dentes finos denominado na literatura inglesa de “Bot Knife”, sendo este processo mais útil para quem tenha poucos equinos pois é bastante demorado, ou pode recorrer-se à utilização de uma esponja humedecida com água entre 40° C a 48° C, fazendo eclodir as larvas através da fricção e da temperatura (Hart, 2011).

Posteriormente, para eliminar rapidamente as larvas que eclodiram pode adicionar-se à água quente coumáfos a 0,06% (Bowman, 2006).

No que diz respeito às desparasitações, é conveniente efetuar duas por ano, sendo esta medida muito eficaz na interrupção do ciclo do parasita. As desparasitações devem ser realizadas da seguinte forma, deve realizar-se uma desparasitação preventiva no verão a fim de se eliminar as L1 presentes e uma desparasitação curativa no outono que tem como objetivo suprimir as L2 para que estas não cheguem a atingir o estágio seguinte (Sánchez-Andrade *et al.*, 2010).

Por fim, a última medida profilática consiste em tentar diminuir a oviposição das moscas nos equinos. Para isso existe um método que mostrou ser eficaz e consiste na colocação dos cavalos em boxes que permitam que a parte inferior do seu corpo fique protegida das moscas. O estudo demonstrou que cavalos da mesma zona mas em *paddock* apresentaram ovos, enquanto os estabulados ficaram livres de ovos (Rodrigues, 2016).

Cogley & Cogley (2000), observaram moscas de *Gasterophilus* spp. durante a oviposição e constataram que quando um cavalo entrava numa boxe escura, as moscas não o seguiam, aguardando pelo mesmo numa zona com luz solar direta para continuarem a oviposição.

4. Epidemiologia

As espécies de *Gasterophilus* são oriundas das regiões Paleártica e Afrotropical. Porém, presentemente, elas podem ser encontradas um pouco por todo o mundo (Gökçen *et al.*, 2008).

Segundo Soulsby (1986) e Urquhart *et al.* (1987), as diferentes espécies de *Gasterophilus*, os seus hospedeiros e a atual distribuição geográfica encontram-se esquematizados na Tabela 5 (Pereira da Fonseca, 1991).

Tabela 5- Diferentes espécies de *Gasterophilus* spp., os seus hospedeiros e a respetiva distribuição geográfica (Pereira da Fonseca, 1991).

Espécies	Hospedeiros	Distribuição Geográfica
<i>G. intestinalis</i> (De Geer, 1776)	Cavalos, Burros, Híbridos	Cosmopolita
<i>G. nasalis</i> (Linnaeus, 1758)	Cavalos, Burros, Híbridos	Cosmopolita
<i>G. haemorrhoidalis</i> (Linnaeus, 1758)	Zebras, Cavalos, Burros	Cosmopolita
<i>G. pecorum</i> (Fabricius, 1794)	Zebras, Cavalos, Burros, Híbridos	Europa, África e Ásia
<i>G. inermis</i> (Brauer, 1858)	Cavalos, Zebra, Híbridos	Norte da Europa, Norte da Ásia, Norte da África e Sul até Kwazulu
<i>G. nigricornis</i> (Loew, 1863)	Cavalos, Burros	Espanha, Médio Oriente, Sul da URSS e China
<i>G. meridionalis</i> (Pillers & Evans, 1926)	Zebra	Sul da África
<i>G. ternicinctus</i> (Gedoelst, 1912)	Zebra	Centro e Sul da África
<i>G. lativentris</i> (Brauer, 1858)	Espécie presentemente não referida e <i>nomen dubium</i> segundo Grunin (1969)	

As espécies mais frequentes são *G. intestinalis* e *G. nasalis* (Pilo *et al.*, 2009; Studzińska e Wojcieszak, 2009; Getachew *et al.*, 2010; Güiris *et al.*, 2010; Pawlas-Opiela *et al.*, 2010).

A Tabela 6 representa a distribuição da gasterofilose a nível mundial.

Tabela 6- Distribuição Mundial da Gasterofilose (Adaptada de Duque de Araújo, 2014).

País	<i>Gasterophilus</i>
<u>Alemanha</u> Ribbeck <i>et al.</i> (1998)	46%
<u>Bélgica</u> Agneessens <i>et al.</i> (1998) Borgsteede & Beek (1998)	58% 58%
<u>Espanha</u> Francisco (2010)	67%
<u>França</u> Bernard <i>et al.</i> (1994)	21,3 – 54,1 %
<u>Irlanda</u> Sweeney (1990)	43%
<u>Itália</u> Otranto <i>et al.</i> (2005)	82,2%
<u>Polónia</u> Niedźwiedź <i>et al.</i> (2013)	47%
<u>Portugal</u> Pereira da Fonseca (1993) Duque de Araújo (2014) Rodrigues (2016)	67,5% 80% 100%
<u>Reino Unido</u> Lyon <i>et al.</i> (2000)	55%
<u>Suécia</u> Hoglund <i>et al.</i> (1997)	12,3%
<u>Suiça</u> Brocard & Pfister (1991)	65%
<u>Egipto</u> Hassan (1993)	22%
<u>Etiópia</u> Getachew <i>et al.</i> (2012)	22%
<u>Brasil</u> Klem <i>et al.</i> (1997) Félix <i>et al.</i> (2006)	76,4% 31,9%
<u>EUA</u> Reinemeyer <i>et al.</i> (1984)	71%
<u>Austrália</u> Bucknell <i>et al.</i> (1995)	51%

Na Europa, *G. intestinalis* (mosca zumbidora comum) é a mais abundante (Pereira da Fonseca, 1993; Gökçen *et al.*, 2008; Cortiñas *et al.*, 2010, Duque de Araújo, 2014). No entanto, *G. haemorrhoidalis* (mosca anal) e *G. nasalis* (mosca da garganta), têm também uma

distribuição ampla e *G. nigricornis* é endêmica no Médio Oriente, China (Zhang *et al.*, 2012) e em Portugal (Duque de Araújo, 2014).

Mediante a inspeção visual do pelo, trabalhos realizados em Espanha por Cortiñas *et al.* (2009) e Sánchez-Andrade *et al.* (2010) comprovaram a existência de ovos de *Gasterophilus* de junho a setembro, zona de clima oceânico. Na Sardenha, região de Itália, Pilo *et al.* (2009) encontraram ovos durante todo o ano exceto de fevereiro a abril; a maior quantidade foi observada entre outubro e novembro, sugerindo um maior risco de infecção durante este período.

No hemisfério sul, *G. nasalis* depositam os seus ovos desde fins de novembro a inícios de maio, coincidindo com temperaturas médias superiores a 15° C, e *G. intestinalis* inicia a oviposição em começos de março (Sievers & Weber, 2005).

Nas fezes dos equinos do noroeste de Espanha, Cortiñas *et al.* (2010) encontraram L3 de *G. intestinalis* e de *G. nasalis* entre os meses de março e maio, enquanto em Marrocos foi nos meses entre a primavera e o verão (Pandey *et al.*, 1980, 1992). No Brasil (clima tropical) podem encontrar-se larvas de *G. nasalis* nas fezes durante todo o ano, mas o período de maior eliminação é de julho a outubro, meses em que a temperatura diminui até 12° C, o que pode indicar que esta espécie está melhor adaptada a um clima frio (Rodrigues *et al.*, 2000).

Gökçen *et al.* (2008), num estudo realizado na Turquia, depois de aplicarem um desparasitante aos cavalos, encontraram nas fezes L3 em 9,8% dos animais, sendo que 6,25 % eram *G. intestinalis*, 2,67% *G. nasalis* e 0,89% *G. pecorum*.

Em Portugal foi realizado um estudo em diversas regiões do país que constataram prevalências de gasterofilose de 69,2% e 85,7% no Ribatejo e Oeste e no Alentejo, respetivamente (Pereira da Fonseca, 1991).

Nesse mesmo estudo, a autora constatou que as espécies mais representativas foram *G. intestinalis* (63,91%), *G. nasalis* (27,22%) e *G. pecorum* (14,79%), enquanto *G. haemorrhoidalis* (1,78%) e *G. inermis* (4,14%) apresentavam uma prevalência baixa sobre a população de equídeos.

Recentemente Duque de Araújo (2014) realizou um estudo em Portugal onde recolheu amostras de equinos provenientes de Beja e Lisboa.

A prevalência de gasterofilose observada em Beja foi de aproximadamente 62% e em Lisboa foi de 100% (todos os animais estavam parasitados).

Em relação ao número de larvas observadas a autora observou 14006 larvas de *Gasterophilus* spp. Do total de larvas, 3282 foram classificadas como L2 (23%; 22, 24) e

10724 como L3 (77%; 76, 78). Procedeu à identificação das diferentes espécies mediante chaves morfológicas (Pereira da Fonseca, 1993) e constatou que os equinos alojavam exemplares de *G. intestinalis*, *G. nasalis*, *G. pecorum*, *G. haemorrhoidalis*, *G. inermis* e *G. nigricornis*. As L3 observadas com maior frequência foram *G. intestinalis* (90,2%) e *G. nasalis* (8,5%), tendo sido recolhidas uma pequena percentagem (inferior a 1%) de espécies de *G. pecorum*, *G. nigricornis*, *G. inermis* e *G. haemorrhoidalis*.

Duque de Araújo (2014) constatou que os seus resultados coincidiram com os de Pereira da Fonseca (1993) ao assinalar a espécie *G. pecorum* como a terceira espécie mais prevalente em Portugal.

Rodrigues (2016) efetuou um estudo em 38 equinos da região do Alentejo onde a prevalência para a presença de larvas de *Gasterophilus* foi de 100%.

Nesse estudo foram colhidas da boca de equinos 49/165 (29, 7%) L1 e 115/165 (69,7%) L2 e apenas uma L3, totalizando 165 larvas recolhidas durante o período de dois anos. As larvas foram retiradas de vários espaços interdentários, todos localizados na arcada superior. Este autor constatou que todas as larvas encontradas eram de *G. intestinalis*.

5. Importância da Gasterofilose em Equinos. Fatores de Risco e Fenologia.

Alguns estudos têm destacado a influência de fatores intrínsecos ou extrínsecos no aparecimento de parasitoses gástricas nos equinos. Considerando que a gasterofilose é uma parasitose provocada por larvas de dípteros, é necessário também considerar a influência de fatores climáticos sobre o desenvolvimento do ciclo biológico destes parasitas, a fenologia.

5.1 Fatores de Risco

5.1.1 Idade

Alguns autores, referem que os equídeos jovens são mais afetados por esta miíase comparativamente com os animais mais velhos (Pandey *et al.*, 1980). Todavia, existem também casos descritos onde isto não se verifica (Lyons *et al.*, 1987).

Em equinos da Galiza (Cortiñas *et al.*, 2009; Arroyo, 2013), em Inglaterra (Edwards, 1982), Suíça (Brocard & Pfister, 1991), Bélgica (Agneessens *et al.*, 1998), Austrália (Bucknell *et al.*, 1995), Turquia (Gökçen *et al.*, 2008) e Polónia (Niedźwiedź *et al.*, 2013) foram realizados estudos que constataram que a parasitação por *Gasterophilus* diminui com a idade dos equinos.

Em Portugal, Duque de Araújo (2014) no seu estudo constatou que nos equinos provenientes de Beja, a prevalência desta parasitose foi de aproximadamente 79% em cavalos com menos de um ano e de aproximadamente 99% em cavalos com idade compreendida entre um e quatro anos. Posteriormente, esses valores foram diminuindo, sendo de aproximadamente 77% entre os cinco e dez anos e aproximadamente 31% nos equinos com mais de 10 anos. Logo, comprovou que os animais mais jovens (até 4 anos) são mais afetados do que os mais velhos.

No entanto no seu estudo mas nos equinos com proveniência em Lisboa, a autora não encontrou resultados significativos no que diz respeito à idade.

5.1.2 Género

Em Portugal, um estudo comprovou que machos provenientes de Beja encontravam-se mais parasitados do que as fêmeas da mesma proveniência com aproximadamente 55% e 40% respetivamente. No entanto, no mesmo estudo os equinos provenientes de Lisboa não apresentaram resultados significativos no que diz respeito ao género (Duque de Araújo, 2014).

Em estudos realizados na Suíça (Brocard & Pfister, 1991) e na Turquia (Gökçen *et al.*, 2008) não foram também observados resultados significativos no que diz respeito ao género dos hospedeiros e a presença do parasita no estômago.

No Brasil, um estudo comprovou que a percentagem de equinos positivos era superior nos machos em relação às fêmeas (Félix *et al.*, 2006).

No entanto, na Bélgica um estudo constatou que a percentagem de éguas com gasterofilose era superior aos machos (Agneessens *et al.*, 1998).

5.1.3 Espécie

Em relação à espécie Duque de Araújo (2014) observou que os híbridos provenientes de Beja apresentaram maior prevalência (aproximadamente 83%) gástrica do que os equinos (aproximadamente 32%) com a mesma proveniência. Em relação aos animais provenientes de Lisboa, a autora observou prevalências semelhantes entre as duas espécies (aproximadamente 98%).

5.1.4 Pelagem

Apesar de tudo todos os cavalos são susceptíveis de serem infetados por *Gasterophilus* spp. (Pandey *et al.*, 1980; Pilo *et al.*, 2009).

Algumas investigações demonstraram que a intensidade da parasitose é maior em cavalos de pelagem escura (Brocard & Pfister, 1991; Cogley & Cogley, 2000).

Em Portugal, Duque de Araújo (2014) demonstrou que a prevalência de gasterofilose em Beja foi significativamente superior em equinos de pelagem clara (aproximadamente 77%) comparativamente com os equinos de pelagem escura (aproximadamente 27%).

5.1.5 Maneio

Slivinska *et al.* (2009) comprovou que 90,9% dos cavalos selvagens de raça Polonesa estavam parasitados por *G. intestinalis*. Tratavam-se de equinos que nunca tinham sido desparasitados, com uma intensidade média de 5,3 (1 – 13) larvas por equino. Pelo contrário, Francisco (2010) observou que os cavalos autóctones Pura Raça Galega exibiam valores mais reduzidos de exposição a *Gasterophilus*, resultado atribuído à agilidade destas espécies para evitar a perseguição das moscas adultas, assim como a altitude das áreas arborizadas onde frequentemente estes animais são mantidos.

Posteriormente, Sánchez-Andrade *et al.* (2010) constatou que os equinos de desporto alcançam percentagens de exposição (seroprevalência) a *Gasterophilus* mais elevadas, provavelmente devido ao facto de nos encontros desportivos os cavalos eliminarem junto com o suor substâncias que atraem as moscas.

5.2 Fenologia

As maiores percentagens de parasitoses por *Gasterophilus* foram citadas em zonas com clima suave como os países mediterrâneos. Em Itália foi demonstrado que 82,2% dos equinos estavam parasitados por *Gasterophilus* spp. (92,5% *G. intestinalis* e 44,8% *G. nasalis*) (Otranto *et al.*, 2005).

Em Marrocos, Pandey *et al.* (1980) estabeleceram que as moscas adultas de *Gasterophilus* voam entre os meses de abril e outubro; a presença de larvas L2 produz-se entre julho e janeiro, e as L3 saem para o exterior com as fezes na primavera e verão.

Em Gales e Inglaterra, Edwards (1982) verificou que a oviposição de *Gasterophilus* decorre entre agosto e setembro; as L1 encontram-se em setembro, as L2 de setembro a fevereiro, e as L3 de novembro (18%) a julho (100%).

No noroeste da Península Ibérica, Cortiñas *et al.* (2010) visualizaram larvas L3 nas fezes de equinos entre março e maio, e ovos no pelo dos mesmos desde junho a setembro.

Nos EUA, Reinemeyer *et al.* (2000), com ajuda de uma sonda nasogástrica, detetaram uma prevalência de 97,9% de *G. intestinalis* no estômago e de 36,2% de *G. nasalis* na porção inicial do duodeno e afirmaram que se podiam encontrar prevalências de 90% nos meses de outono e inverno.

Em Portugal, Duque de Araújo (2014) realizou um estudo em cavalos de Beja e Lisboa. Em Beja constatou que os valores médios mais elevados para as larvas de *G. intestinalis* ocorreram na primavera, decrescendo até ao outono e aumentando novamente durante o inverno. Em relação à evolução estacional das *G. nasalis* foi diferente, registando maiores contagens na primavera, e menores contagens no verão.

Em Lisboa, a autora verificou que as larvas de *G. intestinalis* diminuíram desde a primavera até ao outono, estação do ano onde se registaram contagens mais baixas, tendo de seguida as contagens aumentado e alcançado os valores mais elevados no inverno. Na primavera obteve os valores médios mais elevados de *G. nasalis* e os mais baixos no verão e outono (mínimos), aumentando posteriormente no inverno.

O número máximo de L2 e de L3 foram detetados na primavera e inverno, e no verão praticamente não se observaram. Em todos os meses (exceto agosto) a autora observou larvas.

6. Importância da família Gasterophilidae como zoonose

As larvas de *Gasterophilus* spp. raramente parasitam o Homem, mas quando o fazem provocam um edema cutâneo no local onde penetraram a pele, provocando lesões fechadas, em forma de cordão e que evidenciam o trajeto subcutâneo das mesmas (miíases serpiginosas). Este tipo de miíases ocorre devido à penetração das larvas de espécies que são parasitas obrigatórios dos animais e, para as quais, o Homem é um hospedeiro inadequado no qual não se completa o desenvolvimento larvar. As larvas permanecem no estágio larvar L1 acabando por morrer na derme ou no tecido conjuntivo subcutâneo. Pode proceder-se à remoção cirúrgica das mesmas ou forçar-se a sua vinda à superfície, obliterando-se o orifício de entrada com um gel ou uma gordura, o que as impede de respirar, sendo posteriormente retiradas com o auxílio de uma pinça (Frust, 1975).

Foi descrita uma infecção observada num ferrador neozelandês, a quem foram retiradas várias formas larvares L1 de lesões encontradas na axila e no antebraço (Beesley, 1974).

Muito raramente, as larvas de *Gasterophilus* spp. atingem o estômago humano provocando irritação local. Chereshnev (1954) experenciou que L1 de *G. pecorum* foram capazes de penetrar a pele humana em 3 a 5 minutos, sendo isto possível através do contacto da mão com o local onde as fêmeas depositaram os ovos. Das cinco larvas que penetraram a pele, uma foi recuperada viva ao fim de 10 dias e as outras quatro morreram. Em relação às L1 de *G. nigricornis* verificou que a infecção ocorria também entre 3 a 5 minutos, mesmo com a pele intacta.

Em seres humanos, existem vários relatos de miíases serpiginosas provocadas por L1 de *G. haemorrhoidalis*, quer na URSS (Grunin, 1955), quer nos EUA (James, 1947), aparecendo mais frequentemente na face e nas nádegas. Chereshnev (1954) constatou ser também possível, as formas larvares L1 penetrarem a pele intacta e as fêmeas efetuarem várias oviposições em humanos, principalmente quando cobriam a boca dos cavalos com as palmas das mãos. As fêmeas pousavam nas costas das mãos e depositavam os ovos nos pelos, junto à pele.

Este autor, prosseguiu com as experiências e verificou que também as L1 de *G. inermis* são capazes de penetrar ativamente a pele humana em 10 a 15 minutos. A deslocação da larva na pele era acompanhada de um prurido muito intenso. Quanto às L1 de *G. intestinalis*, apesar de por vezes serem mencionadas como causadoras de miíases cutâneas em humanos, o referido autor, após ter colocado formas larvares L1 sobre a pele da mão

humedecida, verificou que as larvas se limitaram a rastejar durante cerca de 2 horas, sem terem sido capazes de penetrarem a pele.

Na América do Norte, Anderson (1935) registou um caso de oftalmomiíase interna posterior por L1 de *G. intestinalis*. A larva morreu no globo ocular sem ter causado dano permanente e pensa-se que a infeção ocorreu após ter havido contacto com a mão infetada.

No Estado de Virgínia, Townsend (1978) referenciou um caso de miíase oral por L1 de *G. intestinalis* numa menina de 10 anos que tinha o hábito de beijar um cavalo.

Rastegaev (1978) realizou experiências para determinar quais seriam as L1 de *Gasterophilus* capazes de causar miíases subcutâneas no Homem. Verificou que as L1 de *G. haemorrhoidalis*, *G. pecorum*, *G. nigricornis* e *G. inermis* estavam aptas a penetrarem a pele humana intacta, enquanto as L1 de *G. intestinalis* só conseguiam infetar a pele que estivesse escoriada ou mais fortemente lesionada. As L1 de *G. nasalis* eram incapazes de determinar infeção na pele humana.

Capítulo III – Estudo Experimental

1. Estudo da Gasterofilose em Equinos Abatidos em Matadouro da Área Metropolitana de Lisboa

1.1 Objetivos

O estudo foi realizado em equinos abatidos num matadouro da Área Metropolitana de Lisboa no período de 3 de novembro de 2015 a 17 de maio de 2016 e teve como principais objetivos:

- 1) Identificar a prevalência de *Gasterophilus* spp. em equinos provenientes das zonas centro e sul de Portugal continental;
- 2) Identificar as diferentes espécies de *Gasterophilus* e a sua prevalência;
- 3) Estudar a epidemiologia e cronobiologia de *Gasterophilus* spp.

1.2 Material e Métodos

1.2.1 Caracterização climática da área do estudo

O clima de Portugal Continental é temperado mediterrâneo, aberto a massas de ar húmido provenientes do oceano Atlântico, sendo por isso bastante mais húmido do que o centro da Península Ibérica e até mesmo do que a costa mediterrânea.

De acordo com a classificação de Köppen, Portugal Continental tem um clima temperado, do tipo C, subtipo Cs (clima temperado com inverno suave) e divide-se em duas regiões, a Csa e a Csb. Na primeira o clima é caracterizado por um inverno chuvoso e um verão seco e quente, e na segunda por um inverno chuvoso e verão seco e pouco quente.

Os mapas climáticos de Portugal elaborados pelo Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA, 2017) revelam que o outono de 2015 (setembro, outubro e novembro) em Portugal Continental foi caracterizado por valores da temperatura média do ar superiores ao valor normal e valores da quantidade de precipitação muito próximos do valor médio, classificando-se o outono como quente e normal.

No outono de 2015 o valor médio da temperatura média do ar, 16,6 °C, foi superior ao valor normal com anomalia de +0,33 °C acima do valor médio. Valores da temperatura média superiores ao do outono de 2015 ocorrem em cerca de 30 % dos anos.

O valor médio da quantidade de precipitação no outono, 255,5 mm, está muito próximo do valor normal (249,6 mm). O mês que registou o maior desvio positivo em relação ao normal foi outubro (+48,9 mm) e o mês com o maior desvio negativo foi novembro (-55,8 mm).

Em relação ao inverno 2015-2016 (dezembro, janeiro e fevereiro) em Portugal Continental classificou-se como muito quente em relação à temperatura e normal quanto à quantidade de precipitação.

A temperatura média no trimestre foi de 10,90 °C, superior em + 1,25 °C relativamente ao normal, sendo o terceiro inverno mais quente desde 1931.

O valor médio da quantidade de precipitação no trimestre dezembro-fevereiro, 414,0 mm foi superior ao valor médio correspondendo a 117% do valor normal. Valores de quantidade de precipitação superiores ocorreram em cerca de 40% dos anos.

No que diz respeito à primavera de 2016 (março, abril e maio) em Portugal Continental classificou-se como fria e extremamente chuvosa.

A temperatura média no trimestre foi de 13,11 °C, inferior em -0,49 °C relativamente ao normal. Valores de temperatura média inferiores ocorreram em cerca de 30% dos anos.

O valor médio da quantidade de precipitação no trimestre março-maio, 346,4 mm foi superior à média correspondente a 164% do valor normal. A primavera de 2016 foi a mais chuvosa dos últimos 15 anos e a 14ª com o valor mais alto de precipitação desde 1931.

1.2.2 Animais do estudo

Foi realizado um estudo *post-mortem* em 95 cavalos (Tabela 7) abatidos num matadouro da Área Metropolitana de Lisboa. Durante o período do estudo foi realizado o exame *ante-mortem* e *post-mortem* dos respetivos animais.

As informações foram registadas numa tabela através do programa informático Microsoft® Office Excel 2007 onde foram anotadas as informações de cada equino (espécie, género, cor da pelagem e a idade) de acordo com o respetivo passaporte individual, a data do abate e a proveniência do animal.

As informações sobre a presença ou ausência de larvas e as respetivas espécies encontradas no exame laboratorial foram dados anotados na referida tabela.

Tabela 7- Número de equinos abatidos durante o estudo.

Mês de Recolha	Nº Amostras	%
Novembro 15	7	7,4
Dezembro 15	7	7,4
Janeiro 16	6	6,3
Fevereiro 16	8	8,4
Março 16	6	6,3
Abril 16	8	8,4
Maio 16	53	55,8
TOTAL	95	100

Os equinos abatidos eram provenientes de Santarém, Lisboa, Leiria, Portalegre, Beja, Setúbal, Évora e Coimbra conforme representado na Tabela 8.

Tabela 8- Proveniência dos animais.

Área Geográfica (Distrito)	Concelho de Recolha	Nº Amostras	%
Santarém (n = 50)	Benavente	46	48,4
	Alcanena	1	1,1
	Almeirim	1	1,1
	Alpiarça	1	1,1
	Coruche	1	1,1
Lisboa (n = 36)	Amadora	20	21,1
	Lisboa	5	5,3
	Sintra	4	4,2
	Alenquer	3	3,2
	Torres Vedras	2	2,1
	Oeiras	1	1,1
	Sobral de Monte Agraço	1	1,1
Leiria (n = 2)	Alcobaça	1	1,1
	Nazaré	1	1,1
Portalegre (n = 2)	Alter do Chão	1	1,1
	Ponte de Sor	1	1,1
Beja (n = 2)	Castro Verde	2	2,1
Setúbal (n = 1)	Palmela	1	1,1
Évora (n=1)	Évora	1	1,1
Coimbra (n = 1)	Lousã	1	1,1
	TOTAL	95	100

A amostra foi composta por 58,9% de fêmeas (56/95) e 41,1% (39/95) de machos como demonstra o Gráfico 7.

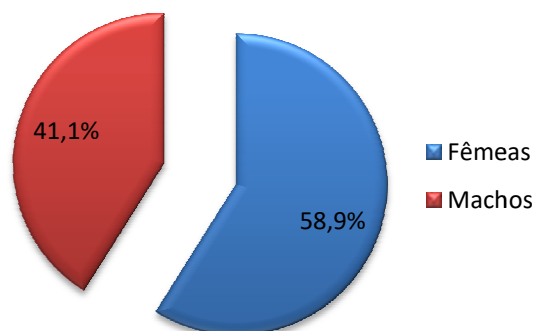


Gráfico 7- Distribuição da amostra por género.

Em relação à idade, como consta no Gráfico 8, a amostra foi composta por animais cujas idades estavam compreendidas entre 0,3 anos e 23 anos. No estudo 36,8% (35/95) dos animais tinha 1 ano, sendo esta a idade mais prevalente.

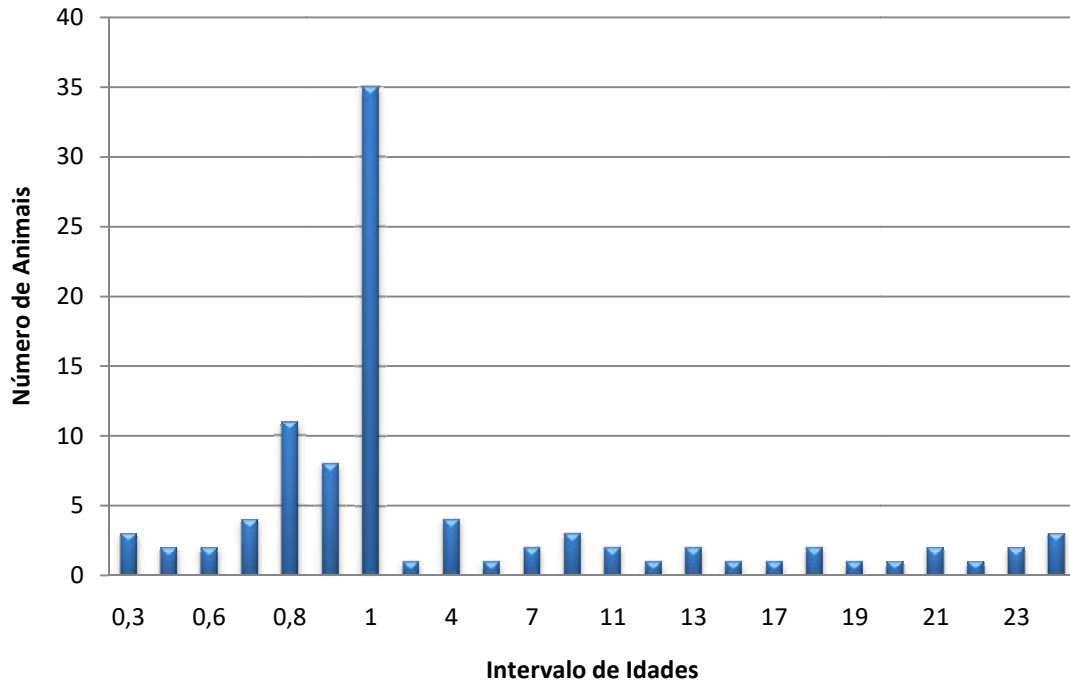


Gráfico 8- Distribuição da amostra por idade.

A amostra foi composta por quatro raças distintas sendo essencialmente constituída por 84,2% (80/95) de animais de raça indeterminada, seguida de 11,6% (11/95) de animais de raça Lusitana, de 3,2% (3/95) de raça Cruzado Português e por fim de 1,1% (1/95) de raça Puro Sangue Inglês (Gráfico 9).

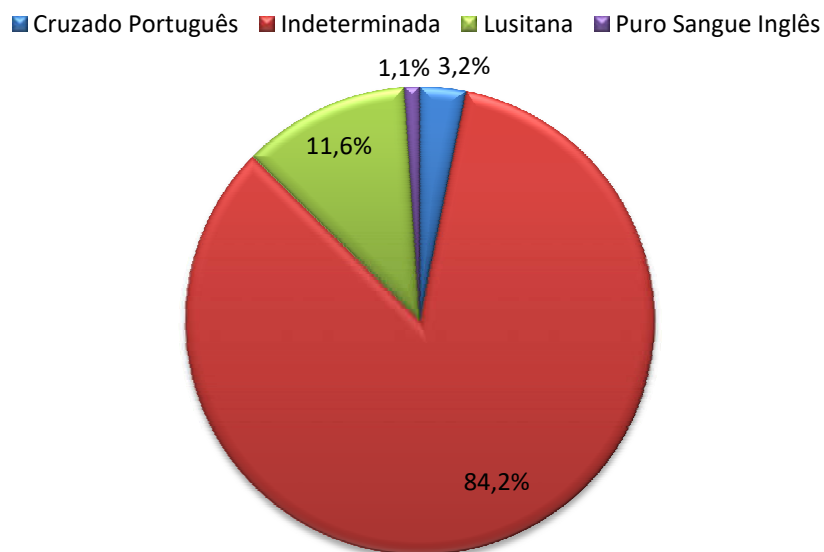


Gráfico 9- Distribuição da amostra por raça.

Em relação às pelagens presentes nos animais do estudo, o Gráfico 10 demonstra que as mais representativas foram a ruça presente em 44,2% (42/95) dos animais e castanha presente em 42,1% (40/95) dos animais. As pelagens menos prevalentes foram a lazã com 9,5% (9/95), a baia com 3,2% (3/95) e por fim a pelagem classificada como “outra” com 1,1% (1/95).

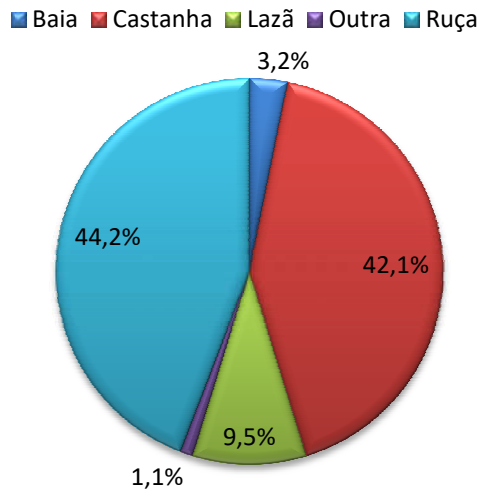


Gráfico 10- Distribuição da amostra por pelagem.

Inspeção *ante-mortem*

Antes do abate dos animais, era realizada uma inspeção *ante-mortem*, para se observar o estado de saúde e também para a confirmação das características do equino de acordo com as mencionadas no documento (passaporte individual).

Inspeção *post-mortem*

Durante o processo de abate era realizada a inspeção dos órgãos.

A recolha das amostras era precedida do exame da superfície externa do esófago, do estômago e da porção inicial do duodeno.

Estes órgãos eram removidos e colocados em sacos de plástico identificados para posteriormente serem observados na sala de anatomia da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias (FMV-ULHT) com o objetivo de recolher larvas 2 e 3 de *Gasterophilus* spp.

O esófago era seccionado 15 cm acima do cardia e a porção inicial do duodeno era seccionada 15 cm abaixo do piloro, sendo o esófago, o estômago e a porção inicial do duodeno removidos como uma única peça.

Foram também recolhidos os retos, sendo colocados em sacos de plástico e

identificados para posteriormente serem observados na sala de anatomia da FMV - ULHT a fim de se avaliar a presença ou ausência de larvas de *Gasterophilus* spp.

1.2.3 Processamento dos Orgãos em Laboratório

- Estômago, esôfago, duodeno e reto.

Foram abertos longitudinalmente com a ajuda de uma tesoura e foi removido todo o conteúdo para um recipiente para se verificar a presença de larvas nesse mesmo conteúdo com o objetivo de não perder nenhuma.

Da superfície dos órgãos, foram extraídas as larvas de *Gasterophilus* spp. com a ajuda de uma pinça, e foram lavadas em água até a completa eliminação de restos de conteúdo gastrointestinal.

Aproximadamente metade das L2 e a totalidade das L3 foram submersas em água a 70°C durante 15-30 segundos, com o objetivo de conseguir um total relaxamento das mesmas.

As larvas foram conservadas em frascos com etanol a 70% para serem posteriormente identificadas.



Figura 9- Material recolhido durante o estudo (Fotografia original).

1.2.4 Identificação das Larvas

- *Gasterophilus* spp.

A montagem e identificação das larvas de *Gasterophilus* spp. foi realizada recorrendo a uma lupa estereomicroscópica marca Olympus modelo noVex P - 20 no laboratório de parasitologia da FMV-ULHT.

A diferenciação/identificação das espécies foi realizada recorrendo às chaves de identificação de Pereira da Fonseca (1991), descritas no Anexo I.



Figura 10- Montagem e identificação de larvas (Fotografia original).

1.2.5 Análise Estatística

Todos os dados recolhidos nas distintas fases do estudo culminaram na elaboração de uma base de dados no programa Microsoft® Office Excel 2007, sendo a análise estatística dos resultados realizada nesse mesmo programa.

1.3 Resultados

1.3.1 Animais do estudo

Constatou-se que 80% (76/95) dos animais estavam parasitados por larvas de *Gasterophilus* spp.

No que diz respeito à idade dos animais, foi detetada uma diferença tendencialmente significativa ($p = 0,096$) entre a média de idades dos animais não parasitados (8,2 anos) e parasitados (4,2 anos) como refere o Gráfico 11.

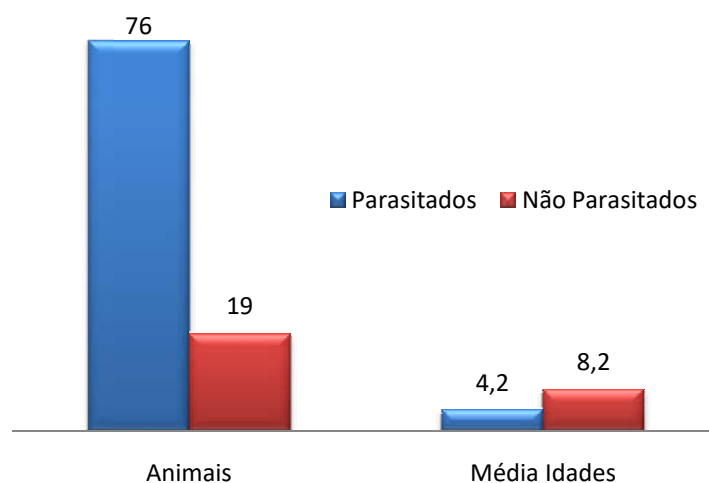


Gráfico 11- Animais Parasitados e Não Parasitados vs. Média de Idades.

Foram ainda avaliadas as relações entre a presença ou ausência de parasitismo e as variáveis género (Gráfico 12), raça (Gráfico 13) e pelagem (Gráfico 14) e não foram encontradas relações estatisticamente significativas.

Em relação ao género (Gráfico 12) foi possível constatar que 48,4% (46/95) das fêmeas e 31,6% (30/95) dos machos estavam parasitados. No que diz respeito aos animais não parasitados, as fêmeas representavam 10,5% (10/95), enquanto os machos representavam 9,5% (9/95).

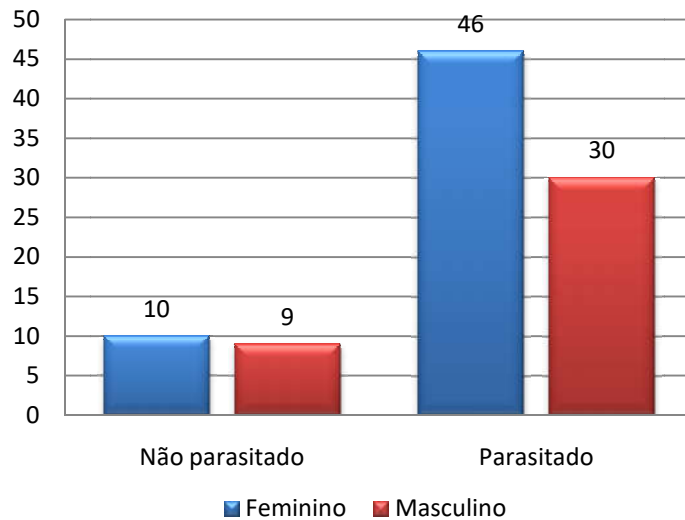


Gráfico 12 - Distribuição do parasitismo por género.

No Gráfico 13 observou-se que 66,3% (63/95) dos cavalos de raça indeterminada estavam parasitados, seguido de 10,5% (10/95) de raça Lusitana, 2,1% (2/95) de raça Cruzado Português e por fim 1,1% (1/95) de raça Puro Sangue Inglês. No que diz respeito aos animais não parasitados, 17,9% (17/95) eram de raça indeterminada, e 1,1% de raça Lusitana (1/95) e Cruzado Português (1/95).

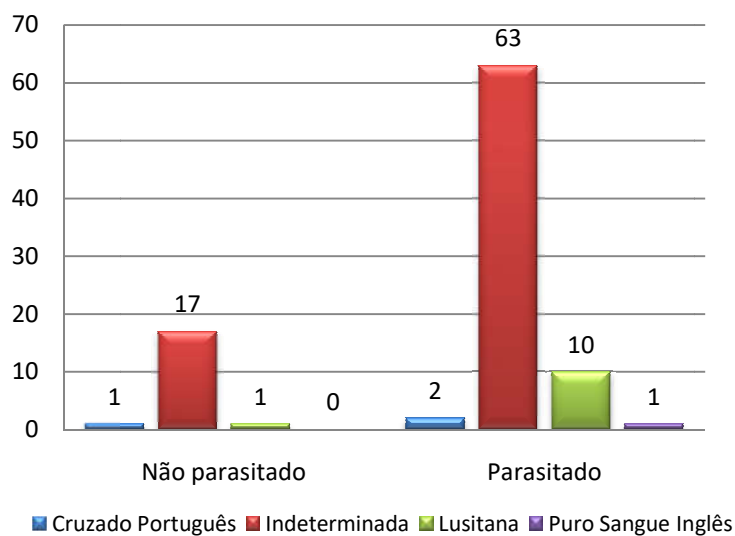


Gráfico 13 - Distribuição do parasitismo por raça.

Em relação ao Gráfico 14 é possível verificar que os animais mais parasitados foram 36,8% (35/95) de animais de pelagem ruça juntamente com 32,6% (31/95) de animais de pelagem castanha. Os animais com as restantes pelagens foram menos afetados existindo apenas 6,3% (6/95) de animais de pelagem lazã, 3,2% (3/95) de animais de pelagem baia e 1,1% (1/95) de animais de pelagem “outra” parasitados. No que diz respeito aos não parasitados constatou-se que 9,5% (9/95) dos animais tinham pelagem castanha, 7,4% (7/95) dos animais tinham pelagem ruça e, 3,2% (3/95) dos animais tinham pelagem lazã.

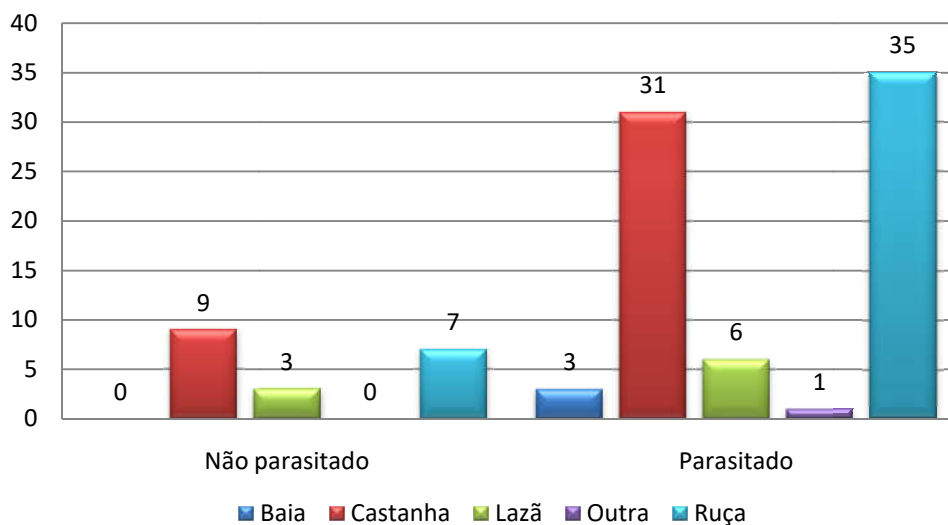


Gráfico 14- Distribuição do parasitismo por pelagem.

Através da Tabela 9 foi possível observar a ausência ou presença do parasitismo em relação à proveniência dos animais.

Foi possível constatar que a área geográfica que apresentou uma maior percentagem de animais parasitados foi Santarém, com o concelho de Benavente a apresentar 37,9% de animais parasitados.

O segundo distrito com maior percentagem de animais parasitados foi Lisboa em que 18,9% dos animais parasitados foram provenientes do concelho da Amadora.

Em relação aos distritos com menor prevalência de animais parasitados pode observar-se na Tabela 9, que foram os distritos de Leiria, Portalegre, Beja, Setúbal, Évora e Coimbra.

Tabela 9 – Parasitismo Presente ou Ausente vs. Proveniência do Animal

Área Geográfica (Distrito)	Concelho de Recolha	Nº Amostras	%	Parasitados	%	Não Parasitados	%
Santarém (n = 50)	Benavente	46	48,4	36	37,9	10	10,5
	Alcanena	1	1,1	1	1,1	0	0
	Almeirim	1	1,1	1	1,1	0	0
	Alpiarça	1	1,1	1	1,1	0	0
	Coruche	1	1,1	1	1,1	0	0
Lisboa (n = 36)	Amadora	20	21,1	18	18,9	2	2,1
	Lisboa	5	5,3	2	2,1	3	3,2
	Sintra	4	4,2	2	2,1	2	2,1
	Alenquer	3	3,2	3	3,2	0	0
	Torres Vedras	2	2,1	2	2,1	0	0
	Oeiras	1	1,1	1	1,1	0	0
	Sobral de Monte Agraço	1	1,1	0	0	1	1,1
Leiria (n = 2)	Alcobaça	1	1,1	1	1,1	0	0
	Nazaré	1	1,1	0	0	1	1,1
Portalegre (n = 2)	Alter do Chão	1	1,1	1	1,1	0	0
	Ponte de Sor	1	1,1	1	1,1	0	0
Beja (n = 2)	Castro Verde	2	2,1	2	2,1	0	0
Setúbal (n = 1)	Palmela	1	1,1	1	1,1	0	0
Évora (n=1)	Évora	1	1,1	1	1,1	0	0
Coimbra (n = 1)	Lousã	1	1,1	1	1,1	0	0
	TOTAL	95	100	76	80	19	20

1.3.2 Identificação das Larvas

- *Gasterophilus* spp.

A análise *post-mortem* das diferentes vísceras e órgãos dos equinos abatidos permitiu a obtenção de L2 e L3 de *Gasterophilus* de diferentes espécies.

O número de larvas recolhidas nas necrópsias foi de 19360, das quais 5,8% (1124) foram classificadas como L2 e 94,2% (18236) como L3, como referido no Gráfico 15.

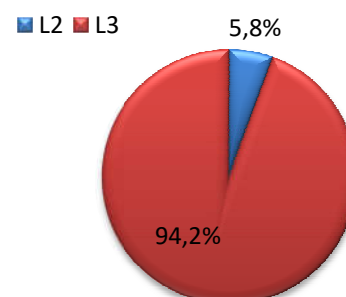


Gráfico 15- Nº de L2 e L3 de *Gasterophilus* spp.

Mediante as chaves de identificação (Pereira da Fonseca, 1991) descritas no Anexo I procedeu-se à identificação apenas das L3, constatando-se como mostra o Gráfico 16 que 85,1% (16474/19360) eram *G. intestinalis*, 9,0% (1743/19360) *G. nasalis*, 0,1% (18/19360) *G. nigricornis* e apenas 1 larva pertencia à espécie *G. inermis* (Fig. 11).



Figura 11- Exemplares de segundo e terceiro estágio larvar (L2 e L3) de animais abatidos no matadouro da Área Metropolitana de Lisboa (Fotografia original).

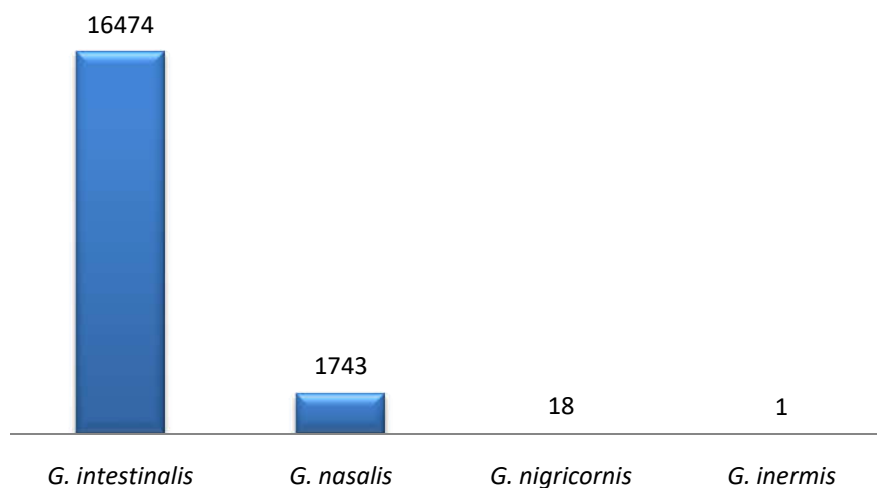


Gráfico 16- Diferentes espécies de larvas de *Gasterophilus* spp. recolhidas.

1.3.3 Fenologia

Em relação às larvas recolhidas durante o período do estudo, o teste ANOVA para comparação de médias permitiu detetar uma diferença tendencialmente significativa entre a média de total de larvas consoante os meses de recolha ($F(6,88) = 1,942, p = 0,082$).

Através do Gráfico 17 é possível constatar que parece haver uma maior tendência para a presença de larvas em fevereiro, março e maio.

Observa-se que existe um aumento crescente da média de larvas, sendo o seu pico máximo em fevereiro com 26% (287,1), decrescendo posteriormente até abril com 7% (81,4), voltando a subir em maio onde atinge os 22% (251,6) de média de larvas recolhidas.

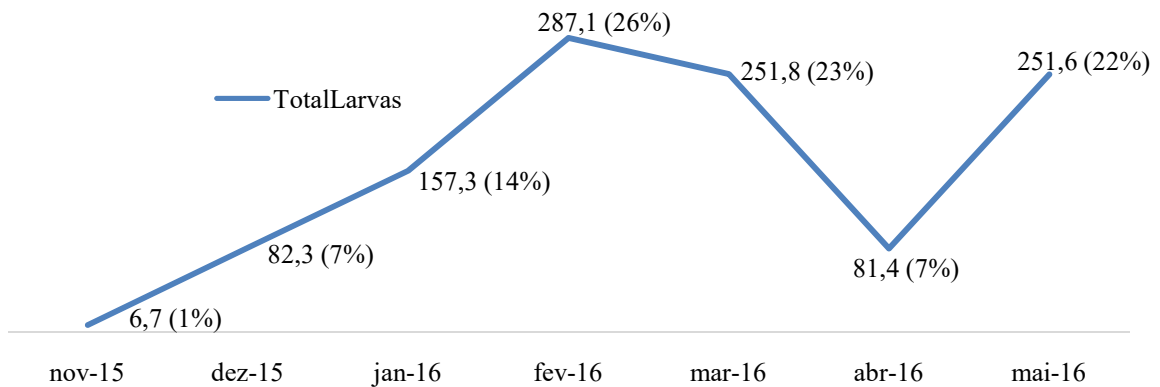


Gráfico 17- Média de larvas recolhidas por mês.

De forma mais detalhada, apresentam-se os resultados por tipo de larva e de parasita (Gráficos 18, 19, 20 e 21).

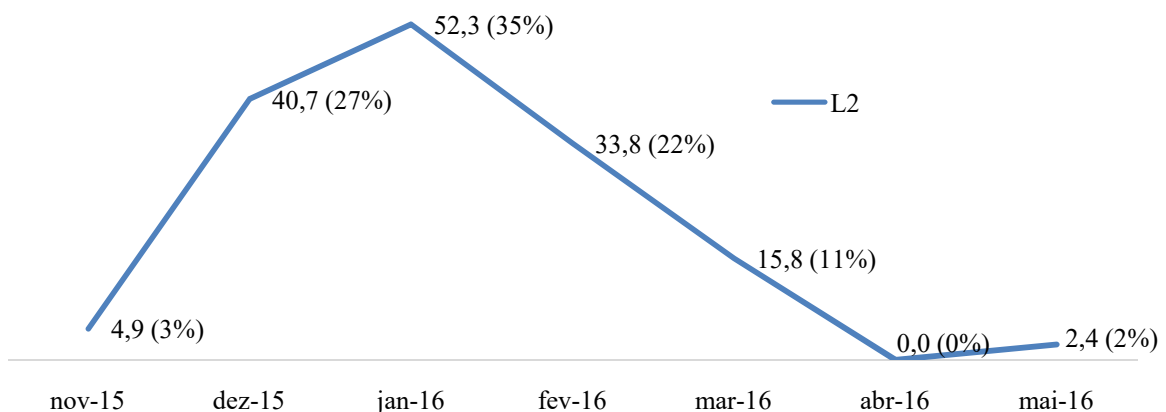


Gráfico 18- Média de L2 recolhidas por mês.

No Gráfico 18 é possível observar que a média de larvas L2 recolhidas foi aumentando desde o primeiro mês de recolha (novembro) até janeiro, tendo atingido nesse mês a média máxima de 35% (52,3) de larvas. Posteriormente a média de L2 recolhidas foi decrescendo até ao mês de abril onde chegou mesmo a atingir os 0% (0,0) de larvas recolhidas. Após este decréscimo acentuado, desde abril até maio, a média de larvas recolhidas aumentou até aos 2% (2,4).

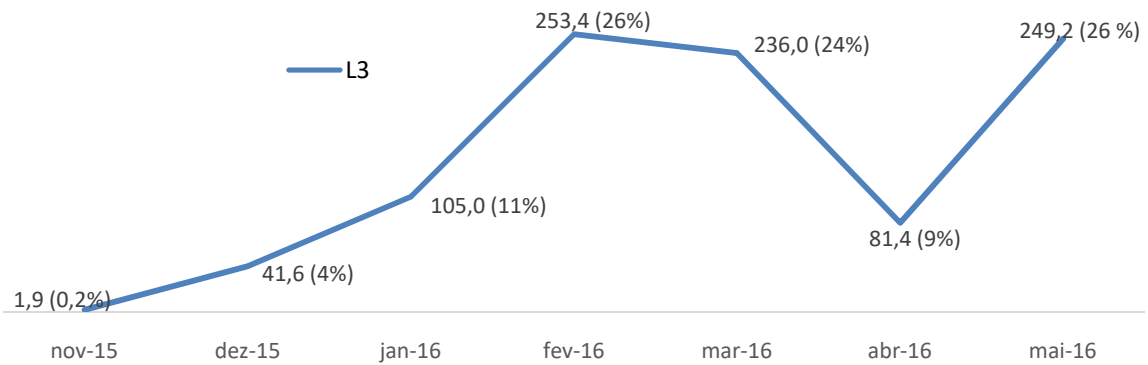


Gráfico 19 – Média de L3 recolhidas por mês.

No que diz respeito à média de L3 recolhidas nos meses do estudo, pode ser observada no Gráfico 19 onde é possível verificar que desde o início do estudo até fevereiro existiu um aumento crescente do número médio de L3 recolhidas. Foi no mês de fevereiro que se verificou a média máximo de L3 recolhidas com 26% (253,4). Em março a média de L3 recolhidas foi semelhante ao mês anterior com 24% (236,0). Posteriormente os valores diminuíram em abril com apenas 9% (81,4) de média de L3 recolhidas. No último mês do estudo (maio) a média de L3 recolhidas voltou novamente a aumentar atingindo os 26% (249,2).

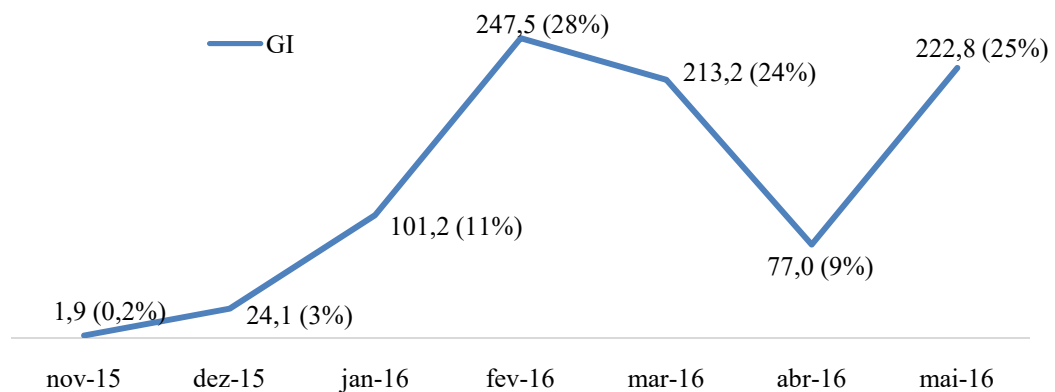


Gráfico 20 – Média de GI recolhidas por mês.

Em relação à média de larvas de *G. intestinalis* é possível observar no Gráfico 20 que foi no mês de fevereiro que a média foi máxima com 28% (247,5) de larvas recolhidas. Posteriormente observa-se um decréscimo da média de larvas recolhidas até ao mês de abril, mês a partir do qual voltou a subir, chegando a 25% (222,8) de larvas recolhidas no mês de maio.

Desde o início do estudo existiram dois aumentos na contagem média de larvas recolhidas correspondentes aos meses de fevereiro e de maio, existindo pelo meio, de fevereiro a abril uma descida repentina na média de larvas recolhidas chegando aos 9% (77,0).

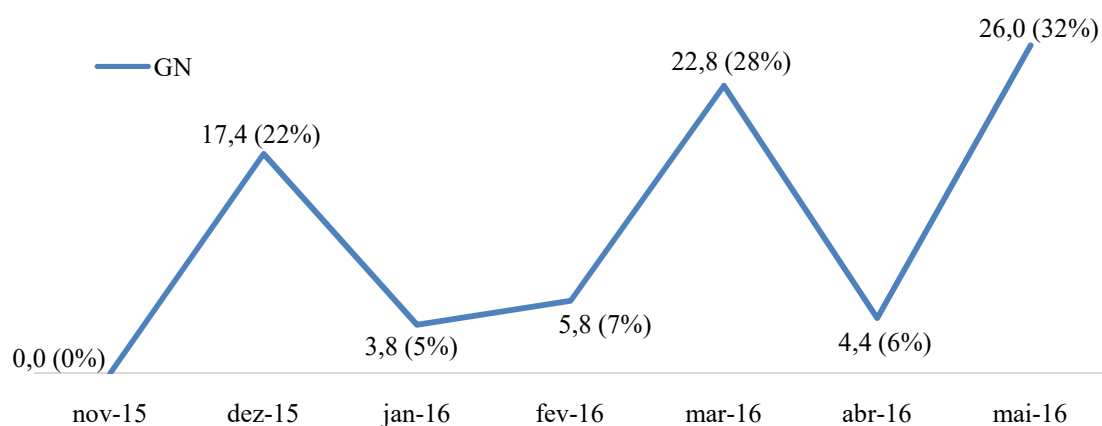


Gráfico 21 – Média de GN recolhidas por mês.

No que diz respeito às *G. nasalis* pode observar-se no Gráfico 21 que a contagem média destas larvas por mês de recolha oscilou ao longo do estudo, verificando-se três grandes picos em dezembro, março e maio onde a média foi de 22% (17,4), 28% (22,8) e 32% (26,0), respetivamente.

Mais especificamente do início do estudo (novembro) a dezembro a média de larvas aumentou até aos 22% (17,4) vindo posteriormente a decrescer até ao mês de janeiro onde atingiu os 5% (3,8). De janeiro a fevereiro a média de larvas recolhidas teve um ligeiro aumento atingindo os 7% (5,8). Posteriormente, voltou a aumentar significativamente até março, onde a média de larvas recolhidas registada foi de 28% (22,8). De março a abril desceu novamente atingindo os 6% (4,4) e posteriormente voltou a subir para o máximo de 32% (26,0) de larvas L3 de *G. nasalis* recolhidas durante o período do estudo.

1.4 Discussão de Resultados

1.4.1 Animais do estudo

Em estudos realizados em diversos países os resultados indicam que as prevalências de gasterofilose oscilam entre os 21% e os 83 % (Reinemeyer *et al.*, 1984; Sweeney, 1990; Brocard & Pfister, 1991; Pereira da Fonseca, 1993; Bernard *et al.*, 1994; Bucknell *et al.*, 1995; Hoglund *et al.*, 1997; Klem *et al.*, 1997; Agneessens *et al.*, 1998; Borgsteede & Beek, 1998; Ribbeck *et al.*, 1998; Lyon *et al.*, 2000; Otranto *et al.*, 2005; Félix *et al.*, 2006; Francisco, 2010; Getachew *et al.*, 2012; Niedźwiedz *et al.*, 2013; Duque de Araújo, 2014).

Em Espanha, Francisco (2010) registou uma prevalência de 67%, sendo relativamente inferior à encontrada no presente estudo, apesar de serem países vizinhos.

Duque de Araújo (2014), em Portugal observou uma prevalência de 80% de animais parasitados, idêntica à encontrada neste estudo.

No presente estudo nem todos os valores observados foram estatisticamente significativos, porém a influência de alguns fatores como idade, género, raça e pelagem foram citados em diversos estudos e podem ter influência na prevalência da parasitose.

Quanto à prevalência da gasterofilose, alguns autores (Pandey *et al.*, 1980) referem que as maiores prevalências por *Gasterophilus* spp. foram detetadas em equídeos de menor idade, tais como nos estudos realizados na Galiza (Cortiñas *et al.*, 2009; Arroyo, 2013), e em matadouros de Inglaterra (Edwards, 1982), Suíça (Brocard & Pfister, 1991), Bélgica (Agneessens *et al.*, 1998), Austrália (Bucknell *et al.*, 1995), Turquia (Gökçen *et al.*, 2008) e Polónia (Niedźwiedz *et al.*, 2013).

O presente estudo está de acordo com os estudos realizados por estes autores pois foi constatada uma diferença tendencialmente significativa ($p = 0,096$) entre a média de idades dos animais não parasitados (8,2 anos) e parasitados (4,2 anos). Observou-se que a média de idades dos animais parasitados é inferior à média de idades dos animais não parasitados, sugerindo que os animais mais jovens têm maior predisposição para esta parasitose em comparação com os de outras classes etárias. Estes resultados estão de acordo com aqueles comprovados pelos autores referenciados acima e também pelo estudo realizado por Duque de Araújo (2014) que constatou que a prevalência de gasterofilose era superior em animais mais novos (até 4 anos) em comparação com os animais mais velhos.

Em relação ao género, a prevalência observada por diversos autores não foi conclusiva (Brocard & Pfister, 1991; Gökçen *et al.*, 2008). Num estudo realizado por Félix *et*

al. (2006) no Brasil, observou que as percentagens mais elevadas de animais parasitados eram machos, mas noutra estudo realizado na Bélgica (Agneessens *et al.*, 1998) foi constatado que as éguas foram as mais parasitadas.

No estudo realizado por Duque de Araújo (2014) em Portugal, concluiu-se que em relação aos cavalos provenientes de Lisboa e de Beja, a maior percentagem de animais parasitados foi observada nos animais provenientes de Beja, onde a autora obteve uma percentagem superior de machos (55%) comparativamente às fêmeas (40%), contudo nos animais provenientes de Lisboa os resultados observados não revelaram diferença estatisticamente significativa em relação ao género.

No presente estudo os valores não indicaram significado estatístico mas foi demonstrado que 48,4% (46) dos animais parasitados eram fêmeas e 31,6% (30) eram machos, estando estes resultados em concordância com os obtidos por Agneessens *et al.* (1998), onde também observou a maior percentagem de animais parasitados superior nas fêmeas em relação aos machos.

No que diz respeito à pelagem, estudos realizados por Brocard e Pfister (1991) e Cogley e Cogley (2000) observaram que a intensidade da parasitose era superior nos cavalos de pelagem escura.

No entanto, no estudo realizado por Duque de Araújo (2014) constatou-se que a prevalência de gasterofilose nos animais provenientes de Beja foi significativamente superior nos equinos de pelagem clara (77%), e inferior nos de pelagem escura (27%).

No presente estudo, apesar dos valores não terem significado estatístico, observou-se que a cor de pelagem onde os animais foram mais parasitados foi a ruça com 36,8% (35). A pelagem castanha foi a segunda mais afetada com 32,6% (31).

Também foi observado semelhante resultado no estudo de Duque de Araújo (2014) onde a pelagem ruça foi aquela em que os animais foram mais parasitados. Os mesmos resultados em relação aos animais de pelagem castanha também estão de acordo com os resultados observados por Brocard e Pfister (1991) e Cogley e Cogley (2000), que foram os mais parasitados em relação aos animais de pelagem ruça. Estes valores podem ser justificados devido ao facto de estas duas pelagens serem as mais comuns nos cavalos de Portugal.

No que diz respeito à proveniência dos animais, no presente estudo constatou-se que o distrito com maior percentagem de animais parasitados foi Santarém, com 42,3%. Este

resultado pode ser justificado pelo facto de 50 dos 95 animais do estudo terem sido provenientes deste distrito, pertencente à região do Ribatejo.

Este resultado encontra-se um pouco inferior ao encontrado por Pereira da Fonseca (1993) que referiu uma percentagem de 69,2% de equinos parasitados na região do Ribatejo e Oeste.

Quanto à procedência dos animais deste estudo, na região do Alentejo composta pelos distritos de Portalegre, Évora e Beja observou-se uma prevalência de animais parasitados de 5,4 %, sendo inferior ao constatado por Pereira da Fonseca (1993), que observou uma prevalência de 85,7% nos animais provenientes do Alentejo e Duque de Araújo (2014) no concelho de Beja (região Alentejo) constatou uma prevalência de 62%.

Quanto ao distrito de Lisboa, também no estudo realizado por Duque de Araújo (2014), foi observada a prevalência de 100% dos animais parasitados, sendo superior àquela encontrada em Beja.

No presente estudo, o distrito de Lisboa, foi aquele que se observou a prevalência de 29,5% de animais parasitados, sendo inferior àquela observada por Duque de Araújo (2014).

1.4.2 Identificação das Larvas

- *Gasterophilus* spp.

Quanto à classificação das larvas, foram consideradas para este efeito as L3.

Em relação à classificação, a maioria dos estudos indicam que as espécies mais comuns são *G. intestinalis* e *G. nasalis* (Pilo *et al.*, 2009; Studzińska & Wojcieszak, 2009; Getachew *et al.*, 2010; Güiris *et al.*, 2010; Otranto *et al.*, 2005; Pawlas-Opiela *et al.*, 2010). Na Europa, *G. intestinalis* é a mais abundante (Brocard & Pfister, 1991; Pereira da Fonseca, 1993; Høglund *et al.*, 1997; Cortiñas *et al.*, 2010; Duque de Araújo, 2014). Estes resultados revelam uma concordância com aqueles encontrados no presente estudo, em que a espécie mais prevalente foi *G. intestinalis* com 85,1% (16474 larvas) das L3 identificadas, seguida de *G. nasalis* com 9% (1743 larvas) das L3.

Rodrigues (2016), no seu estudo realizado em 38 cavalos na região do Alentejo, comprovou que todos estavam parasitados unicamente por *G. intestinalis*, tendo sido identificadas 29,7% de L1 e 69,7% de L2 e apenas uma larva L3, totalizando 165 larvas recolhidas dos espaços interdentários dos cavalos durante o período de dois anos. Estes resultados, embora tenham sido realizados apenas através dos exames da cavidade oral dos equinos onde não é provável serem observadas L3 mas maioritariamente L1 e eventualmente

L2, os resultados da classificação das larvas revelaram também a maior prevalência de *G. intestinalis*.

Pereira da Fonseca (1993) e Duque de Araújo (2014), referiram nos seus estudos em animais provenientes de matadouro que a terceira espécie mais prevalente em Portugal foi *G. pecorum*, sendo esse resultado contrário ao encontrado neste estudo pois não foram identificados *Gasterophilus* dessa espécie.

A terceira espécie mais prevalente neste estudo foi *G. nigricornis* com apenas 18 larvas recolhidas (0,1%), tendo sido identificada em Portugal por Duque de Araújo (2014) pela primeira vez.

Nos estudos realizados em Portugal por Pereira da Fonseca (1993) descreveu-se a existência de 5 espécies de *Gasterophilus* e as suas respetivas prevalências: *G. intestinalis* (63,9%), *G. nasalis* (27,8%), *G. pecorum* (14,8%), *G. inermis* (4,18%) e *G. haemorrhoidalis* (1,8%).

Também no estudo realizado em Portugal por Duque de Araújo (2014) onde foram classificadas L2 e L3, obteve-se maior prevalência de L3 de *G. intestinalis* (90,2%) e *G. nasalis* (8,5%) seguido das espécies *G. pecorum* (0,56%), *G. haemorrhoidalis* (0,18%), *G. inermis* (0,11%) e *G. nigricornis* (0,54%). Estes resultados não correspondem aos obtidos no presente estudo onde as espécies encontradas foram apenas quatro, *G. intestinalis* (85,1%), *G. nasalis* (9%), *G. inermis* (apenas 1 larva) e *G. nigricornis* (0,1%, apenas 18 larvas), estando esta última identificada tal como descrita pela primeira vez por Duque de Araújo (2014).

1.4.3 Fenologia

No que diz respeito à fenologia as percentagens mais altas de gasterofilose foram observadas em zonas com clima temperado mediterrâneo, tais como Espanha (Francisco, 2010) e Itália (Otranto *et al.*, 2005)

No presente estudo foi possível observar que a média de larvas L2 aumentou de novembro a janeiro tendo sido observadas neste mês a média máximo de larvas (35%), tendo posteriormente decrescido significativamente (0%). Em relação às L3 observou-se também um aumento significativo desde novembro até fevereiro (26%), decrescendo também posteriormente (9%) até abril.

Estes resultados estão de acordo com os observados por Duque de Araújo (2014) onde o número máximo de L2 e L3 recolhidas no seu estudo também ocorreu entre o inverno e a primavera, decrescendo posteriormente.

Edwards (1982), no Reino Unido encontrou L2 desde setembro a fevereiro, e L3 desde novembro (18%) a julho (100%), estando os valores de L2 em concordância com os do presente estudo. No que diz respeito à média de L3 do presente estudo, foi observada a sua diminuição após o mês de março, não coincidindo com os resultados observados pelo autor citado a cima.

Em relação a *G. intestinalis*, observou-se um aumento significativo da média de larvas recolhidas até ao mês de fevereiro (28%), decrescendo posteriormente até ao mês de abril (9%), voltando novamente a aumentar em maio (25%).

O primeiro aumento (28%) na contagem de larvas encontra-se novamente em concordância com os resultados de Duque de Araújo (2014) que referiu um aumento de larvas desde o inverno até à primavera com posterior diminuição. Em relação ao segundo aumento (25%) este pode ser justificado pelo aumento significativo de animais estudados em Maio, que foi muito superior aos dos meses restantes, influenciando o aumento da contagem de larvas no respetivo mês em relação aos restantes meses.

No que diz respeito a *G. nasalis*, é possível observar que existem três momentos durante o período do estudo em que se verificam aumentos significativos nas contagens com posteriores diminuições. Esses momentos são períodos compreendidos entre novembro (0%) a dezembro (22%), fevereiro (7%) a março (28%) e abril (6%) a maio (32%). Apenas dois dos três períodos correspondem aos resultados observados por Duque de Araújo (2014) que constatou que a prevalência mais elevada foi na primavera, sendo a prevalência mais baixa no verão e outono (mínimos), aumentando posteriormente no inverno.

Portugal apresenta um clima temperado mediterrâneo (temperaturas entre os 30°C), pelo que é apropriado para as moscas realizarem a postura dos ovos desde a primavera até ao outono, fazendo com que as contagens de larvas aumentem após o outono.

1.5 Conclusões

Existe um risco elevado de infeção por *Gasterophilus* spp. em áreas de clima temperado mediterrâneo como Portugal.

Os resultados obtidos no decorrer do presente estudo permitiram concluir que dos 95 animais analisados, 80% (76/95) estavam parasitados por *Gasterophilus*, sendo a espécie mais prevalente *G. intestinalis* com 85,1%.

Devido à elevada prevalência desta parasitose em Portugal é necessário e importante a adoção de medidas de controlo com base nos estudos da fenologia das diversas espécies de *Gasterophilus* com o objetivo de interromper o ciclo do parasita.

A observação do aparecimento dos ovos na pelagem dos animais poderá servir como um indicativo para a escolha da correta altura para a desparasitação dos equinos, bem como a eliminação dos ovos da pelagem, caso esta medida seja possível de realizar.

Através do presente estudo foi também possível concluir que a prevalência de gasterofilose é superior em animais mais novos comparativamente com os mais velhos e não foram encontradas relações estatisticamente significativas entre os animais parasitados e as variáveis género, raça e pelagem.

Por fim, conclui-se que em Portugal existe uma elevada biodiversidade de espécies de *Gasterophilus*, tendo já sido identificadas seis espécies (*G. haemorrhoidalis*, *G. inermis*, *G. intestinalis*, *G. nasalis*, *G. nigricornis* e *G. pecorum*) das quais quatro foram identificadas neste estudo (*G. inermis*, *G. intestinalis*, *G. nasalis* e *G. nigricornis*) onde também foi observado o aumento da contagem de larvas entre os meses de dezembro, janeiro, fevereiro e março, que correspondem ao inverno.

Bibliografia

Agneessens, J.; Engelen, S.; Debever, P. & Vercruyse, J. (1998). *Gasterophilus intestinalis* infections in horses in Belgium. *Vet Parasitol.*, 77: 199-204.

Anatomia Veterinária II – UFV 2012 (2013). Estômago dos Animais Domésticos. Acedido em 20 Janeiro 2017 em vet1032012.blogspot.com

and Management. (3ªEd. pp. 220-230). CAB International.

Anderson, J. R. (2006). Oestrid myiasis of humans. In: Colwell, D. D. D.; Hall, M. J. R. & Scholl, P. J. (Eds.), *The Oestrid Flies: Biology, Host-Parasit Relationships, Impact and Management* (1ª Ed., pp. 140-166). CAB International.

Anderson, W. B. (1935). Ophthalmomyiasis. A review of the literature and a report of a case of ophthalmomyiasis interna posterior. *Am. J. Ophthalm.*, 18, 699 in Zumpt, 1965.

Arroyo Balán, F. L. (2013). Fraccionamiento de antígenos de *Gasterophilus* para el diagnóstico de infestación en caballos. Dissertação de Mestrado em Medicina Veterinária, Universidade de Santiago de Compostela, Espanha.

Beesley, W. N. (1974). Arthropods-Oestridae, myiasis and acarines. In: Soulsby, E. J. L (Eds.), *Parasitic Zoonoses* (1ªEd., pp. 340-368). New York: Academic Press. in Soulsby, E. J. L (1986).

Borgsteede, F. H. M. & Beek, G. V. (1998). Parasites of stomach and small intestine of 70 horses slaughtered in the Netherlands. *Vet Quart*, 20: 31-34.

Bowman, D. (2006) *Parasitologia Veterinária de Georgis*, 8ª ed, Manolo, S. Paulo, Brasil.

Brocard, P. & Pfister, K. (1991). The epidemiology of gasterophilosis of horses in Switzerland. *Schweiz Arch Tierheilkd* ;133 (9):409-16.

Bucknell, D. G.; Gasser, R. B. & Beveridge, I. (1995). The prevalence and epidemiology of gastrointestinal parasites of horses in Victoria, Australia. *Int J Parasitol.*, 25 (6):711-24.

Campillo, M. C. D.; Rojo Vazquez, F. A.; Sanchez Acedo, M. C.; Hernandez Rodriguez, S.; Navarrete Lopez-Cozar, L.; Diez Baños, P.; Quiroz Romero, H. & Carvalho Varela, M.

- (1999). *Parasitología Veterinaria* (1ª ed.). In: McGraw-Hill-Interamericana de España, S.A.U.
- Cardona, J. (2007). Síndrome de úlcera gástrica en equinos. *Rev. Electrónica Portal Veterinaria Albéitar*. 480.
- Chapman, M. R.; French, D. D. & Klei, T. R. (2001). Seasonal transmission of gastrointestinal parasites of equids in Southern Louisiana. *J Parasitol.*, 87: 1371-1378.
- Chereshnev, N. A. (1954). Skin myiasis in man caused by larvae of the first instar of stomach botflies (*Fam. Gastrophilidae*). (in Russian). *Dokl.Akad. Nauk SSSR (N. S.)*, 99: 661. In Zumpt, F. (1965).
- Cogley, T. P. & Anderson, J. R. (1983). Ultrastructure and function of the attachment organ of *Gasterophilus* eggs (Diptera: Gasterophilidae). *Int. J. Insect Morphol. & Embryol.*, 12 (1): 13-23.
- Cogley, T. P. & Cogley, M. C. (2000). Field observations of the host-parasite relationship associated with the common horse bot fly, *Gasterophilus intestinalis*. *Vet. Parasitol.*, 88: 93-105.
- Cogley, T. P. (1989). Effects of Migrating *Gasterophilus intestinalis* Larvae (Diptera: Gasterophilidae) on the Mouth of the Horse. *Vet. Parasit.*, 31: 317-331.
- Coles G. C. *et al.* (1998) Activity of moxidectin against bots and lungworm in equids. *Vet Rec*, 143:169–170.
- Colwell, D. D.; Hall, M. J. R. & Scholl, P. J. (2006). A synopsis of the biology, hosts distribution, disease significance and management of the genera. In: Colwell, D. D.; Hall, M.
- Cortiñas, F. J.; Francisco, I.; Arias, M.; Sánchez, J. A.; Francisco, R.; Suárez, J. L.; Mochales, E.; *et al.* (2009). Control de miasis y ectoparasitosis en caballos en silvopastoreo. XII Jornadas sobre Producción Animal, 1: 155-157.
- Cortiñas, F. J.; Francisco, I.; Sánchez, J. A.; Mula, P.; Cazapal, C.; Suárez, J. L.; Vázquez, L.; *et al.* (2010). Chronobiology of *Gasterophilus* infestations in silvopasturing horses from NW Spain. *Revista Ibero-Latinoamericana de Parasitología*, 69: 66-71.

Dart, A. J.; Hutchins, D. R. & Begg, A. P. (1987). Suppurative splenitis and peritonitis in a horse after gastric ulceration caused by larvae of *Gasterophilus intestinalis*. *Aust. Vet. J.*, 64 (5): 155-158.

Deplazes, P.; Eckert, J.; Mathis, A.; von Samson-Himmeistjerna, G. & Zahner, H. (2016). *Parasitology in Veterinary Medicine* (1ª ed.). In: Wageningen Academic Publishers

Duque de Araújo, A. M. (2014). Principales Parasitosis Gástricas en Équideos de Portugal. Dissertação de Doutoramento em Medicina Veterinária, Universidade de Santiago de Compostela, Espanha, pp. 68-88.

Duque de Araújo, A. M.; Madeira de Carvalho, L. M.; Sánchez-Andrade, R.; Paz-Silva, A.; Correia, J. & Peleteiro, M. C. (2014). Aspectos Macroscópicos e Microscópicos de Lesões Duodenais Causadas pelo Parasitismo de *Gasterophilus nigricornis* em Equídeos. Livro de resumos do VI Congresso da Sociedade Portuguesa de Ciências Veterinárias - Ciências Veterinárias: Praxis e Futuro, em Oeiras, 3-5 de Abril. p. 24. ISBN: 978-989-20- 4577-1.

Duque de Araújo, A. M.; Sánchez-Andrade, R.; Paz-Silva, A. & Madeira de Carvalho, L. M. (2011). Estudo epidemiológico das principais parasitoses gastrointestinais de equídeos abatidos em matadouro em Portugal. II Encontro de Formação OMV, 08 e 09 de Outubro.

Edwards, G. T. (1982). The prevalence of *Gasterophilus intestinalis* in horses in Northern England and Wales. *Vet. Parasit.*, 11: 215-222.

Félix, S. R., Lopes, L. L., Garcia, L., Schmitt, E., Pagliani, E. & Silva, S. S. Ocorrência da Gasterofilose no município de Pelotas RS (2006). Acedido em 30 Outubro 2016 em http://www.ufpel.edu.br/cic/2006/arquivos/CA_01656.rtf

Francisco, I. (2010). Epidemiología y control de los principales parasitismos del caballo en Galicia. Tesis Doctoral. Departamento de Patoloxía Animal, Facultade de Veterinaria de Lugo, Universidade de Santiago de Compostela.

Francisco, I.; Arias, M.; Cortiñas, F. J.; Francisco, R.; Mochales, E.; Sánchez, J. A.; Suárez, J. L.; Morrondo, P.; Uriarte, J.; Sánchez-Andrade, R.; Díez-Baños, P. & Paz-Silva, A. (2009). Silvopastoralism and autochthonous equine livestock. Analysis of the infection by endoparasites. *Vet Parasitol.*, 164: 357-362.

Frust, E. C.; Beaver, P. C. & Jung, R. C. (1975). Agentes e Vectores Animais de Doenças Humanas (4ª Ed., pp. 489-493). Fund. Cal. Gulb.: Lisboa.

Getachew, A. M.; Innocent, G.; Trawford, A. F.; Reid, S. W. J. & Love, S. (2012). Gasterophilosis: a major cause of rectal prolapse in working donkeys in Ethiopia. *Trop Anim Health Prod.*, 44: 757-762.

Getachew, M.; Trawford, A.; Feseha, G. & Reid, S. W. J. (2010). Gastrointestinal parasites of working donkeys of Ethiopia. *Trop Anim Health Prod.*, 42: 27-33.

Gil-Collado, J. (1960). Insectos y ácaros de los animales domésticos. Savat Editores Barcelona.

Gökçen, A.; Sevgili, M.; Altas, M. G. & Camkerten, I. (2008). Presence of *Gasterophilus* species in Arabian horses in Sanliurfa region. *Turkiye Parazitol Derg.*, 32: 337-339.

Güiris, A. D.; Rojas, H. N.; Berovides, A. V.; Sosa, P. J.; Pérez, E. M.; Cruz, A. E.; Chávez, H. C.; *et al.* (2010). Biodiversity and distribution of helminths and protozoa in naturally infected horses from the biosphere reserve La Sierra Madre de Chiapas, México. *Vet Parasitol.*, 170: 268-77.

Hart K. A. (2011) *Gasterophilus*, ed. Mair T e Sherlock C, in Clinical Veterinary Adviser-The Horse- ed. Wilson D A, Elsevier, Saunders, Columbia, U.S.A.

Hodgkinson, J. E.; Freeman, K. L.; Lichtenfels, J. R.; Palfreman, S.; Love, S. & Matthews, J. B. (2005). Identification of strongyle eggs from anthelmintic-treated horses using a PCR-ELISA based on intergenic DNA sequences. *Parasitol. Res.*, 95: 287-292.

Instituto Português do Mar e da Atmosfera - IPMA (2017). Boletim Climatológico. Acedido em 5 Janeiro 2017 em <http://www.ipma.pt/pt/publicacoes/boletins.jsp?cmbDep=cli&cmbTema=pcl&cmbAno=2016&idDep=cli&idTema=pcl&curAno=2016>

Ionita, M.; Howe, D. K.; Lyons, E. T.; Tolliver, S. C.; Kaplan, R. M.; Mitrea, I. L. & Yeargan, M. (2010). Use of a reverse line blot assay to survey small strongyle (Strongylida: Cyathostominae) populations in horses before and after treatment with ivermectin. *Vet Parasitol.*, 168: 332-337.

J. R. & Scholl, P. J. (Eds.), *The Oestrid Flies: Biology, Host-Parasite Relationships, Impact*

Jornal Oficial da União Europeia (1996). Directiva 96/23/CE do Conselho de 29 de Abril de 1996 relativa às medidas de controlo a aplicar a certas substâncias e aos seus resíduos nos animais vivos e respectivos produtos e que revoga as Directivas 85/358/CEE e 86/469/CEE e as Decisões 89/187/CEE e 91/664/CEE. Acedido em 15 de Janeiro de 2016 em <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:31996L0023&from=PT>

Jornal Oficial da União Europeia (2002). Regulamento (CE) N° 178/2002 do Parlamento Europeu e do Conselho de 28 de Janeiro de 2002. Acedido em 16 de Janeiro de 2016 em http://www.apicarnes.pt/pdf/legislacao/Reg_178_2002.PDF

Jornal Oficial da União Europeia (2004). Regulamento (CE) N° 854/2004 do Parlamento Europeu e do Conselho de 29 de Abril de 2004. Acedido em 16 de Janeiro de 2016 em <https://www.ipma.pt/export/sites/ipma/bin/docs/institucionais/regul.854.2004.pdf>

Jornal Oficial da União Europeia (2005). Regulamento (CE) N° 2075/2005 da Comissão de 5 de Dezembro de 2005 que estabelece regras específicas para os controlos oficiais de detecção de triquinias na carne. Acedido em 15 de Janeiro de 2016 em http://www.vetbiblios.pt/LEGISLACAO_TECNICA/HIGIENE_PUBLICA_VETERINARIA/Inspeccao_Sanitaria/Regulamento_2075-2005_15-11.pdf

Kaufman P. E. *et al.* (2006). Horse Bots. University of Florida. Acedido em 10 Janeiro 2017 em <http://edis.ifas.ufl.edu/pdffiles/IG/IG13600.pdf>

Klem, M. A. P.; Rodrigues, A. C. & Rezende, A. M. L. (1997). Gasterofilose em Equídeos: Infecção Natural por *Gasterophilus nasalis* L. (Diptera: Gasterophilidae) no Estado do Rio de Janeiro. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, 6 (1): 61-67.

Kornaś, S.; Gawor, J.; Cabaret, J.; Molenda, K.; Skalska, M. & Nowosad, B. (2009). Morphometric identification of equid cyathostome (Nematoda: Cyathostominae) infective larvae. *Vet Parasitol.*, 162(3-4): 290-4.

Lyon, S.; Stebbings, H. C.; Coles, G. C. (2000). Prevalence of tapeworms, bots and nematodes in abattoir horses in south-west England. *Vet Rec.*, 147: 456-457.

Lyons, E. T.; Tolliver, S. C.; Drudge, J. H.; Swerczek, T. W. & Crowe, M. W. (1987).

Common internal parasites found in the stomach, large intestine, and cranial mesenteric artery of Thoroughbreds in Kentucky at necropsy (1985 to 1986). *Am. J. Vet. Res.*, 48 (2): 268-273

Matthews, A. G. & Morris, J. R. (1995). Cyathostomiasis in horses. *Vet. Rec.*, 136, 52.

Meana, A.; Pato, N.; Martin, R.; Mateos, A.; Pérez García, J. & Luzón, M. (2005). Epidemiological studies on equine cestodes in central Spain: Infection pattern and population dynamics. *Vet. Parasitol.*, 130: 233-240.

Merrit, A. M. (2003). The equine stomach: a personal perspective. *Proc Am Equine Pract.* 49: 75-102.

Miguélez, S.R. (2013). Respuesta inmunitaria humoral frente a *Gasterophilus* spp. en caballos. Dissertação de licenciatura. Faculdade de Veterinária da Universidade de Santiago de Compostela.

Moore, J. N. (2003). Visualization of Equine Gastrointestinal Anatomy. *8th Congress on Equine Medicine and Surgery*. P. Chuit, A. Kuffer and S. Montavon (Eds.) Pub.: International Veterinary Information Service, Ithaca, New York, USA.

Morcate, A. (2005). Un estómago sano. *Rev Profesión Veterinaria*: 44-45.

Murray, M. J. (2003). Treatment of equine gastrointestinal parasites. *8th Congress on Equine Medicine and Surgery*, Ithaca, USA.

Niedźwiedź, A.; Borowicz, H. & Nicpon, J. M. (2013). Prevalence study in horses infected by *Gasterophilus* spp. in an eastern region of Poland. *Vet. Parasitol.*, 191: 94-96.

Nielsen, M. K.; Peterson, D. S.; Monrad, J.; Thamsborg, S. M.; Olsen, S. N. & Kaplan, R. M. (2008). Detection and semi-quantification of *Strongylus vulgaris* DNA in equine faeces by real-time quantitative PCR. *Int. J. Parasitol.*, 38: 443-453.

Otranto, D.; Milillo, P.; Capelli, G. & Colwell, D. D. (2005). Species composition of *Gasterophilus* spp. (Diptera, Oestridae) causing equine gastric myiasis in southern Italy: parasite biodiversity and risks for extinction. *Vet. Parasitol.*, 133: 111-118.

Pandey, V. S.; Ouhelli, H. & Elkhalfane, A. (1980). Observations on the epizootiology of *Gasterophilus intestinalis* and *G. nasalis* in horse in Morocco. *Vet. Parasitol.*, 7: 347-356.

- Pandey, V. S.; Ouhelli, H. & Verhulst, A. (1992). Epidemiological observations on stomach worms of donkeys in Morocco. *Vet. Res. Commun.*, 16: 273-279.
- Pawlas-Opiela, M.; Wojciech, Ł.; Soltysiak, Z.; Otranto, D. & Ugorski, M. (2010). Molecular comparison of *Gasterophilus intestinalis* and *Gasterophilus nasalis* from two distinct areas of Poland and Italy based on *cox1* sequence analysis. *Vet Parasitol.*, 169: 219-221.
- Pereira da Fonseca, I. M. (1991). Introdução ao estudo dos Gasterofilídeos (Diptera: Gasterophilidae) de Portugal. Provas de Aptidão Pedagógica, Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Técnica de Lisboa.
- Pereira da Fonseca, I. M. (1993). Prevalência de *Gasterophilus* spp. (Diptera: Gasterophilidae) nos equídeos portugueses. *Acta Paras. Port.*, 1 (2): 67.
- Pilo, C.; Altea, A.; Fois, M. P. & Scala A. (2009). Equine gasterophilosis in Sardinia: annual trend of bot eggs laying in different topographic regions of the horse. *Vet Res Commun.*, 33(1): 149–51.
- Price, R. E. & Stromberg, P. C. (1987). Seasonal occurrence and distribution of *Gasterophilus intestinalis* and *Gasterophilus nasalis* in the stomachs of equids in Texas. *Am. J. Vet. Res.* 48: 1225-1232.
- Principato, M. & Tosti, M. (1988). Scanning electron microscope – observations on the anterior thoracic and post-abdominal spiracles of *Gasterophilus* larvae (Diptera: Gasterophilidae). *Int. J. Parasit.*, 18 (2): 191-196.
- Principato, M. (1989). Observations on the Occurrence of Five Species of *Gasterophilus* Larvae in Free – Ranging Horses in Umbria, Central Italy. *Vet. Parasit.*, 31: 173-177.
- Principato, M. (1990). A rare massive gastric myiasis by *Gasterophilus pecorum* (Diptera: Gasterophilidae) in horses. *Bull. Soc. Fr. Parasit.*, 8 (I), Abst. S 3.E 38.
- Rastegaev, Yu. M. (1978). Subcutaneous myiasis in man, caused by larvae of the horse bot-flies. *Medskaya Parazit.*, 47 (6): 72-73 in *Rev. appl. Ent. Ser. B*, 1979, 67 (7), Abst. (1589).
- Reinemeyer, C. R. & Nielsen, M. K. (2009). Parasitism and colic. *Vet Clin North Am Equine Pract.*, 25: 233-45.

- Reinemeyer, C. R.; Scholl, P. J.; Andrews, F. M. & Rock, D. W. (2000). Efficacy of moxidectin equine oral gel against endoscopically-confirmed *Gasterophilus nasalis* and *Gasterophilus intestinalis* (Diptera: Oestridae) infections in horses. *Vet. Parasitol.*, 88: 287-291.
- Reinemeyer, C. R.; Smith, S. A.; Gabel, A. A. & Herd, R. P. (1984). The prevalence and intensity of internal parasites of horses in the U.S.A. *Vet. Parasitol.*, 15, 75-83.
- Ribbeck, R.; Ilchmann, G. & Hiepe, T. (1984). Studies in the immunological diagnosis of gasterophilosis. Untersuchungen zur Immunundiagnostik der Gasterophilose. *Angew. Parasit.*, 25 (2): 78-83.
- Rodrigues, A.C.; Rezende, A. M. L.; Nobiling, R. A.; Peres, A. A. C.; Klem, M. A. P. & Souza, F. J. (2000). Post Embryonary Development and Life-span of Adult *Gasterophilus nasalis* (Linnaeus, 1758) (Diptera: Oestridae) in Laboratory Conditions. *Brazil. J. Vet. Parasitol.*, 9 (2): 153-156.
- Rodrigues, M. (2016). Clínica e Cirurgia de Equinos. Dissertação de Mestrado em Medicina Veterinária. Universidade de Évora, Escola de Ciências e Tecnologias, Departamento de Medicina Veterinária, Portugal, pp. 74-76.
- Sánchez Gómez, J. A. (2011). Nuevas perspectivas del tratamiento antiparasitario en caballos salvajes. Trabalho Tutelado de Investigação, Faculdade de Veterinária de Lugo, Universidade de Santiago de Compostela.
- Sánchez-Andrade, R.; Cortiñas, F. J.; Francisco, I.; Sánchez, J. A.; Mula, P.; Cazapal, C.; Vázquez, L.; Suárez, J. L. *et al.* (2010). A novel second instar *Gasterophilus* excretory/secretory antigen based ELISA for the diagnosis of gasterophilosis in grazing horses. *Vet. Parasitol.*, 171: 314-320.
- Sievers, G. & Weber, B. (2005). Período de oviposición de *Gasterophilus nasalis* y *G. intestinalis* en equinos: VIII Región, Chile. *Arch Med Vet.*, 37: 169-172.
- Slivinska, K.; Gawor, J. & Jaworski, Z. (2009). Gastro-intestinal parasites in yearlings of wild Polish primitive horses from the Popielno Forest Reserve, Poland. *Helminthologia*, 46 (1): 9-13.

- Soulsby, E. J. L. (1986). *Helminths, Arthropods and Protozoa of Domesticated Animals*. (7^a Ed., pp. 809). Baillière Tindall, London, Great Britain.
- Studzińska, M. B. & Wojcieszak, K. (2009). *Gasterophilus* sp. botfly larvae in horses from the South-Eastern part of Poland. *Bull Vet. Inst. Pulaw.* 53: 651-655.
- Sweeney, H. J. (1990). The prevalence and pathogenicity of *Gasterophilus intestinalis* larvae in horses in Ireland. *Irish Vet J.*, 43: 67-73.
- Tadmor, A.; Perl, S. & Weinberg, H. (1981). Infestation of a mare's liver with *Gasterophilus intestinalis*. *Vet. Med. & small Anim. Clin.*, 76 (1): 85-86.
- Tatchell, R. J. (1961). Studies on the egg of the horse bot-fly, *Gasterophilus intestinalis* (De Geer). *Parasitology*, 51: 385.
- Taylor, K.; Hill, A. & Coles, G. (2002). *Gasterophilus* in dogs. *Vet Rec.*, 150: 192.
- Taylor, M. A.; Coop, R. L. & Wall, R. L. (2016). *Veterinary Parasitology* (4^a ed.). In: Wiley-Blackwell.
- Townsend, L. H. Jr.; Hall, R. D. & Turner, E. C. Jr. (1978). Human oral myiasis in Virginia caused by *Gasterophilus intestinalis* (Diptera: *Gasterophilus*). *Proc. Ent. Soc. Wash.* 80 (1): 129-130 in *Rev. appl. Ent. Ser. B*, 1978, 66 (12), Abst. 2976.
- Traversa, D.; Iorio, R.; Otranto, D.; Giangaspero, A.; Milillo, P. & Klei, T. R. (2009). Species-specific identification of equine cyathostomes resistant to fenbendazole and susceptible to oxibendazole and moxidectin by macroarray probing. *Exp Parasitol.*, 121: 92-95.
- Traversa, D.; Klei, T. R.; Iorio, R.; Paoletti, B.; Lia, R. P.; Otranto, D.; Sparagano, O. A. & Giangaspero, A. (2007). Occurrence of anthelmintic resistant equine cyathostome populations in central and southern Italy. *Prev Vet Med.*, 82: 314-320.
- Urquhart, G. M.; Armour, J.; Duncan, J. L.; Dunn, A. M. & Jennings, F. W. (1987). *Veterinary Parasitology*. 1^a ed. Longman Scientific & Technical England, 137-160; 265-268.
- Waddell, A. H. (1972). The pathogenicity of *Gasterophilus intestinalis* larvae in the stomach of the horse. *Aust. Vet. J.*, 48: 332-335.

Wedja, E. (1961). Dilatatio et stenosis oesophagi bei einem Fohlen (hervorgerufen durch wandernde *Gasterophilus* – larven). *Mh. Vet-Med.*, 16: 317 in Zumpt, F. (1965).

Zhang, D.; Wang, Q. K.; Hu, D. F. & Li, K. (2012). Sensilla on the antennal funiculus of the horse stomach bot fly, *Gasterophilus nigricornis*. *Med Vet Entomol.*, 26: 314-322.

Zumpt, F. (1965). Myiasis in Man in the Old World. Butterwoths. London, UK., pp. 267.

Anexos

Anexo I – Chave de Identificação (Pereira da Fonseca, 1991)

1. Chaves de identificação:

As chaves de identificação utilizadas resultam da adaptação das chaves referidas por Zumpt & Paterson (1953), Zumpt (1965) e Grunin (1969), além de algumas observações pessoais. Embora em Portugal só se encontrem cinco espécies de gasterófilos, estas chaves permitem a identificação de todas as espécies conhecidas.

1.1 Chaves para os diferentes estádios larvares

- 1 (2) – O último segmento apresenta dois longos tubos respiratórios. Presença de treze segmentos. Comprimento: cerca de 1,0 mm 1º estágio larvar
- 2 (1) – Ausência de dois longos tubos respiratórios no último segmento mas presença de placas estigmáticas. Doze segmentos. Comprimento: 1-20 mm 3
- 3 (4) – Placas estigmáticas com duas fendas. Comprimento da larva: 1,5-7 mm 2º estágio larvar
- 4 (3) – Placas estigmáticas com três fendas. Comprimento da larva: 7-20 mm 3ª estágio larvar

1.1.1 Larvas L3

- 1 (6) – Na face ventral dos segmentos os espinhos estão dispostos numa única fiada 2
- 2 (3) – Os três primeiros segmentos são mais ou menos cónicos, sem constrições muito marcadas entre os segmentos. Dorsalmente existe sempre no 3º segmento uma fiada de espinhos, podendo esta ventralmente estar presente ou, mais ou menos reduzida *G. nasalis* (Linnaeus)
- 3 (2) – Os segmentos I + II e III são mais ou menos cilíndricas mostrando posteriormente constrições bem marcadas. O terceiro segmento é desprovido de espinhos quer dorsal quer ventralmente. Dorsalmente, a zona onde existem espinhos apresenta, pelo menos medianamente, um largo espaço desprovido de espinhos até ao 11º segmento 4

- 4 (5) – O 4º segmento exhibe ventralmente uma fiada de espinhos, (os quais são muito mais pequenos que os das fiadas seguintes) sendo glabro dorsalmente ou exibindo apenas um pequeno número de espinhos *G. nigricornis* (Loew)
- 5 (4) – Os quatro primeiros segmentos têm uma forma muito característica e não há uma delimitação nítida entre os três primeiros, nos quais se verifica uma acentuada constrição. O 4º segmento é completamente desprovido de espinhos, quer na face dorsal quer na face ventral *G. meridionalis* (Pillers & Evans)
- 6 (1) – Os espinhos estão ordenados em duas ou três fiadas na face ventral dos segmentos 7
- 7 (14) – Os espinhos da face ventral estão ordenados em duas fiadas 8
- 8 (9) – Pseudocéfalo com três grupos de dentículos – dois laterais e um central – situados entre os lobos sensoriais e os ganchos orais. O 3º segmento tem ventralmente uma única fiada contínua de espinhos. Dorsalmente as fiadas de espinhos são largamente interrompidas medianamente, sobretudo no 8º segmento, sendo o 10º e o 11º segmentos desprovidos de espinhos. Na face interna da cavidade que alberga os espiráculos posteriores, encontram-se dispersos pequenos espinhos, existindo também um par de protuberâncias laterais no lábio inferior da referida cavidade. A proporção entre o comprimento e a largura não ultrapassa 2,2 : 1 *G. pecorum* (Fabricius)
- 9 (8) – Pseudocéfalo somente com grupos laterais de dentículos. Dorsalmente, a fiada de espinhos do 8º segmento não está largamente interrompida medianamente e, pelo menos, o 10º segmento tem espinhos dorsalmente 10
- 10 (13) – Ganchos orais uniformemente encurvados dorsalmente, sem apresentarem uma excisão em forma de sela. Espinhos aguçados nas pontas 11
- 11 (12) – Ganchos orais fortemente encurvados, com as extremidades dirigidas para trás e aproximando-se da base. A face ventral do 3º segmento tem duas fiadas completas de espinhos, enquanto que a do 11º segmento tem uma só fiada, com uma larga interrupção mediana. Não existem protuberâncias laterais debaixo da abertura das estruturas estigmáticas. Corpo adelgado. A proporção entre o comprimento e a largura é de 3,5 : 1. (A proporção encontrada neste estudo realizado em Portugal foi de 2,6 : 1). O comprimento total da larva matura é cerca de 16 mm *G. inermis* (Brauer)
- 12 (11) – Os ganchos orais estão mais dirigidos para os lados e para trás. A face ventral do 3º segmento tem uma fiada de espinhos interrompida medianamente, enquanto que no 11º

segmento existe uma fiada com um número variável de espinhos, sem ser interrompida medianamente. As protuberâncias laterais sob as aberturas estigmáticas estão bem desenvolvidas. O corpo é largo, sendo a proporção entre o comprimento e a largura de 2,5 : 1. (A proporção encontrada em Portugal foi de 2,6 : 1). O comprimento da larva madura ultrapassa 16 mm. (Cerca de 16 mm nas medições feitas nas larvas encontradas em Portugal)

..... *G. haemorrhoidalis* (Linnaeus)

13 (10) – Os ganchos orais têm uma excisão em forma de sela antes da curvatura. As pontas dos espinhos são rombas intermitentemente e verificam-se variações no aspecto dos espinhos. Ventralmente algumas larvas têm espinhos só até ao 10º segmento, enquanto que outras têm até ao 11º. Dorsalmente existem fiadas de espinhos até ao 9º segmento e com um largo intervalo mediano em todas as fiadas

..... *G. intestinalis* (De Geer)

14 (7) – Os espinhos da maioria dos segmentos dispõem-se quer dorsal quer ventralmente em três fiadas *G. ternicinctus* (Gedoelst)