

Raquel Margarida Castro Ferreira

**AVALIAÇÃO DO PARASITISMO GASTROINTESTINAL
DE EQUINOS ESTABULADOS ATRAVÉS DAS
TÉCNICAS MCMASTER E MINI-FLOTAC**

Orientadora: Professora Doutora Ana Maria Duque de Araújo Munhoz

Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias

Faculdade de Medicina Veterinária

Lisboa

2019

Raquel Margarida Castro Ferreira

**AVALIAÇÃO DO PARASITISMO GASTROINTESTINAL
DE EQUINOS ESTABULADOS ATRAVÉS DAS
TÉCNICAS MCMASTER E MINI-FLOTAC**

Dissertação defendida em Provas Públicas para obtenção do Grau de Mestre em Medicina Veterinária no curso de Mestrado Integrado em Medicina Veterinária pela Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, no dia 26 de Abril de 2019, com o Despacho Reitoral nº99/2019, mediante a seguinte composição de júri:

Presidente: Professora Doutora Laurentina Pedroso

Arguente: Professor Doutor Luís Cardoso (UTAD)

Orientadora: Professora Doutora Ana Maria Duque de Araújo Munhoz

Coorientador: Major Médico Veterinário

Gonçalo José Carmona Santana Paixão

Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias

Faculdade de Medicina Veterinária

Lisboa

2019

Aos meus pais, Carmen e António
e ao meu irmão, Ricardo

Agradecimentos

O presente trabalho é fruto da colaboração e da influência de muitas pessoas e, como tal, gostaria de expressar o meu profundo agradecimento a todos aqueles que de uma forma ou de outra contribuíram para a realização do mesmo.

Em primeiro lugar, começo por agradecer à Professora Doutora Ana Maria Araújo, pela prontidão e ajuda que me ofereceu ao aceitar orientar o meu estágio e a elaboração deste trabalho, bem como por todos os conhecimentos transmitidos nas aulas e o gosto por esta área.

Ao Major Médico Veterinário Gonçalo Paixão por ter proposto ser o meu coorientador no estágio, e por toda a disponibilidade na transmissão de conhecimentos alargando os meus horizontes profissionais.

A toda a equipa da Clínica Veterinária Militar de Equinos da Escola das Armas, por terem autorizado a realização do meu estágio curricular nas suas instalações. À Tenente Coronel Ana Teresa Silva, Major Francisco Medeiros, Major Ricardo Matos e Capitão David Couto, por toda a sabedoria partilhada ao longo deste percurso sempre com uma enorme boa disposição.

Às minhas colegas de estágio, Carolina e Teresa, que contribuíram para este percurso inesquecível, um enorme obrigado pelo companheirismo, espírito de equipa e amizade demonstrada ao longo destes meses.

A toda a equipa de siderotécnicos, grupo de desbaste e cavalaria, por toda a boa disposição com que me presentearam todos os dias. Um obrigado especial, ao Rafael Neto por todo o apoio, amizade e cumplicidade imprescindível nesta etapa, e que continue no futuro.

À minha melhor amiga, Joana, por me ter acompanhado incansavelmente ao longo de todos estes anos em inúmeras aventuras. Um grande obrigado por estar sempre presente na minha vida de uma maneira única e constante.

Às minhas queridas colegas e amigas, Raquel Moreira e Beatriz Machado, e ao meu grande amigo, Luís Henriques, por estarem presentes em todos os momentos da minha vida ao longo desta jornada. Não existem palavras que descrevam o quanto me ajudaram durante esta longa caminhada.

A todos os meus amigos de infância, em especial à Carolina Portugal. Dizem que qualquer amizade que ultrapassa a marca de 7 anos é mais provável que dure uma vida inteira, e a nossa é a prova disso. Um muito obrigado a todos vocês por serem o pilar da minha infância e adolescência e por terem proporcionado tantas aventuras e bons momentos.

Ao Miguel Santos, um enorme obrigado pelo afeto, apoio incondicional e amizade a que me habituou desde sempre.

Ao Tiago Peres, por todas as conversas, amizade e carinho imprescindível nesta etapa.

Ao Vasco, Isabel e Mariana por toda a boa disposição, amizade e pelo carinho com que me transmitiram tantos conhecimentos durante estes anos.

Ao meu colega José Catarino, por me ter cedido os kits Mini-FLOTAC que permitiram a realização deste estudo.

Um enorme agradecimento a toda a minha família, em especial aos meus queridos pais pela transmissão de valores ao longo da minha vida e por me terem proporcionado esta oportunidade deste meu percurso académico. Obrigado por todo o carinho a que sempre me habituaram. Ao meu irmão, a minha fonte de inspiração tanto a nível pessoal como profissional, um muito obrigado por estar sempre presente na minha vida e caminhar ao meu lado. E claro, à minha cunhada Liliana e aos meus queridos sobrinhos, Carolina e Rodrigo, por todo o acompanhamento e afeto.

Por último, mas não menos importante, ao meu grande cavalo, Belmonte, o meu refúgio, melhor amigo, e companheiro de inúmeras aventuras. Esta vitória é dedicada também a ti.

Resumo

Este estudo incidiu sobre a avaliação do parasitismo gastrointestinal de um grupo de equinos estabulados na Escola das Armas, Mafra, por meio das técnicas de McMaster e Mini-FLOTAC, comparando os seus respetivos resultados.

O estudo foi composto por 30 animais, com idades compreendidas entre os 5 e os 24 anos das raças Lusitana, Cruzada Portuguesa, Puro Sangue Inglês e Puro Sangue Árabe. O sexo predominante o masculino. O estudo decorreu num período de 4 meses, com um total de 10 análises fecais. As amostras foram submetidas as técnicas qualitativas de Willis e Sedimentação Simples e as técnicas quantitativas de McMaster e Mini-FLOTAC e coprocultura.

O OPG médio anterior à desparasitação foi 472 OPG através da técnica de McMaster e 351 com a técnica de Mini-FLOTAC. Pela técnica de McMaster observou-se que 76,7% dos animais encontravam-se positivos e pela técnica de Mini-FLOTAC observou-se 93% positivos para infeção por *strongilídeos* gastrointestinais.

Pela técnica de McMaster foi determinado o grau de infeção por *strongilídeos*: 53,3% para infeções baixas, 20% para infeções moderadas e 26,7% para infeções altas. Através da técnica Mini-FLOTAC foram observadas 66,7% de infeções baixas, 10% de infeções moderadas e 23,3% de infeções altas.

A técnica de Willis confirmou a presença de ovos de *strongilídeos*, enquanto a técnica de Sedimentação permitiu a identificação de ovos de *Parascaris* spp. e oocistos de *Eimeria leuckarti*.

Após a desparasitação com ivermectina todos os equinos foram examinados através das técnicas de McMaster e Mini-FLOTAC para comprovação do TRCOF que resultou em 100% de eficácia pela técnica McMaster e 99,7% obtido pelo Mini-FLOTAC.

As coproculturas revelaram a maior prevalência do género *Cyathostomum* spp.

Este estudo identificou a técnica de Mini-FLOTAC como mais exata e precisa quando comparada com a técnica de McMaster.

Palavras chave: equinos; *strongilídeos*; OPG; Mini-FLOTAC; McMaster.

Abstract

This study focused on the evaluation of the gastrointestinal parasitism in a group of equines stabled in Escola das Armas, Mafra, using the McMaster and Mini-FLOTAC while comparing both techniques.

The studied sample consisted on a total of 30 animals, aged between 5 and 24 years old, whose breeds were Lusitanos, Portuguese Cross Horses, Thoroughbred and Arabian. The predominant gender were males. This study was developed during 4 months, with a total of 10 fecal analysis. The samples were analyzed through the Willis and Simple Sedimentation technique and also the quantitative McMaster and Mini-FLOTAC technique.

In the period prior to deworming, the EGP were 472 with the McMaster technique and, 351 with the Mini-FLOTAC. Using the McMaster technique 76,7% were positive for EPG while 93% were positive on Mini-FLOTAC technique. On the Mini-FLOTAC technique 66,7% were low infections, 10% were moderate and 23,3% were high.

The Willis technique confirmed the presence of strongyles eggs, while the Sedimentation technique allowed the identification of *Parascaris* spp. eggs and *Eimeria leuckarti* oocysts.

After the deworming with ivermectin all the equines were examined through the McMaster and Mini-FLOTAC techniques to compare the results of the FECRT (Fecal Egg Count Reduction Test) shown 100% efficacy using McMaster technique and 99,7% using the Mini-FLOTAC technique.

The coprocultures revealed the prevalence of *Cyathostomum* spp.

This study concluded that the Mini-FLOTAC is a more exact and precise technique when compared with the McMaster technique.

Key words: equines; strongylus; EPG; Mini-FLOTAC; McMaster.

Índice geral

Capítulo I.....	18
1. Clínica Veterinária Militar de Equinos.....	18
2. Atividades desenvolvidas.....	20
Capítulo II.....	25
I - Introdução.....	25
Importância das doenças parasitárias gastrointestinais nos equinos.....	26
II – Revisão bibliográfica.....	27
1. Filo Nematoda.....	27
1. Família Trichostrongylidae.....	27
<i>Trichostrongylus axei</i>	27
2. Família Strongylidae.....	27
1.2.1 Subfamília Strongylinae.....	28
<i>Strongylus vulgaris</i>	28
<i>Strongylus edentatus</i>	29
<i>Strongylus equinus</i>	29
<i>Oesophagodontus spp</i>	30
<i>Triodontophorus spp</i>	31
1.2.2.Subfamília Cyathostominae.....	31
3. Família Oxyuridae.....	32
<i>Oxyuris equi</i>	33
4. Família Habronematidae.....	34
5. Família Ascaridae.....	35
<i>Parascaris equorum</i>	35
6. Família Strongyloididae.....	36
<i>Strongyloides westeri</i>	36
2. Subclasse Coccidea.....	37
1. Família Eimeriidae.....	37
<i>Eimeria spp</i>	37

3. Classe Cestoda	38
<i>Anaplocephala spp.</i>	38
<i>Paranoplocephala mamillana</i>	39
4. Classe Trematoda	39
<i>Fasciola Hepatica</i>	39
<i>Dicrocoelium spp.</i> e <i>Gastrodiscus spp.</i>	41
5. Medidas de controlo dos parasitas gastrointestinais nos equinos	41
Capítulo III	48
Avaliação do parasitismo gastrointestinal de equinos estabulados através das Técnicas de McMaster e Mini-FLOTAC	48
1. Objetivos	48
2. Materiais e métodos	48
2.1. Caracterização dos animais e da área do estudo.....	48
2.2. Caracterização da população em estudo.....	49
2.3. Colheita do material e processamento das amostras.....	49
2.4. Métodos qualitativos.....	50
Método de Willis ou Flutuação.....	50
Método da Sedimentação.....	51
2.5. Métodos quantitativos.....	52
Método de McMaster.....	52
Método de Mini-FLOTAC.....	53
2.6. Coprocultura.....	56
2.7. Animais objeto do estudo.....	58
Idade.....	58
Raça.....	58
Sexo.....	59
Aptidão.....	59

2.8.Registo e análise de dados.....	60
3. Resultados.....	60
3.1. Resultados obtidos no período anterior à desparasitação.....	61
3.1.1. Resultados das colheitas (OPG)	61
3.1.2. Grau de infeção por strongilídeos.....	63
3.1.3. Resultados das técnicas de Willis e Sedimentação.....	64
3.2. Resultados do OPG após a desparasitação.....	67
3.2.1. Média de resultados.....	68
3.2.2. Grau de infeção por strongilídeos.....	70
3.2.3. Resultados das técnicas de Willis e Sedimentação.....	71
3.3. Média mensal.....	72
3.4. OPG e idade.....	74
3.5. OPG e sexo.....	77
3.6. OPG e raça.....	79
3.7. OPG e aptidão desportiva.....	81
3.8. Coproculturas.....	83
3.9. Teste de Redução da Contagem de Ovos Fecais.....	85
4. Discussão.....	86
5. Conclusão.....	94
6. Revisão bibliográfica.....	96

Índice de ilustrações

Figura 1. Sala de tratamentos (original do autor).....	19
Figura 2. Sala de cirurgia (original do autor).....	19
Figura 3. Enfermaria (original do autor).....	19
Figura 4. Picadeiro descoberto para a prática de obstáculos (original do autor)....	19
Figura 5. Terminações da cabeça das três espécies de <i>Strongylus</i> spp. (Bowman, 2014).....	30
Figura 6. Alguns dos membros da família Cyathostominae (Bowman, 2014).....	32
Figura 7. Ovo de <i>Parascaris equorum</i> rodeada por uma espessa cápsula (Pusterla, 2018).....	36
Figura 8. Passo 5: filtração da amostra (original do autor).....	51
Figura 9. Passo 9: repouso da amostra após a sua preparação (original do autor)...	51
Figura 10. Amostra já com a coloração de azul de metileno pronta para ser homogeneizada (original do autor).....	52
Figura 11. Enchimento de um dos compartimentos da camara de McMaster (original do autor).....	53
Figura 12. Constituição do Mini-FLOTAC (original do autor).....	54
Figura 13. Fill-FLOTAC (original do autor).....	55
Figura 14. Fill-FLOTAC desmontado (original do autor).....	55
Figura 15. Passo 7: colocação do adaptador de microscópio e realização da leitura e contagem do OPG através das grelhas (Cringoli, 2017).....	56
Figura 16. Passo 8: enchimento da caixa de Petri (original do autor).....	57
Figura 17. Ovos de estrongilídeos obtidos pela técnica de Willis (original do autor).....	65
Figura 18. Oocisto de <i>Eimeria leuckarti</i> obtido através da técnica de Sedimentação (original do autor).....	65

Figura 19. Ovos de estrogilídeos e de <i>Parascaris equorum</i> obtidos pela técnica de Willis (original do autor).....	65
Figura 20. Ovos de estrogilídeo e de <i>Parascaris equorum</i> obtidos através da técnica de Sedimentação (original do autor).....	66
Figura 21. Larvas infetantes obtidas através das coproculturas efetuadas (original do autor).....	83
Figura 22. Larvas de <i>Cyathostomum</i> spp. (original do autor).....	84

Índice de tabelas

Tabela 1. Valores para interpretação do teste de TRCOF consoante o composto utilizado (AAEP, 2013).....	46
Tabela 2. Valores médios do OPG obtidos pela técnica de McMaster e Mini-FLOTAC no período anterior à desparasitação do efetivo.....	61
Tabela 3. Resultados das técnicas de Willis e Sedimentação.....	64
Tabela 4. Valores médios do OPG obtidos pela técnica de McMaster e Mini-FLOTAC no período posterior à desparasitação do efetivo.....	68
Tabela 5. Resultados obtidos pelas técnicas de Willis e Sedimentação.....	71
Tabela 6. Média mensal de OPG em Novembro.....	72
Tabela 7. Média mensal de OPG em Dezembro.....	72
Tabela 8. Média mensal de OPG em Janeiro.....	73
Tabela 9. Média mensal de OPG em Fevereiro.....	73
Tabela 10. Média mensal de OPG em Março.....	74
Tabela 11. Relação idade-OPG obtida através do coeficiente de Spearman.....	76
Tabela 12. Relação do OPG obtido pela técnica de McMaster e Mini-FLOTAC em função do sexo.....	79
Tabela 13. Relação do OPG obtido pela técnica de McMaster e Mini-FLOTAC em relação à raça lusitana e cruzada portuguesa.....	81
Tabela 14. Relação do OPG obtido pela técnica de McMaster e Mini-FLOTAC em função da aptidão desportiva.....	82
Tabela 15. Valores sugeridos pela AAEP para monitorização da eficácia dos desparasitantes (AAEP, 2013).....	90
Tabela 16. Períodos de reparição de ovos de ciatostomíneos nas contagens fecais de equinos (AAEP, 2013).....	91

Índice de gráficos

Gráfico 1. Representação gráfica da casuística dividida por áreas das intervenções realizadas.....	20
Gráfico 2. Representação gráfica das afeções acompanhadas no sistema músculo-esquelético.....	21
Gráfico 3. Frequência da idade da amostra em estudo.....	58
Gráfico 4. Frequência da raça da amostra em estudo.....	59
Gráfico 5. Frequência do sexo da amostra em estudo.....	59
Gráfico 6. Frequência da aptidão desportiva da amostra em estudo.....	60
Gráfico 7. Valores médios de OPG antes da desparasitação pelas técnicas de McMaster e Mini-FLOTAC.....	62
Gráfico 8. Comparação da média de OPG positivo e negativo através da técnica de McMaster e Mini-FLOTAC.....	63
Gráfico 9. Comparação do grau de infeção estrogilídea segundo as técnicas de McMaster e Mini-FLOTAC.....	63
Gráfico 10. Relação das amostras positivas e negativas pela técnica de Willis.....	66
Gráfico 11. Relação das amostras positivas e negativas pela técnica da Sedimentação.....	67
Gráfico 12. Valores médios do OPG através da técnica de McMaster e Mini-FLOTAC depois da desparasitação do efetivo.....	69
Gráfico 13. Comparação da média de OPG positiva e negativa através da técnica de McMaster e Mini-FLOTAC.....	70
Gráfico 14. Comparação do grau de infeção estrogilídea segundo as técnicas de McMaster e Mini-FLOTAC.....	70
Gráfico 15. Relação do OPG de cada indivíduo com a respetiva idade.....	75
Gráfico 16. Relação entre a média de OPG obtida pela técnica de McMaster e a idade de cada equino.....	76

Gráfico 17. Relação entre a média de OPG obtida pela técnica de Mini-FLOTAC e a idade de cada equino.....	77
Gráfico 18. Média de OPG obtido pela técnica de McMaster e Mini-FLOTAC em função do sexo.....	77
Gráfico 19. Média de OPG obtido pela técnica de McMaster em função do sexo..	77
Gráfico 20. Média de OPG obtido pela técnica de Mini-FLOTAC em função do sexo.....	79
Gráfico 21. Relação da média de OPG obtido pela técnica de McMaster e Mini-FLOTAC em função da raça.....	80
Gráfico 22. Média de OPG obtido pela técnica de McMaster em função da raça...	80
Gráfico 23. Média de OPG obtido pela técnica de Mini-FLOTAC em função da raça.....	81
Gráfico 24. Média de OPG obtido pela técnica de McMaster e Mini-FLOTAC em relação à aptidão desportiva.....	82
Gráfico 25. Média de OPG obtido pela técnica de McMaster em relação à aptidão desportiva.....	82
Gráfico 26. Média de OPG obtido pela técnica de Mini-FLOTAC em relação à aptidão desportiva.....	82
Gráfico 27. Prevalência de larvas infetantes nas coproculturas.....	83

Lista de abreviaturas, siglas e símbolos e acrónimos

% - Porcento

cm – Centímetros

g - Grama

mm – Milímetro

ml – Mililitro

km – Quilómetro

µm – Micrómetros

°C – Graus Celcius

AAEP – American Association of Equine Practitioners

AIFD – Articulação interfalângica distal

AR – Resistência anti-helmíntica

CCE – Concurso completo de equitação

CMEFD - Centro Militar de Educação Física e Desportos

COF – Contagem de ovos fecais

CVME – Clínica Veterinária Militar de Equinos

EA – Escola das Armas

EIM – *Eimeria* spp.

EGI – Estrongilídeos gastrointestinais

EPG – Eggs per gram (of faeces)

H0 – Hipótese nula

H1 – Hipótese alternativa

HD – Hospedeiro definitivo

HI – Hospedeiro intermediário

L1 – Larva do primeiro estágio

L2 – Larva do segundo estágio

L3 – Larva do terceiro estágio

L4 – Larva do quarto estágio

L5 – Larva do quinto estágio

OPG – Ovos por grama (de fezes)

PAR – *Parascaris* spp.

PRO – Período de reaparecimento de ovos

PRP – Plasma Rico em Plaquetas

PSA – Puro Sangue Árabe

PSI – Puro Sangue Inglês

PSL – Puro Sangue Lusitano

TFDP - Tendão flexor digital profundo

TFDS - Tendão flexor digital superficial

TRCOF – Teste de redução de contagens de ovos fecais

CAPÍTULO I

1. Atividades do estágio curricular

O estágio curricular foi realizado na área de medicina interna e cirurgia de equinos na Clínica Veterinária Militar de Equinos (CVME) sediada na Escola das Armas (EA) em Mafra.

Decorrido num período de seis meses, entre o dia 2 de Outubro de 2017 e o dia 28 de Março de 2018.

Os objetivos deste estágio incluíram a consolidação dos conhecimentos adquiridos ao longo dos cinco anos do curso de Medicina Veterinária, em especial na área da clínica de equinos, bem como a aprendizagem de novos saberes e aplicação prática de todos os conhecimentos adquiridos.

1.1. Clínica Veterinária Militar de Equinos

A CVME foi criada em 1994, chamando-se na altura de “Hospital de Solípedes”, fazendo parte do Centro Militar de Educação Física e Desportos (CMEFD) localizado na vila de Mafra. Mais tarde, em 2013, e com a extinção do CMEFD e junção da Escola Prática de Infantaria, Artilharia, Cavalaria, Engenharia e de Transmissões, surgiu a Escola das Armas. O Hospital de Solípedes passou a então integrar a Escola das Armas, passando a chamar-se Clínica Veterinária Militar de Equinos. (Exército Português, 2016)

Constituída por um corpo clínico de cinco médicos veterinários militares, a CVME é um centro de tratamento e referência para os equinos pertencentes ao Exército Português, possuindo todas as condições necessárias para uma boa prática clínica.

As suas instalações são constituídas por uma sala de tratamentos (Figura 1), uma sala destinada à realização de exames radiográficos e ecográficos, uma sala de indução/recobro e uma sala de cirurgia (Figura 2). Junto à clínica existe ainda uma enfermaria (Figura 3), equipada com seis boxes que se destinam ao acolhimento de cavalos em tratamento ou em recobro cirúrgico. A CVME conta também com um laboratório totalmente equipado, uma sala de medicamentos e uma farmácia, bem

como uma oficina de siderotecnia. A oficina de siderotecnia é um espaço destinado à ferração, não só dos cavalos que se encontram nas instalações da CVME, mas também de todo o efetivo da EA.

Para além da zona hospitalar, a EA possui ainda cento e cinquenta boxes e dezoito baias, para o alojamento dos seus equinos porém sem ocupação total, bem como uma guia mecânica, dois picadeiros cobertos, dois picadeiros descobertos para a prática de *dressage*, um campo de obstáculos (Figura 4) e um campo de *cross* destinados ao trabalho dos animais, bem como um campo relvado para a realização de provas ou apresentações equestres.

O efetivo de equinos da EA, é composto por aproximadamente 250 cavalos de várias faixas etárias e de raça puro sangue lusitano e outras raças cruzadas. A EA possui também a função de coudelaria, criando os seus próprios cavalos.

O efetivo equino da EA destina-se à realização de diversas competições de *dressage*, obstáculos e CCE (concurso completo de equitação), utilização em aulas na Escola Militar, bem como em apresentações públicas em representação do Exército Português, a equitação militar e a funcionalidade do cavalo nos dias de hoje como um verdadeiro atleta.



Figura 1 - Sala de tratamentos (original do autor)



Figura 2 - Sala de cirurgia (original do autor)



Figura 3 - Enfermaria (original do autor)



Figura 4 - Picadeiro descoberto para a prática de obstáculos (original do autor)

1.2. Atividades desenvolvidas

Durante o período de estágio foram realizadas 791 intervenções, que corresponderam a 137 casos individuais. A maioria das intervenções foram relacionadas com novos casos, onde os exames de claudicação foram a prática mais comum, seguidos pela realização de exames complementares, administração de medicações, cirurgias, realização de pensos, desinfeção e tratamento de feridas, recuperação em trabalho de guia, vacinações, desparasitações, identificação eletrónica através da aplicação de *microchips* e realização de resenhos.

As intervenções mencionadas acima podem ser divididas por diversas áreas, conforme ilustra o Gráfico 1 que se segue.

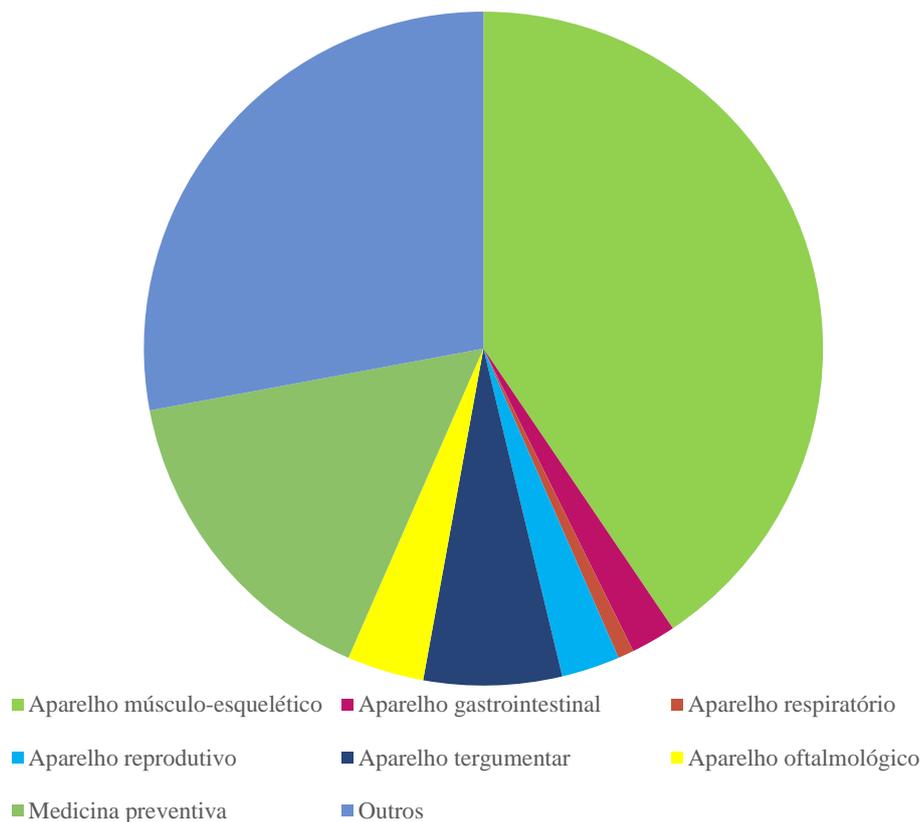


Gráfico 1 - Representação gráfica da casuística dividida por áreas das intervenções realizadas

A maioria dos casos acompanhados correspondem a lesões associadas à prática desportiva de hipismo e como tal, as patologias do sistema locomotor/músculo-esquelético são as que mais frequentes, conforme ilustra o Gráfico 1 que corresponde a 41% correspondendo a 321 procedimentos, que incluem

exames de claudicação estáticos e dinâmicos, exames complementares como a radiografia e ecografia, bloqueios anestésicos, instituição de terapêutica adequada e recuperação dos pacientes em trabalho de guia.

Outras patologias também relacionadas ao sistema locomotor foram abscessos subsolares, tendinites dos tendões flexores digitais superficial (TFDS) e profundo (TFDP), exostoses, osteoartrites, osteocondroses, desmites dos ligamentos colaterais, ligamento suspensor do boleto, ligamento sesamóideo reto e da articulação interfalângica distal (AIFD), quistos subcondrais, fraturas, artrites sépticas e lombalgia, conforme ilustra o Gráfico 2. Algumas das terapêuticas instituídas consistiram na administração de fármacos por via sistêmica, infiltração articular com corticosteroides, mesoterapia, e utilização de plasma rico em plaquetas (PRP). Dentro desta área foram também realizadas cirurgias, nomeadamente artroscopias para a confirmação do diagnóstico. Dentro os procedimentos cirúrgicos foi realizada a remoção de fragmentos de cartilagem articular em relação ao osso subcondral também com o recurso à artroscopia; uma remoção do metacarpo acessório; e uma bursoescopia. Na cirurgia houve também a oportunidade de desempenhar as funções de anestesista, ajudante de cirurgião e de circulante.

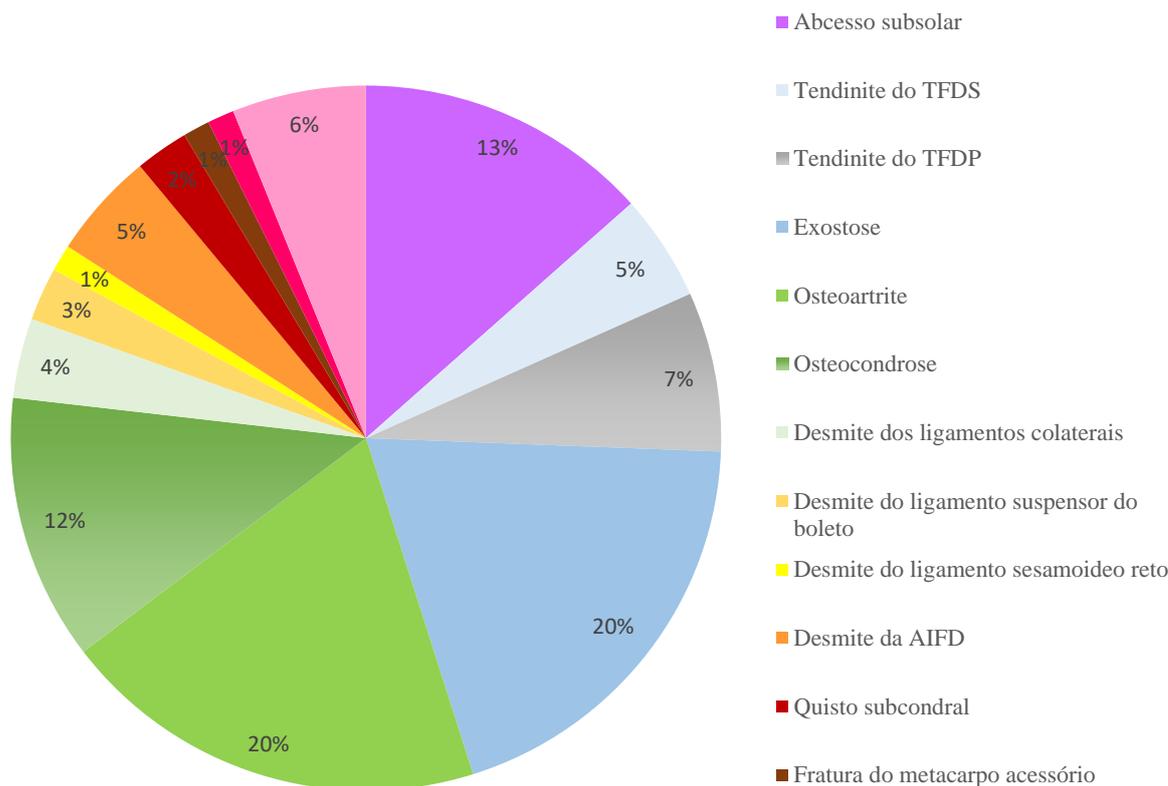


Gráfico 2 - Representação gráfica das afeções acompanhadas no sistema músculo-esquelético

Quanto ao aparelho gastrointestinal, ao contrário do que seria de esperar, não foi observada uma grande percentagem de casos, correspondendo apenas a 2%. Os casos observados correspondem a síndromes de abdómen agudo, geralmente cólicas por impactação, espasmódicas ou de etiologia desconhecida, onde foram realizados exames complementares, tais como a palpação rectal, ecografia e entubação nasogástrica para pesquisa de refluxo e lavagens de estômago. Os animais foram também medicados, monitorizados acompanhados até à sua total recuperação.

No que diz respeito ao aparelho respiratório, esta foi a área com o menor número de ocorrências, correspondendo a 1% de toda a casuística. Os casos observados diziam respeito a episódios de tosse acompanhados por corrimento nasal, onde os animais foram devidamente medicados. Foram realizadas endoscopias para diagnóstico de hemiplegia laríngea onde foram reportados dois casos.

Quando ao aparelho reprodutivo, a percentagem de casos observados foi de 3%, sendo que estes correspondiam a controlos do ciclo reprodutivo e diagnósticos de gestação através de ultrassonografia e realização de orquiectomias em poldros, usando tanto a técnica aberta como a fechada.

No aparelho tegumentar verificou-se um total de 7% de casos. Foram observadas feridas traumáticas, dermatites da quartela, abscessos, melanomas com presença de ulceração, episódios de prurido e presença de alopecias. A maioria das feridas localizavam-se nos membros, no entanto também foram tratadas lesões no dorso e pescoço. Os tratamentos implementados nesta área consistiram no desbridamento dos tecidos quando necessário, lavagem e desinfecção das feridas, aplicação de pomadas cicatrizantes e antifúngicas e foi também realizada uma sessão de ozonoterapia nos tecidos moles lesados de um equino, bem como a sua administração via transretal. Como exames complementares nesta área foram feitas raspagens cutâneas para pesquisa de ácaros.

Na área da oftalmologia observou-se também um baixo número de casos, sendo que a percentagem de intervenções foi de 4%. A maioria das afeções observadas diziam respeito à presença de corrimentos oculares idiopáticos, conjuntivites, obstruções do canal lacrimal e um caso proveniente de uma referência e com indicação para cirurgia de reconstrução de córnea devido a um deslocamento total da retina que teve origem num trauma perfurante. No entanto, devido ao dano no olho lesado ter sido irreversível a cirurgia acabou por não se realizar. Alguns dos procedimentos relacionados com este sistema incluem a lavagem e aplicação tópica de medicações, desobstruções do canal lacrimal, testes da fluoresceína e colocação de um cateter local para lavagens e administração tópica de medicações diretamente no olho.

Na área da medicina preventiva os procedimentos realizados foram a vacinação e desparasitação do efetivo. Foram também realizados resenhos e identificação eletrónica através da colocação de *microchips* para emissão do livro verde ou do livro azul de poldros de um, dois e três anos de idade, estes procedimentos corresponderam a um total de 16% dos casos.

No que diz respeito à categoria “Outros”, esta inclui procedimentos que não se incluem nas áreas anteriormente mencionadas, tais como intervenções de dentisteria, realização de pensos, recolha de sangue para análise, administração de outras medicações e eutanásias.

Na área da odontologia foram feitos vários *check-ups* dentários, desgaste de pontas de esmalte, extração do primeiro pré-molar também conhecido por “dente de

lobo”, correção de ganchos, rampas e ondulações excessivas. Esta área correspondeu a 28% do total de toda a casuística.

Para além de tudo isto foi possível acompanhar o serviço de siderotécnica por parte dos ferradores da EA que era complementar à parte hospitalar através de correção de aprumos e ferrações ortopédicas. Foram observadas a moldagem e implementação de ferraduras com *rolling*, a colocação de palmilhas, utilização de ferraduras recuadas e de ramos alargados – cebolas.

CAPÍTULO II

I - Introdução

Os equinos são hospedeiros de diversas espécies de endoparasitas, particularmente de parasitas gastrointestinais, sendo estes uma ameaça à sua saúde, bem-estar e à sua performance desportiva, dado que o cavalo é um animal amplamente utilizado também como um atleta. Os animais jovens são os mais acometidos pelas parasitoses por não terem o sistema imunológico suficientemente desenvolvido. É desde o nascimento que os microorganismos começam a colonizar o trato gastrointestinal do poldro e que se inicia o desenvolvimento da microflora intestinal que é fundamental para a proteção contra invasão de organismos exógenos patogénicos, entre estes os parasitas. Algumas espécies são consideravelmente patogénicas e capazes de provocar danos no animal como esterilidade nas fêmeas e diminuição do potencial reprodutivo dos machos, além de afetar o desenvolvimento dos animais jovens.

A resistência aos antiparasitários é um problema emergente nas diversas espécies onde os equinos estão incluídos. É nos equinos que muitos tratamentos antiparasitários são realizados sem uma prévia avaliação coprológica, resultando em tratamentos desnecessários ou realizados em épocas inadequadas. Para se estabelecer o diagnóstico em diferentes campos veterinários, tornam-se necessária técnicas de exame coprológico fáceis de se realizar, de baixo custo e que sejam suficientemente sensíveis.

Os nematodes que infetam cavalos são clinicamente importantes em todo o mundo e resistência anti-helmíntica (AR) está se tornando cada vez mais prevalente. O problema do AR levou à criação de programas para o controle de nematodes baseados na contagem de ovos fecais (COF). Mais métodos para a contagem de ovos fecais são necessários e precisam ser incluídos em estudos para avaliar a eficácia dos tratamentos em qualquer programa de controlo de parasitas, enfatizando a exigência de serviços simples, confiáveis e ferramentas de diagnóstico sensíveis e que preferencialmente possam avaliar tanto a intensidade das infeções quanto a eficácia dos princípios ativos em explorações de equinos (Bosco *et al*, 2018).

Importância das doenças parasitárias gastrointestinais nos equinos

Os equinos albergam uma grande quantidade de parasitas, sendo que alguns deles podem ser potenciais ameaças para a sua saúde e bem-estar. (Briggs, 2001) No caso dos parasitas gastrointestinais e na presença de uma infecção moderada a grave, estes podem levar a quadros de anemia, diarreia, cólica, prostração, letargia, perda de condição corporal e conseqüentemente uma diminuição do desempenho do equino nas suas atividades desportivas (Bowman, 2014; Proudman, 1999). Em infecções muito graves em que o número de organismos é muito grande, há perda de nutrientes e danos dos tecidos, levando a sinais clínicos mais severos e extensivos, podendo mesmo levar à morte do animal (Bowman, 2014; Reinemeyer & Nielsen, 2013).

Nos animais jovens, dois dos sinais clínicos muito comuns são também o aumento do perímetro abdominal e o atraso no crescimento. Nestes, devido à baixa imunidade, as parasitoses provocar danos bastante mais graves do que nos adultos (American Association of Equine Practitioners [AAEP], 2018).

II – Revisão bibliográfica

1. Filo Nematoda

1.1. Família Trichostrongylidae

Trichostrongylus axei

Este nematode é comum em ruminantes e equídeos. O ciclo de vida deste assemelha-se muito ao dos strongilídeos nos quais as larvas infetantes são ingeridas pelos equinos juntamente com a pastagem. As L3 ao serem ingeridas desenvolvem-se em adultos no lúmen das criptas mucosas ou profundamente na mucosa do estômago. As infeções leves por *Trichostrongylus axei* podem não representar grande patogenicidade para os equinos mas as infeções maciças levam a uma reação hiperplásica do tecido glandular com formação de placas circunscritas proeminentes principalmente na região fúndica do estômago levando à produção de um muco abundante e à presença de zonas hemorrágicas (Duque de Araújo, 2014).

O ciclo de vida é direto, sendo o período pré-patente desta espécie compreendido entre 18-21 dias, onde os ovos são eliminados juntamente com as fezes (Vignau, 2005).

1.2. Família Strongylidae

Os strongilídeos constituem um grupo numeroso e diversificado de parasitas, atualmente são reconhecidos cinco géneros de strongilídeos e 14 géneros de ciatostomíneos e 64 espécies (Lichtenfels *et al.*, 2008).

1.2.1. Subfamília Strongylinae

Nesta subfamília encontram-se cinco géneros: *Strongylus*, *Triodontophorus*, *Craterostomum*, *Oesophagodontus* e *Bidentostomum*.

Os nematodes dos géneros *Strongylus* e *Triodontophorus* também são conhecidos como grandes strongilídeos.

Os strongilídeos tendem a ser maiores e mais robustos que os trichostrongilídeos e na grande maioria existe uma cavidade bucal bem desenvolvida

rodeada por uma cápsula bucal rígida ou flexível, dependendo da espécie em questão (Bowman, 2014).

Strongylus vulgaris

Este é um dos parasitas mais comuns e mais patogénicos dos equinos, sendo a sua morfologia caracterizada por um corpo retilíneo e rígido de cor cinzento escuro, chegando as fêmeas a medirem entre 20-24mm e os machos 10-17mm. O seu microbiótoto na fase adulto é o intestino grosso, principalmente o ceco. Esta espécie tem uma distribuição geográfica mundial e atinge cavalos de todas as idades, tendo sido já reportados casos em poldros com 21 dias até cavalos séniores, sendo os últimos mais resistentes a uma infeção por *S. vulgaris* (Mehlhorn, 2016).

O seu ciclo de vida é direto e inicia-se quando L3 é ingerida pelo hospedeiro e penetra na mucosa intestinal, passando a L4 quando na submucosa. As larvas migram, alcançando as artérias cólicas e cecais ao 14º dia após a infeção, e a artéria mesentérica cranial entre o 11º-21º dia. Algumas larvas conseguem também alcançar a aorta e as suas ramificações (Bowman, 2014). Após 2 a 4 meses de migração as larvas, agora maiores, formam trombos e ocluem pequenas artérias cujas paredes são posteriormente destruídas. Assim sendo, entram em contato com os tecidos circundantes originando nódulos encapsulados onde ocorre então a muda final para L5 ou larvas imaturas (Bassan, 2008). Estas fixam-se à mucosa através da cápsula bucal e iniciam a sua atividade reprodutiva cerca de 6 meses após a infeção. O período pré-patente é de 6-7 meses (Bowman, 2014).

Os sinais clínicos exibidos por equinos parasitados por *S. vulgaris* incluem quadros de anemia, piroxia, anorexia, perda de peso, prostração, diarreia, cólica e em casos de infeções graves, a morte (Mehlhorn, 2016). A rutura dos nódulos causada pelas larvas pode também ocasionar hemorragia na cavidade peritoneal e provocar a morte em poldros (Bassan, 2008).

O diagnóstico laboratorial pode ser feito através de técnicas coprológicas, no entanto apenas a coprocultura permite a diferenciação entre espécies (Bassan, 2008).

Segundo Madeira de Carvalho (2001) a maior prevalência mundial por *S. vulgaris* é de 28% na população equina. Esta espécie é também descrita como a mais predominante dos grandes strongilídeos nos equinos (Ramalho de Sousa, 2016).

Strongylus edentatus

A espécie *S. edentatus* possui uma cabeça mais larga, no entanto a sua cápsula bucal não possui dentes na sua base. Os adultos medem cerca do dobro da espécie *S. vulgaris*, sendo que as fêmeas podem ter entre 28-40mm e os machos 20-28mm, porém a sua patogenicidade é bastante inferior à de *S. vulgaris* (Mehlhorn, 2016). O seu microbiótopo é também o intestino grosso, a base do ceco e o cólon proximal ventral (Bassan, 2008; Reinemeyer & Nielsen, 2013).

À semelhança de *S. vulgaris*, o seu ciclo de vida é direto e inicia-se após a ingestão de L3 e a penetração da mesma na mucosa intestinal. As larvas em estágio L3 migram então para a veia porta, atingindo o parênquima hepático em poucos dias. Aqui crescem e desenvolvem nódulos no seu interior, ocorrendo então a muda para L4 (Jacobs, 2016). Estas deixam o fígado através dos ligamentos hepáticos, migrando por meses nos tecidos retroperitoneais e, eventualmente, regressam ao ceco já como L5 (Bowman, 2014). O período pré-patente é geralmente citado como entre 11 a 12 meses, mas pode ser tão curto quanto 6 meses (AAEP, 2013; Bowman, 2014)

Os animais infetados apresentam perda de condição corporal, prostração, diarreia, cólica e anemia. Eventualmente e em casos de animais com uma carga parasitária elevada poderá surgir a morte do animal. Na necrópsia os achados mais comuns são peritonite, petéquias no miocárdio e esplenite (Bassan, 2008).

Strongylus equinus

Tal como *S. edentatus* esta espécie é considerada pouco patogénica. A cavidade bucal possui três dentes cônicos, sendo um localizado dorsalmente com uma ponta bifida e dois deles localizados subventralmente. As fêmeas medem cerca de 38-47mm e os machos entre 26-35mm. O seu microbiótopo é também o intestino grosso, mais precisamente o ceco e cólon. (Taylor, 2016)

O ciclo de vida é direto e bastante semelhante ao de *S. edentatus*, no entanto na muda larvar para o estágio L4 formam nódulos na parede muscular e serosa do ceco e do cólon (Gómez, 2011). Após 11 dias, as L4 penetram na parede do ceco para atingirem o parênquima hepático, continuando a sua migração em direção ao pâncreas ou cavidade abdominal, onde completam o seu ciclo, dando origem a L5 e posteriormente tornando-se adultas. O período pré-patente é de 8-9 meses (Taylor, 2016).

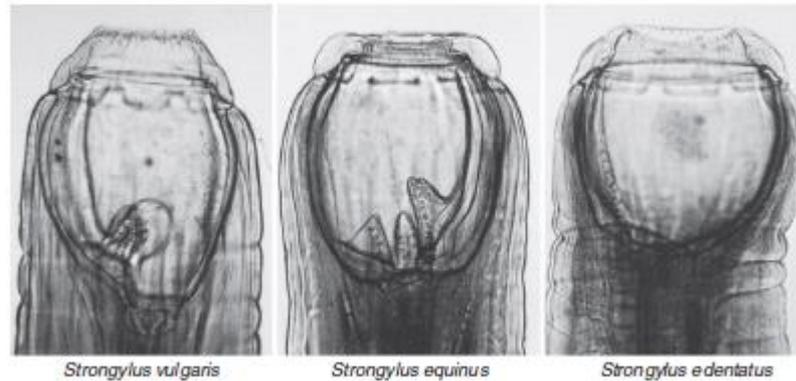


Figura 5 - Terminações da cabeça das três espécies de *Strongylus* spp. (Bowman, 2014)

***Oesophagodontus* spp.**

O género *Oesophagodontus* possui uma cápsula bucal bem desenvolvida e em forma de funil. O esófago possui três dentes lanceados que não se projetam na cápsula bucal. As fêmeas podem ter um tamanho compreendido entre os 19-24mm e os machos 15-18mm (Taylor, 2016).

O seu ciclo de vida é ainda pouco conhecido, sabe-se apenas que possuem ciclos de vida não migratórios (Reinemeyer & Nielsen, 2018) e que a sua patogenicidade é relativamente baixa não estando associadas a nenhuma patologia distinta (Reinemeyer & Nielsen, 2018; Jacobs, 2016).

As larvas presentes na coprocultura podem ser diferenciadas mas dado à sua baixa prevalência são muitas vezes confundidas com géneros semelhantes mais comuns (Reinemeyer & Nielsen, 2018).

Triodontophorus spp.

Este género não migratório, ou seja, não há migração larvar durante o ciclo biológico assemelhando-se aos ciatostomíneos.

Morfológicamente pode ser reconhecido através da sua cápsula pouco desenvolvida e com a presença de uma grande quantidade de dentes. O seu tamanho é semelhante ao de *S. vulgaris*, porém a sua patogenicidade é muito baixa. O seu microbiótopo é também o intestino grosso, mais precisamente o ceco e cólon. A patogenia está relacionada à formação de úlceras na mucosa e submucosa do cólon dorsal (Jacobs, 2016; Mehlhorn, 2016).

A espécie *Triodontophorus tenuicollis* é a que se observa nos equinos e que ocasionalmente podem estar associadas à úlceras profundas no cólon dorsal, onde podem ser observadas várias dezenas de formas adultas (Reinemeyer & Nielsen, 2013). Nos animais afetados, podem ser observadas uma ou duas úlceras, podendo que podem atingir dimensões de 1-4 cm de diâmetro e 4-5 mm de profundidade, sem que os animais apresentem sinais de cólica (Reinemeyer & Nielsen, 2013).

O período pré-patente é de aproximadamente 2-3 meses e as fêmeas produzem ovos que são significativamente maiores do que os de outros estrogilídeos (Reinemeyer & Nielsen, 2013).

1.2.2. Subfamília Cyathostominae

Os nemátodes desta subfamília têm cerca de 5-12mm de comprimento e a sua cor varia entre o branco a vermelho escuro, sendo a maioria visível numa inspeção cuidadosa da mucosa do intestino grosso ou do seu conteúdo. A sua cápsula bucal cilíndrica é curta mas bem desenvolvida, porém sem dentes (Figura 6). A diferenciação entre espécies desta subfamília é baseada nas características da cápsula bucal (Taylor, 2016). Alguns dos géneros mais conhecidos com uma distribuição cosmopolita incluem *Gyliocyclus*, *Cyathostomum*, *Cyliocestephanus*, *Coronocylus*, *Cyliodontophorus*, *Gyalocephalus*, *Poteriostomum*, *Petrovinema* e *Parapoteriostomum* (Reinemeyer & Nielsen, 2013)

O ciclo de vida é iniciado com a eliminação dos ovos nas fezes, que tornam-se embrionados no ambiente. As larvas infetantes L3 podem ser observadas em cerca de duas semanas, especialmente no verão. O hospedeiro ingere as larvas infetantes ao alimentar-se na pastagem; estas penetram na parede do intestino grosso, no ceco e no cólon, local onde se desenvolvem até L4. Posteriormente as L4 são libertadas no lúmen intestinal onde se desenvolvem até tornarem adultas, iniciando assim a sua vida reprodutiva (Taylor, 2016). O período pré-patente varia geralmente entre 2-3 meses dependendo da espécie. No entanto, este período pode ser prolongado devido a um fenómeno conhecido como hipobiose, onde o estágio larvar L3 permanece enquistado no lúmen intestinal de meses até vários anos (Bowman, 2014).

Os sinais clínicos desta infeção incluem a perda de condição corporal, prostração, aumento do perímetro abdominal e em casos graves, a presença de diarreia, cólica e eventualmente morte do animal. No exame *post mortem* poderá ser possível visualizar larvas no estágio L4 na mucosa intestinal (Taylor, 2016).

Segundo Madeira de Carvalho (2001) citado por Sousa (2016) em Portugal existe uma elevada prevalência de ciatostomíneos, por vezes superior a 80% em equinos estabulados.

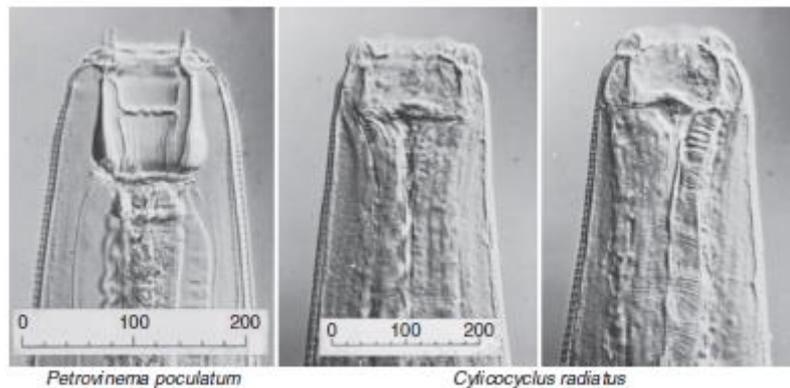


Figura 6 - Alguns membros da subfamília Cyathostominae onde se pode observar a cápsula bucal cilíndrica, curta e sem a presença de dentes. (Bowman, 2014)

1.3. Família Oxyuridae

Os parasitas desta família são brancos, pequenos, possuem uma cavidade bucal com três pequenos lábios e o esófago apresenta um bulbo posterior bem

desenvolvido. Normalmente, as fêmeas são muito maiores que os machos (Bowman, 2014).

Da família Oxyuridae é importante destacar a espécie *Oxyuris equi*, a mais comum que parasita os equinos (Reinemeyer & Nielsen, 2013).

Oxyuris equi

Esta é uma espécie bastante comum, tendo uma distribuição geográfica mundial. O seu ciclo de vida é direto, sendo que o microbiótopo dos adultos é o cólon e o ceco (Taylor, 2016; Wolf, 2014).

As fêmeas medem cerca de 10-15 cm e quando grávidas migram para o ânus para depositarem os ovos na zona perianal. Estes são visíveis em aglomerados gelatinosos com uma tonalidade branca-amarelada. Cada fêmea pode gerar entre 8000-60000 ovos. O desenvolvimento exógeno de *O. equi* é rápido já que cerca de 4-5 dias após a postura os ovos embrionados contêm uma larva infetante L3. Estes ao serem ingeridos e quando atingem o intestino delgado libertam L3, passando para a parte anterior do intestino grosso, onde evolui para o estágio L4. Cerca de 50 dias depois transforma-se em L5, que após a maturação dos adultos dá-se início à reprodução, originando um novo ciclo (Bowman, 2014; Wolf, 2014). O período pré-patente é de 5 meses, sendo que a longevidade da fêmea pode chegar aos 6 meses (Taylor, 2016).

A manifestação clínica mais comum e muito típica desta parasitose é o prurido anal e/ou perianal, que conduz a uma situação de *stress* onde o animal fricciona a cauda contra as superfícies das instalações, levando a uma alopecia por traumatismo da zona superior da cauda (Wolf, 2014).

As infeções por *O. equi* são dificilmente diagnosticadas por exames de rotina como a flutuação fecal devido ao seu comportamento reprodutivo único. No entanto, podem aparecer alguns ovos caso a amostra tenha sido colhida diretamente do reto, que pode ser explicado pela fricção mecânica da luva ao introduzir a mão no reto do animal. O método de eleição para o diagnóstico desta espécie é a técnica da aposição com fita-cola (Reinemeyer & Nielsen, 2013).

1.4. Família Habronematidae

A família Habronematidae pertence à ordem Spirurida, sendo que se podem destacar três espécies com interesse nesta área: *Habronema muscae* e *Habronema microstoma*, sendo esta última menos comum e *Draschia megastoma*. Ambas possuem ciclos de vida semelhantes, porém, existem algumas diferenças quanto à morfologia, sendo que o género *Draschia* é mais pequeno que *Habronema* (Taylor, 2016).

Quanto ao microbiótopo, uma vez que *Habronema spp.* parasita a camada mucosa da mucosa gástrica e a espécie *Draschia megastoma* a região fúndica do estômago, provocando grandes nódulos fibrinosos nesta região (Reinemeyer & Nielsen, 2013; Taylor, 2016).

São parasitas cosmopolitas e apresentam um ciclo de vida indireto, tendo artrópodes como HI. Estes artrópodes são vetores pertencentes à ordem Diptera, dentro da qual existe a família Muscidae, onde integram as espécies *Musca domestica* e *Stomoxys calcitrans* e que têm um papel fundamental no ciclo de vida das espécies da família Habronematidae (Reinemeyer & Nielsen, 2013; Taylor, 2016).

O ciclo biológico inicia-se quando os ovos embrionados ou as larvas L1 são eliminadas através das fezes dos equinos e posteriormente são ingeridas pelas larvas L1 dos insetos vetores. O desenvolvimento até larva infetante L3 ocorre em sincronia com o desenvolvimento do inseto, até este atingir a capacidade de voo (Reinemeyer & Nielsen, 2013). Os insetos são atraídos por secreções como saliva, sangue e exsudatos das mucosas ou ferias. Quando o HI pousa em redor da boca, lábios narinas ou conjuntiva ocular do equino para se alimentar, as larvas migram do inseto para a pele dos equinos e são deglutidas. As larvas atingem o estômago chegando ao estado adulto em 2 meses, período durante o qual provocam habronemose gástrica (Taylor, 2016).

Quando as L3 são depositadas em feridas, darão origem à habronemose cutânea, também conhecida como “feridas de verão” que são formações de tecido granulomatoso de difícil cicatrização (Zajac & Conboy, 2012).

1.5. Família Ascarididae

Os nemátodes desta família estão entre os maiores em termos de comprimento, são geralmente brancos ou cremes e têm como microbiótopo o intestino delgado. (Taylor, 2016)

Desta família é importante destacar a espécie *Parascaris equorum*.

Parascaris equorum

Este é um dos maiores nemátodes, podendo chegar a atingir 50cm de comprimento nas fêmeas e 15-28cm nos machos. Possuem três lábios principais são separados por três lábios intermédios menores e divididos em secções anteriores e posteriores através de ranhuras horizontais (Taylor, 2016).

O seu ciclo de vida é direto e inicia-se quando um ovo embrionado é engolido pelo hospedeiro. No intestino delgado a larva eclode e migra para o parênquima hepático através da veia porta. Depois, através da veia hepática, esta atinge a veia cava caudal, seguindo para o coração e posteriormente a artéria pulmonar até chegar aos alvéolos pulmonares. As larvas L3 fixam-se então nos alvéolos e através do muco expetorante presente na árvore traqueobrônquica a larva retorna até ao esófago, passando pelo estômago e chegando ao intestino delgado. Aqui completa a sua última muda e torna-se adulta (Bowman, 2014; Taylor, 2016).

Esta parasitose atinge sobretudo poldros, principalmente em idades jovens. Os poldros são frequentemente infetados no seu primeiro mês de vida, no entanto a presença de ovos nas fezes apenas aparece cerca de 10-12 semanas depois, o que corresponde ao período pré-patente desta espécie (Jacobs, 2016; Zajac & Conboy, 2012).

Uma infeção leve é geralmente assintomática, no entanto perpetua o ciclo de transmissão continuando a contaminar a pastagem. No caso de uma infeção moderada a grave, os danos causados pela migração pulmonar das larvas podem provocar tosse, corrimento de secreções nasais e perda de peso (Pusterla, 2018). Dado ao tamanho desta espécie estão também descritos casos onde ocorreram impactações obstrutivas e até mesmo perfuração do intestino delgado, levando assim à morte do animal (Jacobs, 2016).



Figura 7 – Ovo de *Parascaris equorum* rodeada por uma espessa cápsula. (Pusterla, 2018)

1.6. Família Strongyloididae

Os membros desta família são parasitas comuns do intestino delgado em animais jovens e, embora geralmente com pouca significância a nível de patogenicidade, sob certas circunstâncias podem originar enterites (Taylor, 2016).

Morfológicamente são delgados, incolores e geralmente menores que 10mm de comprimento. Possuem um esófago cilíndrico que pode chegar até um terço de comprimento do corpo. O útero é filamentososo e encontra-se entrelaçado com o intestino. A identificação da espécie é feita geralmente com base na identificação das fêmeas ou dos ovos. Uma característica única deste género em relação a todos os outros nemátodes com importância na clínica veterinária é que os seus ciclos de vida tanto podem ser parasitários, como de vida livre. A fase parasitária é composta inteiramente por fêmeas presentes no intestino delgado, que produzem ovos embrionados por partogénese (Taylor, 2016).

Strongyloides westeri

Esta é uma espécie cosmopolita onde a manifestação clínica é invariavelmente observada em poldros quando portadores de uma infeção grave. O microbiótomo dos adultos é o duodeno e o jejuno proximal (Taylor, 2016).

O ciclo de vida desta espécie tanto pode ocorrer em estádios de vida livre que posteriormente se tornam infetantes, ou originando estádios parasitários com a permanência no ambiente por várias gerações (Bowman, 2014). As larvas L3 tornam-se infetantes e podem infetar os hospedeiros pelas vias transcutânea ou

através de transmissão galactogénia, mais comum em poldros. A transmissão pela via galactogénia pode ocorrer entre os 4-47 dias após o parto (Lyons, Drudge & Tolliver, 1973). Posteriormente dá-se a migração da larva no sistema venoso, seguindo uma rota pneumotranqueoentérica (Bowman, 2014).

Os sinais clínicos manifestados perante uma elevada carga parasitária incluem diarreias agudas, prostração e emaciação em poldros. Por outro lado, os animais mais velhos podem ter uma grande carga parasitária sem mostrar quais sinais clínicos (Taylor, 2016).

2. Subclasse Coccidea

O termo Coccidia designa uma subclasse de protozoários pertencentes ao filo Apicomplexa e à classe Sporozoea. A característica que melhor define este grupo de microorganismos é o oocisto resistente, dotado de uma parede protetora. Nesta subclasse, tem importância epidemiológica nos equinos o género *Eimeria leukarti*.

2.1.Família Eimeriidae

Esta família engloba principalmente parasitas intracelulares do epitélio intestinal. O termo coccidiose é amplamente utilizado para designar uma infeção causada por espécies pertencentes a esta família (Urquhart, 1998).

Eimeria spp.

Dentro do género *Eimeria*, a espécie *Eimeria leuckarti* é a única com importância nos equinos. Este protozoário tem uma distribuição geográfica mundial e o seu microbiótomo é o intestino delgado (Taylor, 2016).

Os oocistos são muito distintos das outras coccídias, devido ao maior tamanho, camada externa da parede, sendo esta muito espessa e também por apresentar um longo período de esporulação (Spitz dos Santos *et al.*, 2014).

O seu ciclo de vida é ainda desconhecido, mas sabe-se que o período pré-patente é de 15-33 dias. Sabe-se também que os oocistos são ovoides ou piriformes

e muito maiores do que os das outras espécies de *Eimeria* e possuem uma coloração acastanhada (Taylor, 2016).

Na maioria dos casos este género é assintomático, porém segundo Spitz Santos (2014) está reportado um caso associado a uma intusceção ceco-cólica num poldro.

O diagnóstico é difícil dado à natureza dos oocistos, pois ao serem muito pesados é necessário utilizar a técnica de sedimentação (Taylor, 2016).

3. Classe Cestoda

A classe Cestoda pertence à filo Platyhelminthes. Os cestodes adultos são conhecidos por serem segmentados e em forma de fita. Não possuem tubo digestivo e absorção dos nutrientes é feita através do tegumento (Jacobs, 2016).

O corpo é constituído pelo escólex ou cabeça, pescoço e estróbilo. O estróbilo é formado por proglotes ou anéis que se diferenciam e amadurecem, sendo que as últimas são as proglótides grávidas que originam os ovos (Jacobs, 2016).

Os parasitas pertencentes à família Anoplocephalidae, em particular a espécie *Anoplocephala perfoliata*, são os cestodes mais comuns em equinos, estando a sua presença associada a diversos tipos de cólica. No entanto a sua deteção através de técnicas coprológicas não apresenta eficácia satisfatória, exceto nos casos de infeções parasitárias graves, com elevada carga parasitária.

***Anoplocephala* spp.**

As espécies *Anoplocephala perfoliata* e *Anoplocephala magna* são os cestodes que parasitam os equinos. Têm uma distribuição geográfica mundial e o seu microbiótoto é o intestino delgado, sendo que *A. perfoliata* habita a zona terminal do íleo e raramente o ceco. (Taylor, 2016; Zajac, 2016)

O ciclo de vida é indireto, sendo que os segmentos maduros do parasita são eliminados juntamente com as fezes do equino, desintegrando-se e libertando os ovos que posteriormente são ingeridos por ácaros da família Oribatidae. Nestes, os ovos desenvolvem-se para o estágio cisticercoide em 2-4 meses (Bowman, 2014).

Paranoplocephala mamillana

Esta espécie tem apenas entre 10-50mm de comprimento, sendo o cestode mais pequeno dos equinos. O seu ciclo de vida é semelhante ao das espécies anteriores, sendo que as proglótides maduras ou ovos são passados nas fezes dos equinos e ingerido por ácaros. Os embriões migram no corpo do ácaro onde se desenvolvem até cisticercoides em 1-4 meses. A infeção final dá-se quando o HD ingere o ácaro durante a alimentação. O período pré-patente é de aproximadamente 6 semanas (Taylor, 2016).

4. Classe Trematoda

Dentro da classe Trematoda existe a subclasse Digenea. Este nome deve-se ao facto dos seus membros passarem por um desenvolvimento indireto com gerações assexuadas e sexuadas, parasitando hospedeiros alternativos. As gerações assexuadas normalmente ocorrem em molúsculos, geralmente caracóis, e as sexuadas são encontradas em vertebrados (Bowman, 2014).

Morfologicamente são parasitas achatados dorsoventralmente, não segmentados e visíveis a olho nu. Possuem órgãos de fixação – ventosas e espinhos, e possuem sistema digestivo, ao contrário dos cestodes (Taylor, 2016).

Os trematodes são também parasitas pouco comuns dos cavalos na maioria dos países desenvolvidos, sendo ocasionalmente o mais comum a *Fasciola hepatica* (Reinemeyer & Nielsen, 2013).

Fasciola hepatica

Este trematode hematófago tem um aspeto foliáceo com uma coloração cinzenta/acastanhada e mede cerca de 3cm de comprimento (Vignau, 2015). É uma espécie cosmopolita cujo microbiótomo dos adultos no HD são os ductos biliares (Bowman, 2014).

O seu ciclo de vida é indireto e tem início quando os ovos são eliminados juntamente com as fezes do HD. Estes ovos necessitam de um meio aquoso para poderem evoluir, sendo que no seu interior existe uma célula rodeada por células vitelinas. Em condições ótimas de temperatura e humidade esta célula evolui formando o miracídio, que para continuar o seu desenvolvimento necessita de um HI, que neste caso da Europa é o gastrópode aquático *Lymnaea truncatula*, onde posteriormente se reproduz assexuadamente originando os esporocistos. Estes esporocistos contêm células germinativas que vão dar origem a um novo estágio denominado de rédia, que originam gerações de rédias filhas, que posteriormente originam as cercárias. As cercárias abandonam o HI e fixam-se na vegetação, formando um quisto chamado metacercária, ou seja a forma infetante. As metacercárias são ingeridas pelo HD ao alimentar-se nas pastagens, que com os movimentos de mastigação, quebra o quisto externo, libertando a forma jovem. Esta penetra então na parede intestinal, migrando para a cavidade peritoneal e posteriormente para o fígado, onde através da cápsula de Glisson penetra no parênquima hepático. Aqui, forma trajetos necróticos e vai destruindo o tecido à medida que se desloca, permanecendo no parênquima hepático durante aproximadamente 8 semanas. Assim que se aloja nos ductos biliares do HD, transforma-se em adulta, onde 2 semanas depois da fecundação inicia a postura de ovos operculados, que passam nos ductos biliares e são eliminados nas fezes do hospedeiro (Vignau, 2005).

Infeções por *F. hepatica* em equinos são raras e normalmente assintomáticas, sendo apenas descobertas no exame *post mortem*, onde se poderá observar peritonite, fibrose hepática e espessamento da parede dos ductos biliares (Bowman, 2014; Mehlhorn, 2016).

Estudos já realizados consideram que os equinos que utilizam áreas de pastoreio em que os bovinos infetados por *F. hepatica* estivessem a excretar ovos nas fezes, teriam um alto risco de ingerirem metacercárias (Sanchis Polto *et al.*, 2014)

***Dicrocoelium* spp. e *Gastrodiscus* spp.**

A espécie *Dicrocoelium dendriticum* mede cerca de 6-10mm de comprimento, possui uma forma lanceolada e é semitransparente. Ao contrário da *F. hepatica*, *D. dendriticum* não é hematófago, mas sim histófago, alimentando-se de células epiteliais. Esta espécie raramente tem como HD o equino e a sua patogenicidade também é relativamente baixa (Taylor, 2016).

O ciclo de vida é indireto e possui dois hospedeiros intermediários, sendo que tem início quando os ovos eliminados nas fezes do HD são ingeridos pelo primeiro HI, um gastrópode terrestre do género *Zebrina*, *Helicella* ou *Cionella*. Nele desenvolvem-se duas gerações de esporocistos que produzem então as cercárias. Posteriormente são expelidas do primeiro HI através do muco do molusco. Este muco é ingerido pelo segundo HI, a formiga do género *Formica*, onde as cercárias, no corpo e cérebro do inseto, evoluem para metacercárias. A presença de lesão cerebral induzida pelas metacercárias na formiga impulsiona-a a subir às ervas mais altas, aumento a possibilidade de ingestão por parte do HD. Depois de ingeridas, eclodem no intestino delgado e as formas jovens migram até ao ducto biliar principal e daí para os ductos menores no fígado. Ao contrário de *F. hepatica*, não há migração parenquimatosa e o período pré-patente é de aproximadamente 10-12 semanas (Taylor, 2016).

Os sintomas desta infeção são inespecíficos e muitas das vezes até mesmo ausentes. No exame *post mortem* poderá observar-se fibrose nos ductos biliares e cirrose (Taylor, 2016).

Outra espécie que também possui como HI o caracol é o género *Gastrodiscus*, que é encontrado no intestino grosso dos equinos. O seu ciclo de vida é semelhante ao de *F. hepatica*. A patogenicidade desta espécie é baixa, no entanto infeções graves podem ser acompanhadas de diarreia, anemia, edema, emaciação e fraqueza (Taylor, 2016).

5. Medidas de controlo dos parasitas gastrointestinais nos equinos

A forma de criação dos equinos favorece desde cedo a grande incidência de infeções parasitárias gastrointestinais. A fauna parasitária é vasta e tal como

mencionado anteriormente compreende várias famílias com diversos gêneros entre si. Assim sendo, é fundamental existir um controlo adequado das parasitoses pois este resulta no bem-estar do animal, bem como no seu melhor desempenho a nível desportivo (Matthews, 2011; Molento, 2005).

Dentro dos compostos disponíveis para o controlo deste tipo de parasitoses existem quatro grupos químicos distintos que são os mais utilizados, sendo eles: os benzimidazóis, as pirimidinas e imidazotiazóis e o grupo das lactonas macrocíclicas – avermectinas e milbecinas.

Os benzimidazóis foram os primeiros antihelmínticos de amplo espectro considerados como eficazes e seguros num largo espectro de infeções parasitárias. Todos os benzimidazóis têm baixa solubilidade em água e conseqüentemente o desenvolvimento de formulações para uso parenteral tem sido limitada. Como tal, são administrados principalmente como pastas, géis ou grânulos, sendo internacionalmente licenciados para o tratamento de hemintíases gastrointestinais de equinos e incluem o albendazol, oxibendazol, fenbendazol, oxfendazol, cambendazol e o febantel. A maioria destes princípios ativos é altamente efetivo sob os grandes e pequenos estrogilídeos, adultos de *Oxyuris equi* e *Trichostrongylus axei* (Gokbulut, 2018).

O grupo das pirimidinas incluem o incluem o pamoato de pirantel, morantel e oxantel. Recentemente, o uso em equinos de pamoato de pirantel aumentou devido à disseminação mundial de resistências antihelmíntica por parte dos benzimidazóis. Relativamente aos imidazotiazóis, o levamisol possui uma atividade antihelmíntica de largo espectro contra uma grande variedade de nematodes gastrointestinais, sendo recentemente considerado como uma “droga multifacetada” não só utilizada como tratamento de nematodes gastrointestinais e pulmonares, bem como imunomodulador e adjuvante para o tratamento de várias doenças tais como neoplasias, artrite reumatoide e distúrbios dermatológicos em medicina humana (Gokbulut, 2018).

Em relação às lactonas macrocíclicas estas compreendem moléculas semi-sintéticas e incluem a ivermectina, abamectina, moxidectina, doramectina, eprinomectina, selamectina e milbemicina oxima. Destas, apenas a ivermectina, moxidectina e a abamectina estão licenciadas para o uso em equinos e são altamente

eficazes contra nemátodes e artrópodes, porém não são eficazes contra trematodes e cestodes. (Gokbulut, 2018)

A grande diferença entre estes grupos químicos reside no seu mecanismo de ação diferenciado e nas formas de eliminação parasitária, no entanto, nenhum composto antiparasitário é eficaz contra todos os estádios de desenvolvimento larvar. Em relação à sua utilização esta pode ser feita de forma supressiva através de tratamentos a cada 4-8 semanas, de forma estratégica, com tratamentos regulados pelas condições climáticas da região e consoante a carga parasitária no animal, ou de forma curativa onde é feito o tratamento quando o animal apresenta uma elevada carga parasitária presente nas fezes ou sinais clínicos. Os tratamentos e profilaxias variam consoante a família em questão, pelo que é importante conseguir caracterizar os tipos de parasitas presentes a fim de implementar o tratamento mais adequado (Matthews, 2011; Molento, 2005).

Na espécie equina, os antihelmínticos podem ser administrados por via oral ou nasogástrica para tratamento de infeções parasitárias, sendo que estes estão disponíveis numa ampla variedade de géis, pastas e granulados. A administração parenteral de antihelmínticos em equinos não é utilizada pois estão descritas ocorrências de reações adversas tais infeções por *Clostridium* spp. e reações anafiláticas (Gokbulut, 2018).

Relativamente às famílias anteriormente abordadas na família Trichostrongylidae as lactonas macrocíclicas, tais como a ivermectina e a moxidectina representam o tratamento de eleição (Bowman, 2014).

Na família Strongylidae o tratamento inclui desparasitantes antihelmínticos, tais como: febantel, febendazol, ivermectina, moxidectina, oxibendazol e pamoato de pirantel, sendo a ivermectina a mais eficaz tanto sob as larvas em migração como as adultas, pelo que é um dos desparasitantes de eleição (Bowman, 2014). Importa também referir que na subfamília Cyathostominae o tratamento mais eficaz para é o febendazol, um dos poucos princípios ativos eficazes tanto contra as larvas enquistadas no estágio L3, como as L4. Segundo Taylor (2016), os pequenos estrôngilos têm sido associados a uma grande resistência aos antihelmínticos, sendo que os princípios ativos como a fenotiazina, tiabendazol e o mebendazol já não se revelam eficazes. A ivermectina também tem vindo a revelar-se ineficaz, não tendo

qualquer efeito sob as larvas em estágio L3 (Taylor, 2016). A profilaxia deve ser feita principalmente através do uso dos antihelmínticos acima mencionados baseados em exames de fezes regulares e implementação de medidas de sanidade, tais como a diminuição da lotação das pastagens, remoção das fezes das mesmas e colocação de éguas gestantes em pastagens limpas (Bassan, 2008).

Quanto à família Oxyuridae, *O. equi* é uma espécie que deixou de ser sensível às lactonas macrocíclicas – ivermectina e moxidectina, indicando um possível desenvolvimento de resistência ou confirmando uma eficácia oxiuricida incompleta destes dois compostos. Assim, devem ser considerados outros compostos em esquemas de tratamentos para cavalos, tais como os benzimidazóis e o pamoato de pirantel (Wolf, 2014). Como profilaxia, nos animais em pastoreio deve ser feita uma rotação das pastagens e evitar a sobrelotação. As instalações, nos animais estabulados, devem ser limpas e desinfetadas.

Na família Habronematidae como tratamento a ivermectina e a moxidectina são mais uma vez os antihelmínticos de eleição para estes casos. No entanto, no caso de presença de habronemose cutânea, poderá ser necessária a excisão cirúrgica, especialmente em massas aderentes às membranas conjuntivas, de maneira a preservar a córnea. Quanto à profilaxia é importante controlar o vetor através de repelentes e a implementação de um bom manejo ambiental das instalações, minimizando assim infestações por parte do inseto vetor (Bowman, 2016).

No que diz respeito à família Ascarididae, mais uma vez poderão ser utilizados a ivermectina, moxidectina, febendazol e pamoato de pirantel, pois são bastante eficazes contra esta espécie (Bowman, 2014). O controlo e a profilaxia da espécie *P. equorum* podem revelar-se um pouco difícil, uma vez que o ovo possui uma cápsula muito espessa, o que lhe confere proteção contra temperaturas extremas e radiação ultravioleta. Desta forma, o ovo torna-se resistente à maioria dos desinfetantes. Assim sendo, é importante um saneamento cuidado, incluindo a remoção diária do estrume das instalações ou pastagens e limpeza de todas as superfícies (Bowman, 2014).

Na família Strongyloididae nem todos os antihelmínticos se mostram com uma elevada eficácia, no entanto a maioria dos benzimidazóis são eficientes. As lactonas macrocíclicas são eficazes apenas contra as larvas adultas (Taylor, 2016).

Na classe Trematoda o triclabendazol é amplamente utilizado, cuja ação elimina tanto as formas jovens como as adultas (Taylor, 2016).

Por fim, em relação à família Oestridae os tratamentos mais utilizados são também os compostos de largo espectro de lactonas macrocíclicas. (Taylor, 2016) O controlo mais eficaz é a remoção dos ovos do pelo do hospedeiro, sendo que o pelo pode ser esfregado com água morna e inseticida, pois o calor estimula a eclosão e o inseticida mata as larvas recém-nascidas (Taylor, 2016).

Segundo a AAEP (American Association of Equine Practitioners) os tradicionais programas de controlo parasitário envolvendo a rotação de tratamentos com antihelmínticos em intervalos regulares eram amplamente recomendados. No entanto, décadas de administrações frequentes e indiscriminadas de antihelmínticos levaram à criação de resistências, especialmente em populações de ciatostomíneos e de *Parascaris* spp., o que leva à conclusão que as abordagens tradicionais para o controlo parasitário já não são sustentáveis e é necessário a implementação de novas estratégias (AAEP, 2013).

Segundo Sangster (1999), “a resistência antihelmíntica é a capacidade do parasita sobreviver numa população a tratamentos que são geralmente eficazes contra a mesma espécie e a sua fase de infeção. O desenvolvimento de resistência requer que os genes desta estejam presentes. A taxa de desenvolvimento de resistência é determinada pela pressão de seleção e pela medida em que os sobreviventes passam os seus genes à próxima geração. Com esta seleção contínua e a reprodução de parasitas resistentes, a frequência dos genes de resistência na população aumenta até ao ponto que o tratamento falha. Uma vez que existe resistência, a população de parasitas resistentes deixa de reverter à suscetibilidade do tratamento. Assim sendo, os objetivos do controlo de resistência são prevenir os primeiros passos do desenvolvimento das resistências e de atrasar a acumulação de genes resistentes.” (Sangster, 1999).

O teste de redução de contagens de ovos fecais (TRCOF) é um método que permite detetar a resistência parasitária em equinos e é dado pela seguinte fórmula:

$$TRCOF = \frac{OPG \text{ (pré - tratamento)} - OPG \text{ (pós - tratamento)}}{OPG \text{ (pré - tratamento)}} \times 100$$

Para se avaliar a eficácia do tratamento deve ser realizada uma análise fecal antes da desparasitação e uma outra análise 14 dias depois da desparasitação. O uso da fórmula acima fornece a percentagem de redução de OPG para cada animal, determinando assim a eventual resistência ao composto utilizado na desparasitação, que pode ser interpretada através da tabela 1 que se segue. (AAEP, 2013)

Anthelmintic	Expected efficacy if no resistance	Observed Results of the FECRT		
		Susceptible (no evidence of resistance)	Suspected resistant	Resistant
Fenbendazole/Oxibendazole	99%	>95%	90-95%	<90%
Pyrantel	94-99%	>90%	85-90%	<85%
Ivermectin/Moxidectin	99.9%	>98%	95-98%	<95%*

Tabela 1 - Valores para interpretação do teste de TRCOF consoante o composto utilizado (AAEP, 2013).

A resistência parasitária é então um tema importante e emergente na prática clínica veterinária, pelo que a desparasitação deve ser um tratamento seletivo. O objetivo do controlo parasitário não é erradicar a totalidade de parasitas de um animal, mas sim limitar possíveis infeções procurando o bem-estar do mesmo e manter os princípios ativos eficazes evitando possíveis resistências. Para atingir esse objetivo é importante conhecer o OPG de cada indivíduo, pelo que a realização de contagens fecais de ovos através de uma vigilância periódica é extremamente importante e efetuar o tratamento apenas quando necessário. No entanto, os limites aceitáveis de OPG por equino ainda estão a ser debatidos (AAEP, 2013).

5.1. Outros métodos de controlo parasitário

Outros métodos de controlo parasitário incluem abordagens de manejo ao meio ambiente, tais como a manutenção da higiene das pastagens através da remoção das fezes regularmente e compostagem das mesmas. Segundo Herd (1986) citado pela AAEP (2013), a remoção rotineira dos excrementos das pastagens duas vezes por semana demonstrou ser uma medida de controlo mais eficiente na medida que reduz a carga parasitária na pastagem, levando a uma menor necessidade de tratamentos antiparasitários. A compostagem dos excrementos é também uma medida importante que deve ser adotada, uma vez que a prática de utilização de estrume sem compostagem prévia está diretamente associada com a contaminação das pastagens.

Um estudo na Alemanha comprovou que a compostagem diminuía especialmente a prevalência de *Parascaris* spp. devido ao facto gerar temperaturas internas relativamente altas (> 40°C), o que auxilia na erradicação das larvas presentes nas fezes (AAEP, 2013).

A rotação das pastagens é também uma medida importante, uma vez que pastagens deixadas em pousio por vários meses ajudam a reduzir o risco de infeção parasitária ao interromperem o ciclo biológico dos parasitas. No verão as larvas infetantes (L3) podem sobreviver entre alguns dias a algumas semanas durante o tempo quente e cerca de seis a nove meses no inverno onde a temperatura é mais baixa, pelo que a sua sobrevivência depende da estação. Perante isto é importante ter atenção aos fatores da temperatura e clima aquando a rotação de pastagens (AAEP, 2013).

Adequar a densidade animal ao tamanho das pastagens revela também ser uma medida eficaz uma vez que uma densidade populacional muito elevada para uma pastagem pequena leva ao sobrepastoreio, contribuindo para um maior número de infeções (AAEP, 2013).

Quanto aos animais que se encontram em regime de estabulação, a limpeza e desinfeção regular das instalações, tais como comedouros, bebedouros, chão, paredes e outras superfícies a que o equino possa ter contato é uma medida eficaz. E aquando a chegada de novos animais às instalações é importante mantê-los isolados em período de quarentena pelo mínimo de 48h (AAEP, 2013; Bowman, 2014).

CAPÍTULO III

Avaliação do parasitismo gastrointestinal de equinos estabulados através das técnicas de McMaster e Mini-FLOTAC

1. Objetivos

Os objetivos deste estudo parasitológico realizado na população de equinos estabulados da EA, Mafra, passam por:

- Avaliar o parasitismo presente na população estudada através de técnicas qualitativas, técnica de Willis ou Flutuação e pela técnica da Sedimentação Simples, assim como pelas técnicas quantitativas de McMaster e Mini-FLOTAC;
- Caracterizar a população de estrogilídeos gastrointestinais parasitas através da realização de coproculturas para identificação das larvas de terceiro estadio (L3);
- Comparar a contagem fecal de ovos pelas técnicas de McMaster e de Mini-FLOTAC;
- Determinar através do Teste de Redução de Contagem de Ovos Fecais (TRCOF) a eficácia do programa de desparasitação adotado;

2. Materiais e métodos

2.1. Caracterização da área do estudo

Este estudo decorreu numa população de 110 equinos estabulados, localizada na EA, uma unidade pertencente ao Exército Português localizada na vila de Mafra, distrito de Lisboa.

A população de cavalos estudada encontrava-se estabulada em boxes e eram mantidos em condições de alojamento semelhantes. Existiam quatro alas de boxes, sendo duas delas destinadas aos cavalos militares, outras duas para cavalos pertencentes a civis e uma ala de boxes e 18 baias para os cavalos que se encontram em período de desbaste. Estes últimos permaneciam nas baias durante o dia e à noite eram alojados nas boxes. As camas eram constituídas por aparas de madeira ou de

palha, consoante a disponibilidade e limpas duas vezes ao dia, de manhã e à noite. Por vezes, alguns destes equinos, tinham livre acesso a pastagens no exterior.

A alimentação era composta por feno e ração, sendo o primeiro distribuído duas vezes por dia, de manhã e de tarde, e a ração três vezes ao dia, de manhã, à hora de almoço e a à noite. Os animais tinham livre acesso a água em bebedouros automáticos ou em baldes.

A cama e os dejetos das instalações eram encaminhados à uma estrumeira por meio de um reboque puxado por um trator. A estrumeira localizava-se cerca de 2 km do local de alojamento dos equinos.

Em relação à profilaxia antiparasitária, era realizada anualmente, geralmente no final de dezembro e o princípio ativo era ivermectina a 1,87% (Noromectin®).

2.2. Caracterização da população do estudo

O estudo foi realizado em um grupo de 30 equinos (n=30), propriedade do Exército Português, selecionados aleatoriamente. A faixa etária dos equinos era de 5 a 24 anos. Quanto à raça, o grupo era composto por 14 cavalos de raça Puro Sangue Lusitano (PSL), 14 cavalos de raça Cruzado Português, 1 cavalo Puro Sangue Inglês (PSI) e 1 cavalo Puro Sangue Árabe (PSA). A maioria era do sexo masculino (80 %) e o tipo de atividade que exerciam era variado, sendo que alguns deles se encontravam lesados e aos cuidados da CVME, outros possuíam atividade moderada e outros possuíam atividade mais regular e intensa participando em provas de *dressage*, obstáculos e CCE.

2.3. Colheita do material e processamento das amostras

As análises coprológicas realizadas neste estudo tiveram como objetivo comparar dois métodos quantitativos, McMaster e Mini-FLOTAC. Além dos métodos referidos, também foram realizados os métodos qualitativos de Flutuação ou método de Willis e o método de Sedimentação simples. Foram também realizadas coproculturas para identificação de larvas de terceiro estadio (L3) de *strongilídeos* gastrointestinais.

A análise coprológica foi iniciada pelo o exame macroscópico das fezes, observando-se a consistência, a presença de elementos parasitários tais como

parasitas adultos, proglótides de cestodes e larvas de *Gasterophilus*. Também foi observada a existência de sangue e/ou muco nas fezes.

2.4. Métodos qualitativos

Os métodos qualitativos são aqueles que revelam apenas a presença de elementos parasitários, caracterizando-se pela sua rápida execução e sensibilidade. Muitas das vezes são complementados com estudos quantitativos

No exame microscópico podem observar-se ovos, oocistos e quistos de protozoários ou larvas (Vignau, 2005).

Método de Willis ou Flutuação

Este método tem por base a diluição da matéria fecal em soluções de altas densidades, que provocam a flutuação dos ovos ou oocistos, devido às suas diferenças de densidades. Os ovos, por serem mais leves que o meio de diluição, acabam por flutuar e ficam aderidos à lamela colocada sobre o menisco da solução formado no tubo de ensaio (Vignau, 2005; Zajac & Conboy, 2016).

Procedimento:

- 1 – Homogeneizar a amostra contida dentro do saco plástico;
- 2 – Retirar uma alíquota da amostra com o auxílio da espátula, e pesar 2g de fezes;
- 3 – Adicionar 28ml de solução saturada de sacarose às 2g de fezes;
- 4 – Homogeneizar a solução com o auxílio da vareta de vidro;
- 5 – Filtrar a solução em um coador;
- 6 – Encher um tubo de ensaio até este formar um menisco convexo;
- 7 – Colocar uma lamela sobre o menisco formado na solução;
- 8 – Deixar a solução repousar 10 minutos para que os ovos ou oocistos flutuem e fiquem aderidos à lamela;

9 – Retirar a lamela e colocá-la sobre uma lâmina;

10 – Observar ao microscópio ótico, com a objetiva 10x.



Figura 8 - Passo 5: filtração da amostra
(original do autor)



Figura 9 - Passo 8: repouso da amostra
após a sua preparação (original do autor)

Método da Sedimentação

Esta técnica é utilizada para pesquisa de ovos ou elementos parasitários mais pesados que normalmente não são detetados na técnica de Willis e ficam depositados no fundo do sedimento. Neste método foi utilizado o sedimento resultante da técnica de Willis da mesma amostra

Procedimento:

1 – Depois de retirar a lamela para a realização do método de Willis, desprezar o sobrenadante com o auxílio de uma pipeta de Pasteur, preservar o sedimento presente no fundo do tubo de ensaio;

2 – Colocar uma gota de solução corante de Azul de Metileno no sedimento;

3 – Homogeneizar a solução com o auxílio da pipeta de Pasteur;

4 – Pipetar o sedimento já homogêneo e colocar duas gotas numa lâmina;

5 – Posicionar uma lamela sob a lâmina e observar ao microscópio ótico.

Após a coloração da amostra, os ovos apresentam-se com uma cor acastanhada que difere de todo o restante meio que cora de azul e é composto por elementos vegetais e detritos.



Figura 10 – Amostra já com a coloração de Azul de Metileno pronta para ser homogeneizada (original do autor)

2.5. Métodos quantitativos

Estes métodos permitem averiguar a quantidade de ovos ou oocistos que são eliminados juntamente com a matéria fecal. O resultado expressa o número de ovos por grama de fezes ou OPG.

Método de McMaster

O método de McMaster foi desenvolvido na Austrália por Gordon e Whitlock (Amarante, 2016) e é mais utilizado nas análises quantitativas para estimar a quantidade de ovos presentes numa amostra de fezes. É um método direto e rápido recomendado pela World Association of the Advancement of Veterinary Parasitology (Lester, 2013).

A camara de McMaster é composta por dois compartimentos transparentes com uma abertura para que possam ser cheios com a solução utilizada, sendo que

cada um inclui uma grelha com, normalmente, seis divisões verticais. Cada compartimento possui a capacidade de 1ml, sendo o volume total da camara de 2ml.

Para a realização desta técnica foi utilizada a mesma solução que no método de Willis e da Sedimentação.

Material: solução de 2g fezes com 28ml de solução de sacarose homogeneizada; pipeta de Pasteur; camara de McMaster e microscópio ótico.

Procedimento:

1 – Pipetar para dentro dos dois compartimentos de uma camara de McMaster a solução anterior devidamente homogeneizada;

2 – Aguardar cerca de 3 minutos para que os ovos flutuem e se situem todos no mesmo plano de foco (Vignau, 2005);

3 - Observar ao microscópio na objetiva de 10x e contar o número de ovos presentes dentro das duas grelhas da camara de McMaster;

4 - Somar o total de ovos contados em ambas as grelhas e multiplicar o resultado por 50, dando assim o valor final de OPG da amostra.

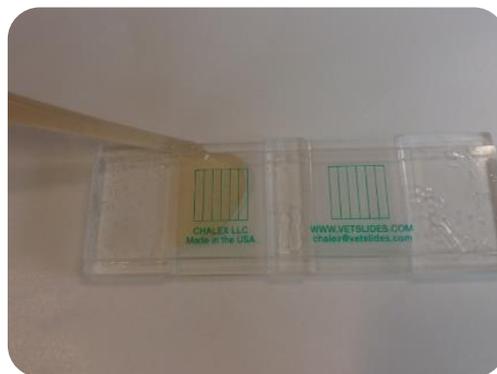


Figura 11 – Enchimento de um dos compartimentos da camara de McMaster (original do autor)

Método Mini-FLOTAC

O Mini-FLOTAC é um instrumento recente que teve origem na técnica de FLOTAC, sendo ele uma evolução dessa mesma técnica desenvolvida por Cringoli (2017). O FLOTAC é uma técnica complexa de alta sensibilidade, precisão e

exatidão, no entanto o tempo de processamento é demorado, requer centrifugação das amostras e um laboratório altamente equipado. Daí ter sido criado o Mini-FLOTAC, uma técnica bastante mais simples, rápida, disponível num kit básico que não necessita de um laboratório totalmente equipado (Cringoli, 2017).

O Mini-FLOTAC é assim um instrumento de forma cilíndrica constituído por uma base, um disco de leitura e dois acessórios: uma chave e um adaptador de microscópio que são úteis durante a montagem do mesmo e o exame ao microscópio. Existem duas camaras de flutuação de 1ml cada (volume total = 2ml) (Università degli Studi di Napoli Facoltà Federico II [UNINA]).

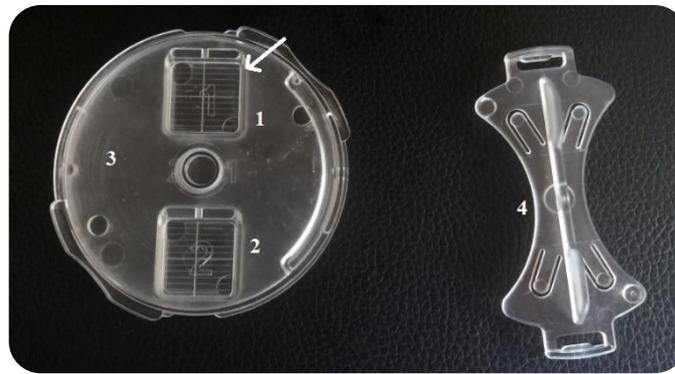


Figura 12 - Constituição do Mini-FLOTAC (original do autor)

Legenda: 1 – camara de flutuação nº 1; 2 – camara de flutuação nº 2; 3 – disco de leitura; 4 – chave; seta – grelhas de contagem (12 por camara)

O kit de Mini-FLOTAC é também composto por um outro instrumento, o Fill-FLOTAC (figura 16 e 17), bastante útil na preparação da amostra com a solução em uso e no enchimento das camaras de flutuação. (UNINA)

Existem duas versões deste instrumento, uma que permite usar 2g de fezes, usada em cães, gatos e humanos, e uma que utiliza 5g de fezes, destinada a herbívoros. A capacidade de ambos é de 60ml e a parte superior possui uma rosca complementar à tampa para um fechamento hermético. No topo existem dois orifícios: um central para homogeneizar a amostra e outro lateral para a passagem da amostra filtrada e enchimento das camaras. Este instrumento foi então desenhado para permitir coletar as amostras, pesá-las, proceder à sua homogeneização e filtração e encher as camaras do Mini-FLOTAC. (UNINA)



Figura 13 - Fill-FLOTAC. (original do autor)

Legenda: 1 – adaptador para passagem da amostra filtrada e enchimento das camaras; 2 – homogeneizador da solução; 3 – tampa; 4 – recipiente para colocação da amostra solução.

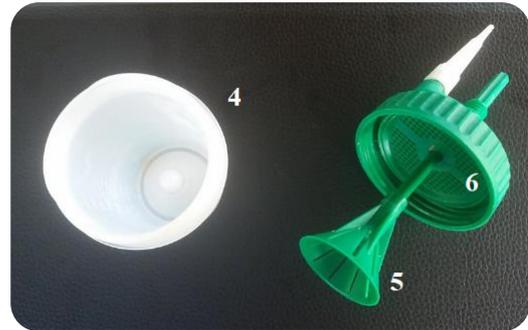


Figura 14 - Fill-FLOTAC desmontado. (original do autor)

Legenda: 5 – compartimento para colocação da amostra (5g de fezes); 6 - filtro

Material: amostra de fezes; espátula; solução saturada de sacarose; Fill-FLOTAC; Mini-FLOTAC e microscópio ótico.

Procedimento:

- 1 – Homogeneizar a amostra manualmente;
- 2 – Adicionar 45ml de solução saturada de sacarose ao recipiente do Fill-FLOTAC;
- 3 – Encher o compartimento cónico com fezes (5g);
- 4 – Homogeneizar a amostra;
- 5 – Usando o adaptador para passagem da amostra, encher as camaras com a solução da amostra com o Mini-FLOTAC ligeiramente inclinado para evitar a formação de bolhas de ar.
- 6 – Após 10 minutos, utilizar a chave para rodar o disco de leitura no sentido dos ponteiros do relógio e remove-la;

7 – Colocar o adaptador de microscópio e fazer a contagem de ovos observados nas grelhas somando o total de ovos contados em ambas as grelhas e multiplicando o resultado por 5, dando assim o valor final de OPG da amostra. (UNINA)

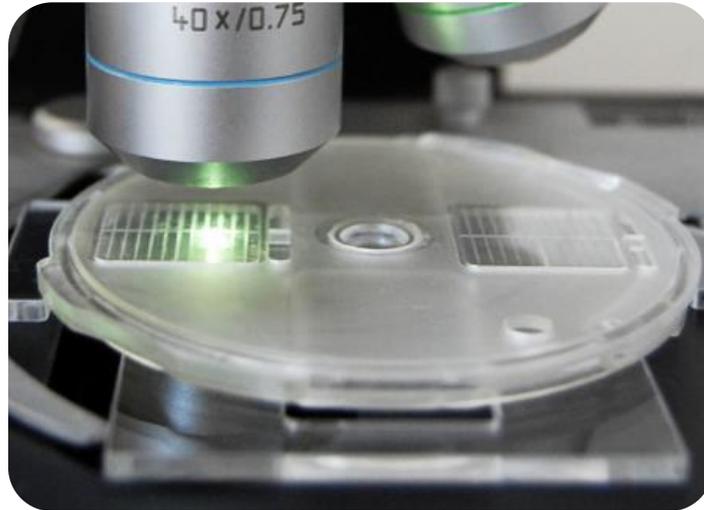


Figura 15 – Passo 7: colocação do adaptador de microscópio e realização da leitura e contagem de OPG através das grelhas. (Fonte: Cringoli, 2017)

2.6.Coprocultura

Devido ao fato dos ovos de strongilídeos que parasitam os equinos serem muito semelhantes entre espécies há necessidade de obter larvas infetantes L3, cujas características morfológicas iram ajudar a identificar as espécies entre si. A coprocultura é então o cultivo e identificação de larvas na matéria fecal (Vignau, 2005).

Material: amostra de material fecal; copo de plástico para o cultivo; espátula; vareta de vidro; papel de alumínio; caixa de Petri; água; estufa a 24-27°C; pipeta de Pasteur; tubo de ensaio; lâmina; lamela e microscópio ótico.

Procedimento:

- 1 – Homogeneizar as fezes e com o auxílio da espátula colocar 50g da amostra no copo de plástico;
- 2 – Com a vareta de vidro, fazer um orifício no meio da amostra de forma a garantir a oxigenação;

3 – Cobrir o copo com papel de alumínio e fazer furos no mesmo para permitir a oxigenação da amostra;

4 – Colocar o copo dentro da estufa durante 14 dias a uma temperatura de 24-27°C;

5 – Passados 14 dias, retirar o copo da estufa bem como o papel de alumínio e encher o copo com água;

6 – Colocar uma caixa de Petri por cima do copo e inverter a amostra;

7 – Encher a caixa de Petri também com água para que as larvas migrem para o exterior do copo através de hidrotropismo;

8 – Passadas 3 horas recolher, com o auxílio de uma pipeta de Pasteur, o líquido presente na caixa de Petri, para um tubo de ensaio;

9 – Esperar cerca de 30 minutos e pipetar o sedimento onde se encontram as larvas, desprezando o sobrenadante;

10 – Colocar a amostra pipetada sob uma lâmina e cobrir com uma lamela para observar ao microscópio ótico;

11 – Fazer a identificação e diferenciação das formas larvares L3.



Figura 16 – Passo 8: enchimento da caixa de Petri com água para que as larvas procedam à migração para o exterior do copo através de hidrotropismo. (original do autor)

2.7. Animais objeto do estudo

Idade

As idades da amostra ($n = 30$) estão compreendidas entre os 5 e os 24 anos, tal como se pode observar no gráfico 3. Pela observação do gráfico conclui-se que os equinos com 13 anos, correspondiam a 30% ($n = 9$), seguindo-se a idade de 7 anos, que correspondiam a 13,3% ($n = 4$), posteriormente os equinos com 20 anos correspondendo a 10% ($n = 3$), seguindo-se os equinos com as idades de 14, 17, 18 e 21 anos em igual número, correspondendo a 6,6% cada ($n = 2$) e finalmente a idades de 5, 6, 12, 21, 22 e 24 anos que correspondiam a 3,3% cada ($n = 1$). A média de idades é 13,8 anos ($X = 13,8$), a mediana e a moda 13 anos ($X = 13$). O desvio padrão é de 5,05.

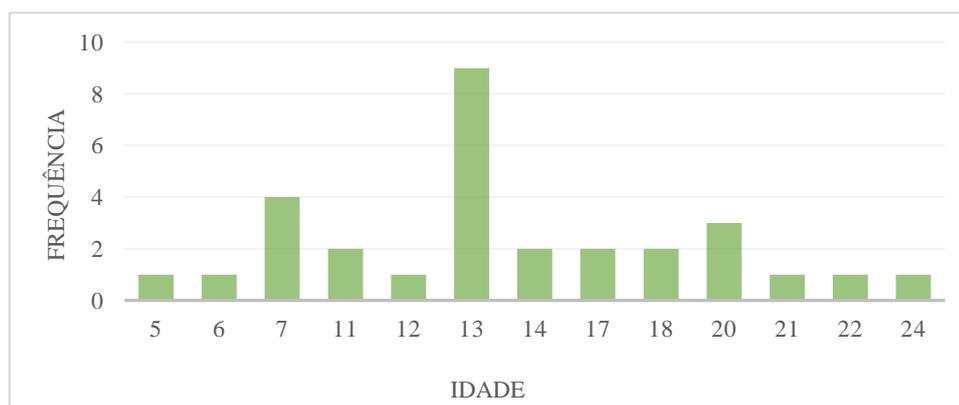


Gráfico 3 - Frequência da idade da amostra em estudo

Raça

A amostra era constituída por 14 cavalos de raça PSL ($n = 14$), correspondendo a 46,6% da amostra, outros 14 cavalos de raça cruzada ($n = 14$), não sendo especificado o cruzamento, correspondendo também a 46,6% da amostra, 1 cavalo de raça PSI ($n = 1$), representando 3,3% da amostra e um outro cavalo de raça PSA ($n = 1$), correspondendo também a 3,3% da amostra em estudo, tal como ilustra o gráfico 4.

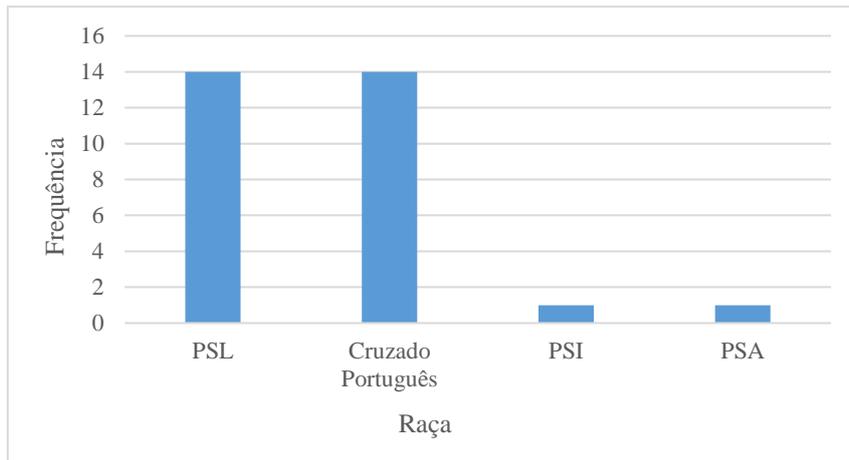


Gráfico 4 - Frequência das raças da amostra em estudo

Sexo

Dos 30 equinos da amostra, 24 são machos ($n = 24$), correspondendo a 80%, e 6 são fêmeas ($n = 6$), o que equivale a 20%, tal como ilustra o Gráfico 5.

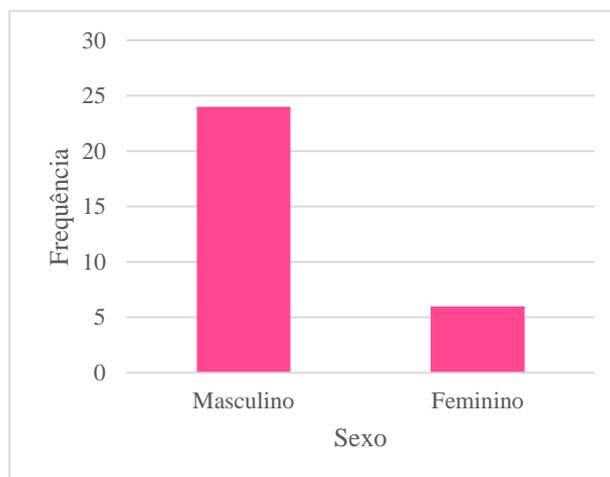


Gráfico 5 - Frequência do sexo da amostra em estudo

Aptidão

A aptidão desportiva é classificada consoante o equino em questão se encontra operacional para atividades desportivas, sendo montado com regularidade, ou inoperacional para o desempenho de qualquer atividade por motivo de lesão, invalidez, idade avançada, etc. Assim sendo, 27 dos equinos são utilizados com regularidade nas modalidades equestres, sendo assim considerados como aptos ($n = 27$), o que equivale a 90% da amostra total e apenas 3 equinos encontram-se inaptos

(n = 3) e como tal não praticam nenhuma modalidade, o que equivale a 10% do total da amostra. Tal pode ser observado no gráfico 6.

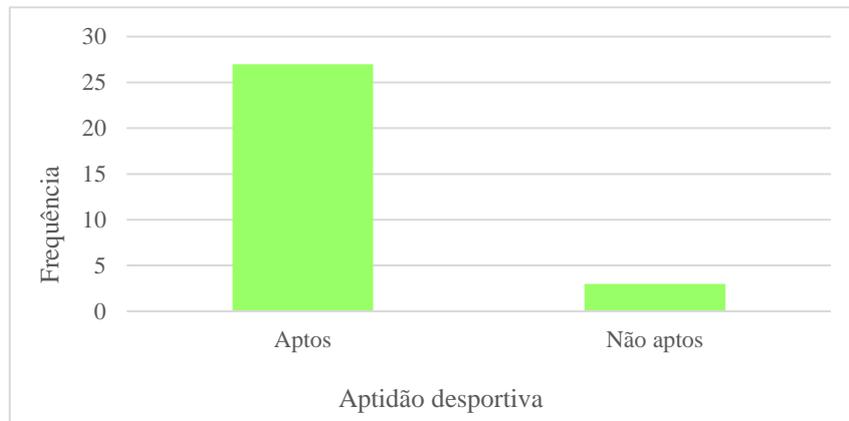


Gráfico 6 - Frequência da aptidão desportiva da amostra em estudo

2.8.Registo e análise de dados

Todos os dados dos animais, tais como o sexo, idade, raça e aptidão foram recolhidos e registados. Foram também registadas as datas das colheitas pré-desparasitação, desparasitação e pós-desparasitação, assim como a análise dos resultados das técnicas de McMaster, Mini-FLOTAC, Willis e Sedimentação, bem como das coproculturas.

Utilizaram-se os programas Microsoft Excel® 2016 e IBM SPSS Statistics 22® para a análise, tratamento e apresentação de dados. Este teve por base a estatística descritiva, procurando estudar e descrever o parasitismo gastrointestinal de um grupo, ou seja uma amostra, de equinos estabulados.

3. Resultados

Durante o período do estudo realizou-se uma desparasitação do efetivo. Assim sendo, os resultados das colheitas das amostras foram demonstrativos do parasitismo antes do tratamento e após o tratamento.

3.1. Resultados obtidos no período anterior à desparasitação

O período da recolha e análise das amostras anterior à desparasitação decorreu entre os meses de novembro e dezembro de 2017 e compreendeu 3 colheitas de amostras

3.1.1. Resultados das colheitas (OPG)

Foi realizada a contagem de ovos fecais através das técnicas de McMaster e Mini-FLOTAC onde se concluiu que 77% dos animais estudados revelaram-se positivos para a técnica de McMaster e 90% através da técnica de Mini-FLOTAC.

Número da amostra	Média do OPG pela técnica de McMaster	Média do OPG pela técnica de Mini-FLOTAC
1	≈ 270	145
2	0	0
3	≈ 120	95
4	≈ 33	≈ 28
5	≈ 67	35
6	0	≈ 12
7	300	205
8	0	≈ 9
9	0	10
10	≈ 217	≈ 103
11	850	≈ 838
12	650	≈ 393
13	≈ 2267	1175
14	1000	720
15	2500	≈ 1598
16	≈ 33	≈ 48
17	≈ 17	≈ 27
18	≈ 17	20
19	≈ 367	≈ 183
20	300	≈ 227
21	≈ 167	≈ 153
22	≈ 317	≈ 183
23	0	≈ 2
24	≈ 167	≈ 107
25	≈ 2817	2555
26	≈ 83	≈ 67
27	≈ 953	≈ 983
28	0	0
29	≈ 647	610
30	0	0

Tabela 2 - Valores médios do OPG obtidos pela técnica de McMaster e Mini-FLOTAC no período anterior à desparasitação do efetivo.

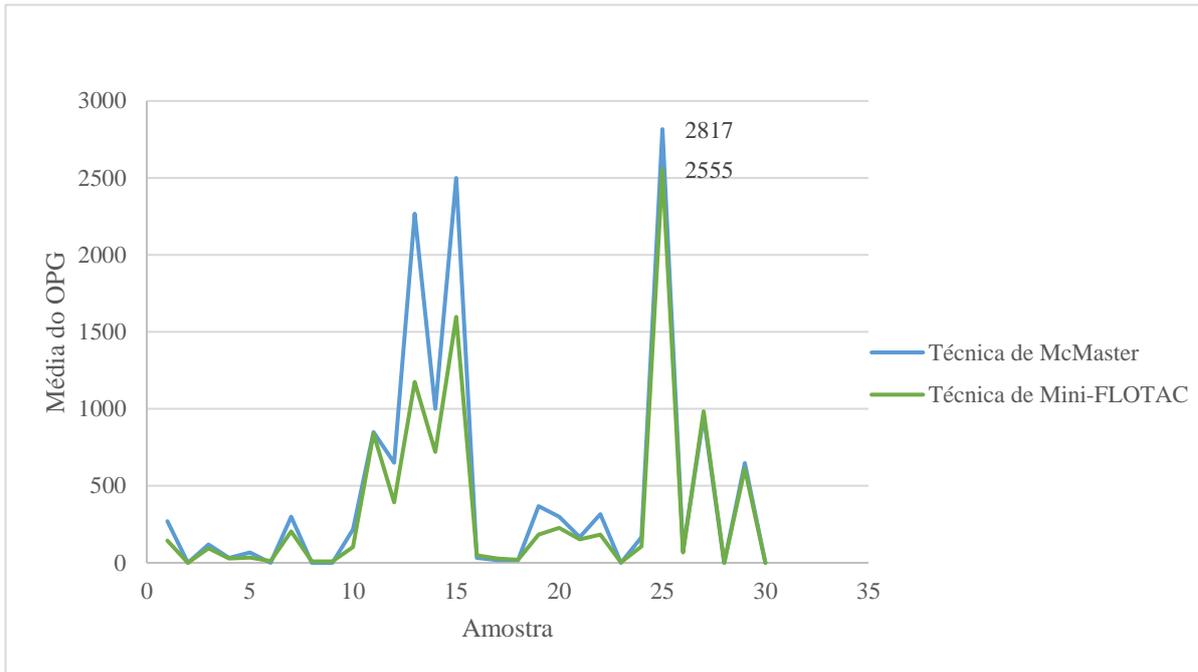


Gráfico 7 - Valores médios de OPG antes da desparasitação pelas técnicas de McMaster e Mini-FLOTAC

Pela observação da Tabela 2 e do Gráfico 7 conclui-se que a média total de OPG da amostra é de 472 para a técnica de McMaster e 351 para a técnica de Mini-FLOTAC, sendo o OPG mais baixo registado como 0, ou seja nulo para ambas as técnicas.

O OPG mais alto obtido foi 2817 através da técnica de McMaster e 2555 com a técnica do Mini-FLOTAC.

Após a realização de ambas as técnicas observou-se que a média de equinos com um OPG positivo era de 76,7% (x/y) com a técnica de McMaster e de 93% (x/y) pela técnica Mini-FLOTAC. Por outro lado, a média dos animais com um OPG negativo foi 23,3% (x/Y) pela técnica de McMaster e de 7% (x/y) pela técnica Mini-FLOTAC, conforme ilustra o Gráfico 8.

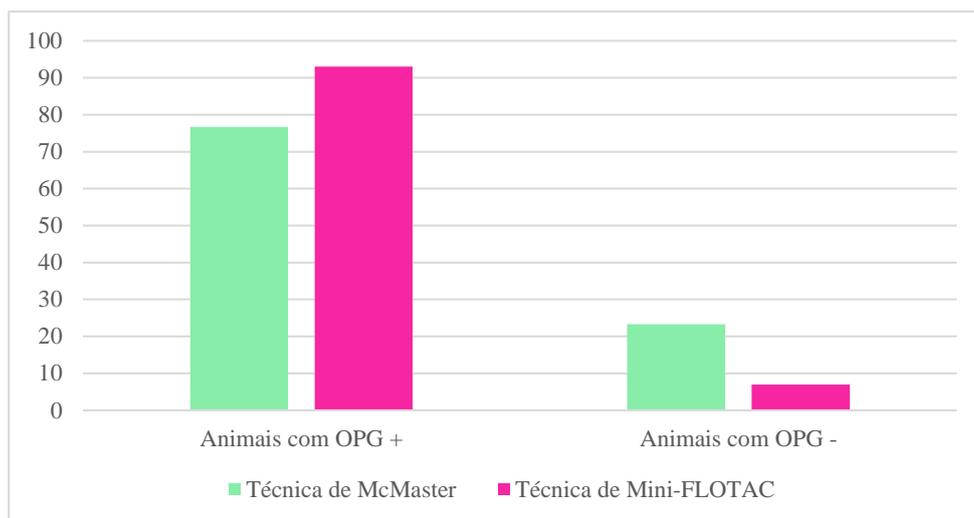


Gráfico 8 - Comparação da média de OPG positivo e negativo através da técnica de McMaster e Mini-FLOTAC

3.5.2. Grau de infecção por estrogilídeos

Em função do número de OPG é também possível caracterizar a gravidade da infecção por estrogilídeos conforme indicam as *guidelines* da AAEP, onde são consideradas infecção baixa animais com 0-200 OPG, moderada com 200-500 de OPG e alta com OPG superior a 500 (AAEP, 2013).

Assim sendo, na amostra em estudo observou-se que a percentagem de infecções baixas era de 53,3% pela técnica de McMaster e 66,7% pela técnica Mini-FLOTAC, as infecções moderadas foram 20% pela técnica de McMaster e 10% pela técnica Mini-FLOTAC e as infecções altas que representavam 26,7% pela técnica de McMaster e 23,3% pela técnica Mini-FLOTAC.

Pela observação do Gráfico 9 conclui-se também que as infecções baixas foram mais frequentes, seguindo-se pelas altas e menos frequentes as moderadas.

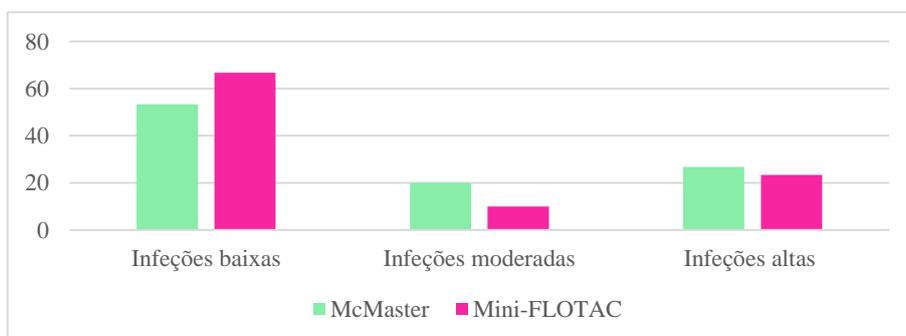


Gráfico 9 - Comparação do grau de infecção estrogilídea segundo as técnicas de McMaster e Mini-FLOTAC

3.1.3. Resultados das técnicas de Willis e Sedimentação

A seguinte tabela demonstra as amostras positivas e/ou negativas em cada uma das técnicas no período anterior à desparasitação do efetivo. As amostras positivas são representadas pelo tipo de ovos ou oocistos encontrados, sendo eles pertencentes a estrombilídeos gastrointestinais (EGI), *Eimeria* spp. (EIM) e *Parascaris* spp. (PAR). E as amostras negativas significam que não foram encontrados quaisquer ovos ou oocistos na amostra.

Número da amostra	Técnica de Willis	Técnica da Sedimentação
1	EGI	Negativo
2	Negativo	Negativo
3	EGI	Negativo
4	EGI	Negativo
5	EGI	Negativo
6	EGI	Negativo
7	EGI	Negativo
8	EGI	Negativo
9	EGI	Negativo
10	EGI	Negativo
11	EGI	EGI
12	EGI	EGI
13	EGI	EGI + EIM
14	EGI	EGI
15	EGI + PAR	EGI + PAR
16	EGI	Negativo
17	EGI	Negativo
18	EGI	Negativo
19	EGI	Negativo
20	EGI	Negativo
21	EGI	Negativo
22	EGI	Negativo
23	EGI	Negativo
24	EGI	Negativo
25	EGI	EGI
26	EGI	Negativo
27	EGI	EGI
28	Negativo	Negativo
29	EGI	EGI
30	Negativo	Negativo

Tabela 3 - Resultados das técnicas de Willis e Sedimentação

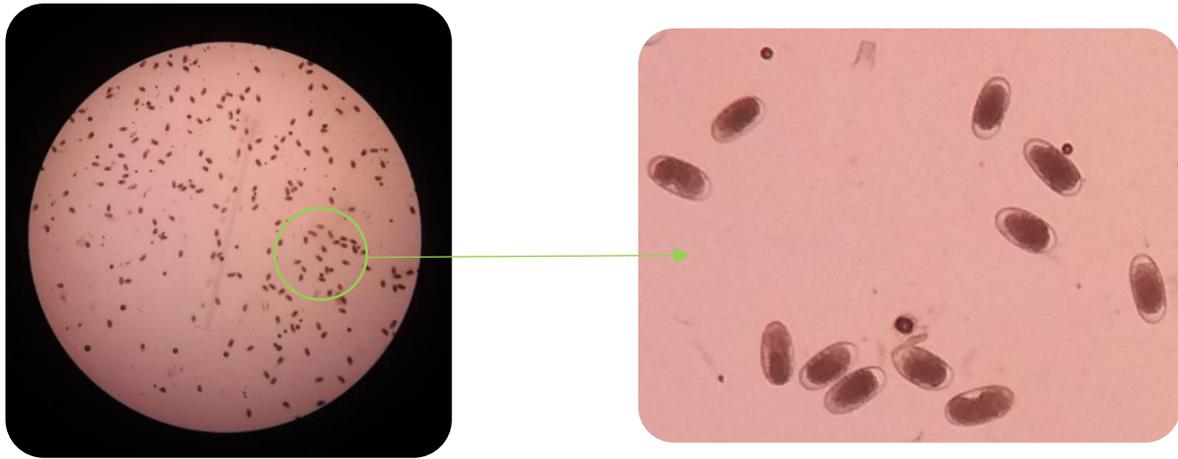


Figura 17 - Ovos de estrongílídeos obtidos pela técnica de Willis. (original do autor)

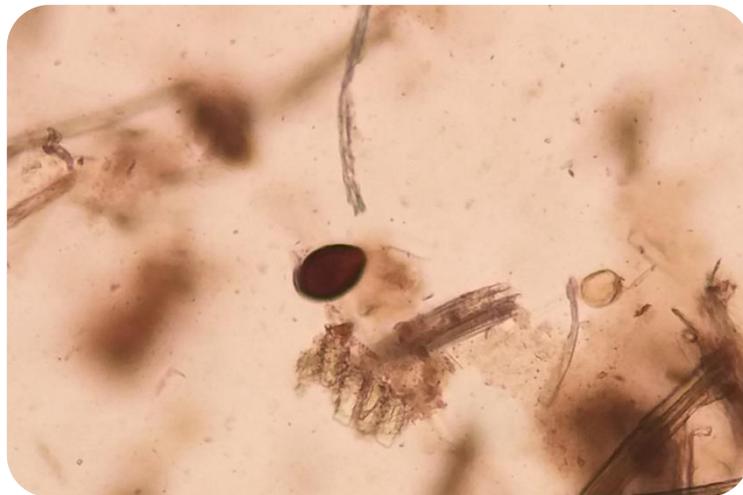


Figura 18 - Oocisto de *Eimeria leuckarti* obtido através da técnica de Sedimentação. É possível observar a sua forma piriforme e achatada na extremidade e coloração escura. (original do autor)

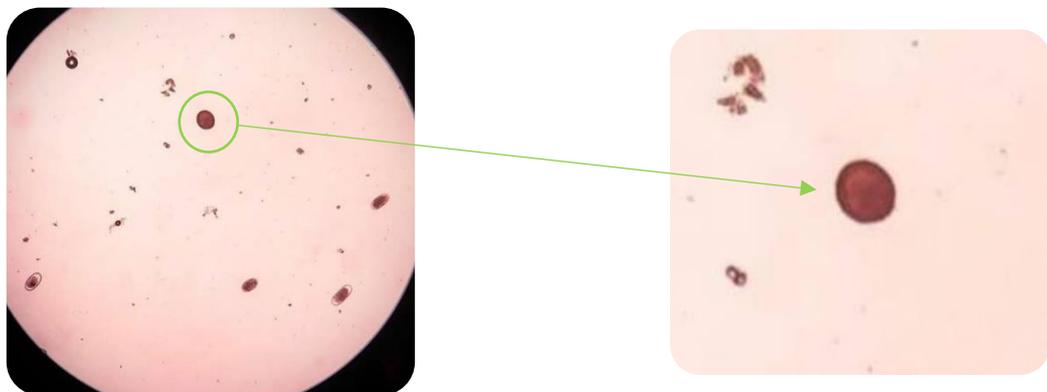


Figura 19 - Ovos de estrongílídeos e de *Parascaris equorum* obtidos pela técnica de Willis. Pormenor do ovo de *P. equorum* com a sua forma esférica e casca espessa. (original do autor)



Figura 20 - Ovos de estrongilídeos e *Parascaris equorum* obtidos através da técnica de Sedimentação. Pormenor da casca espessa do ovo de *P. equorum* contendo uma célula no seu interior (original do autor).

Em relação à técnica de Willis, 90% das amostras revelaram-se positivas para esta técnica e apenas 10% foram negativas, onde não foi encontrado nenhum ovo. Destes 90% de amostras positivas foram encontrados ovos de estrongilídeos em todas elas e numa das amostras foram encontrados ovos de *P. equorum*.



Gráfico 10 - Relação de amostras positivas e negativas através da técnica de Willis

Quanto à técnica da Sedimentação, esta foi positiva para 27% e negativa para 73% das amostras examinadas.

Todas as amostras examinadas pela técnica de Willis revelaram-se positivas para EGI e foram também observados ovos de *P. equorum* e oocistos de *E. leuckarti* em duas amostras.



Gráfico 11 - Relação de amostras positivas e negativas obtidas através da técnica de Sedimentação

3.2. Resultados do OPG após a desparasitação

A desparasitação do efetivo decorreu no dia 18 de Dezembro de 2017. Todos os equinos incluídos neste estudo foram desparasitados à exceção do cavalo nº 13 por se encontrar fora das instalações no referido dia.

O período da recolha e análise das amostras posterior à desparasitação decorreu ainda no mês de Dezembro de 2017 e o final do mês Março de 2018 e compreendeu 7 recolhas e análises através das técnicas de McMaster e Mini-Flotac.

3.2.1. Média de resultados

Número da amostra	Média do OPG pela técnica de McMaster	Média do OPG pela técnica de Mini-FLOTAC
1	0	0
2	0	0
3	0	0
4	0	0
5	0	0
6	≈ 14	≈ 7
7	≈ 92	≈ 41
8	0	≈ 1
9	0	0
10	0	0
11	0	≈ 7
12	≈ 33	≈ 19
13	≈ 2833	2070
14	0	0
15	0	0
16	0	0
17	≈ 33	≈ 29
18	≈ 8	≈ 8
19	≈ 8	≈ 4
20	0	0
21	0	0
22	0	0
23	0	0
24	0	0
25	≈ 8	≈ 13
26	0	0
27	0	0
28	0	0
29	≈ 8	≈ 4
30	0	0

Tabela 4 - Valores médios do OPG obtidos pela técnica de McMaster e Mini-FLOTAC

no período posterior à desparasitação do efetivo.

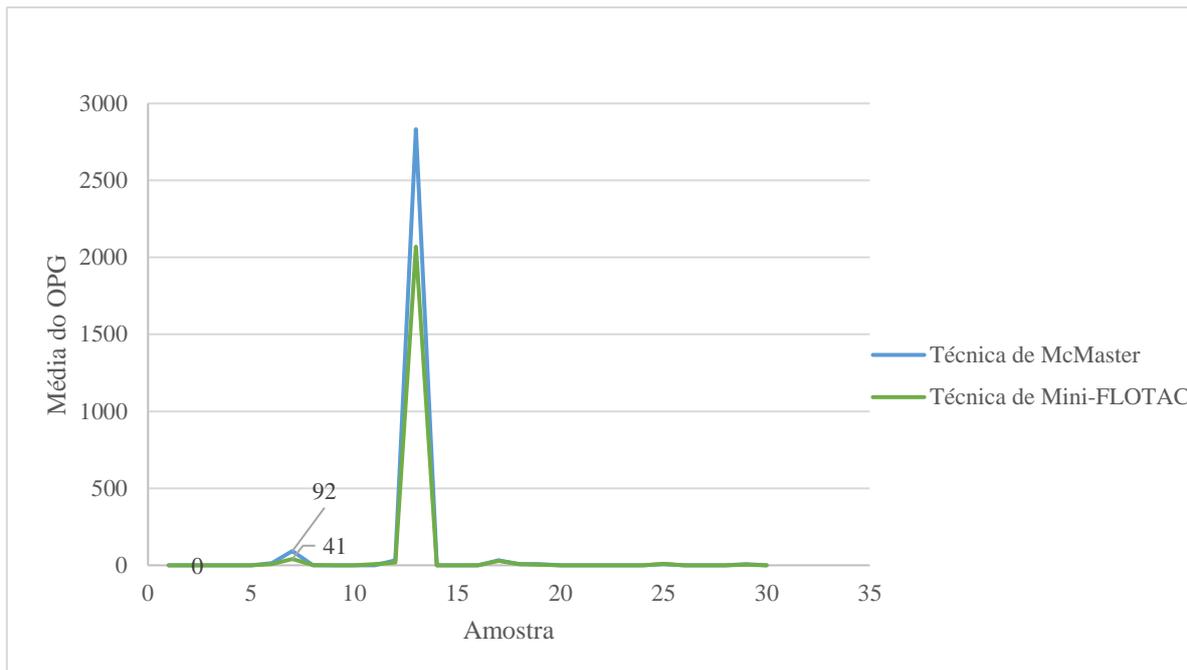


Gráfico 12 - Valores médios do OPG através da técnica de McMaster e Mini-FLOTAC depois da desparasitação do efetivo

Pela observação do gráfico anterior conclui-se que a média mais alta observada após a desparasitação foi de 92 OPG pela técnica de McMaster e 41 OPG pela técnica de Mini-FLOTAC. O maior pico observado no gráfico correspondeu ao cavalo que não foi desparasitado. O OPG mais baixo registado foi 0, onde não foram observados ovos em ambas as técnicas.

A média do OPG foi 101 pela através da técnica de McMaster e 73 OPG através da técnica Mini-FLOTAC.

Após a realização de ambas as técnicas observou-se que a média de animais com OPG positivo era de 30% com recurso à técnica de McMaster e 37% utilizando o Mini-FLOTAC. Com relação ao OPG negativo, foi de 70% pela técnica de McMaster e 63% pela técnica Mini-FLOTAC, como demonstra o Gráfico 13.

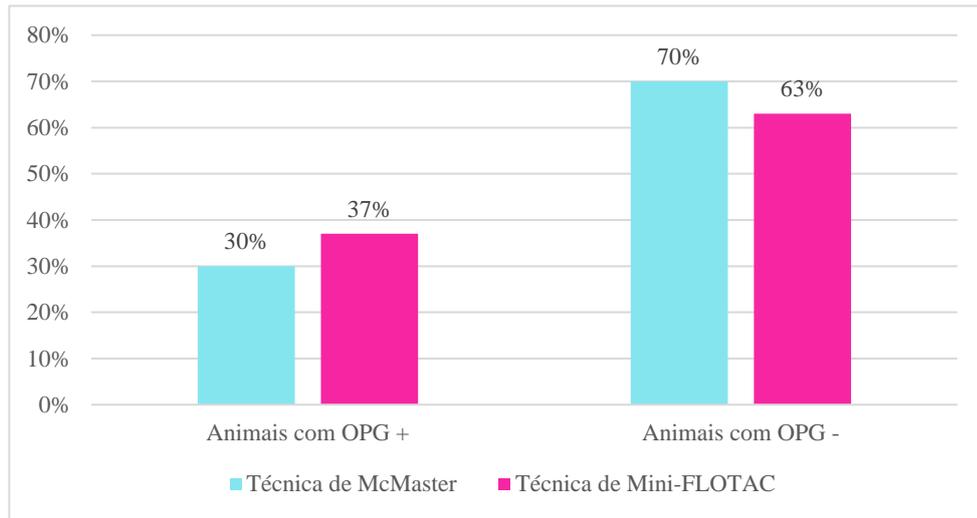


Gráfico 13 - Comparação da média de OPG positivo e negativo através da técnica de McMaster e Mini-FLOTAC

3.2.2. Grau de infecção por strongilídeos

Segundo as *guidelines* da AAEP, no presente estudo observou-se que a percentagem de infeções consideradas baixas foi de 97% e de 3% para infeções consideradas altas, que corresponde apenas ao animal que não sofreu desparasitação. Não foram registadas infeções de grau moderado, pelo que este corresponde a 0%. Tal pode ser observado no Gráfico 14.

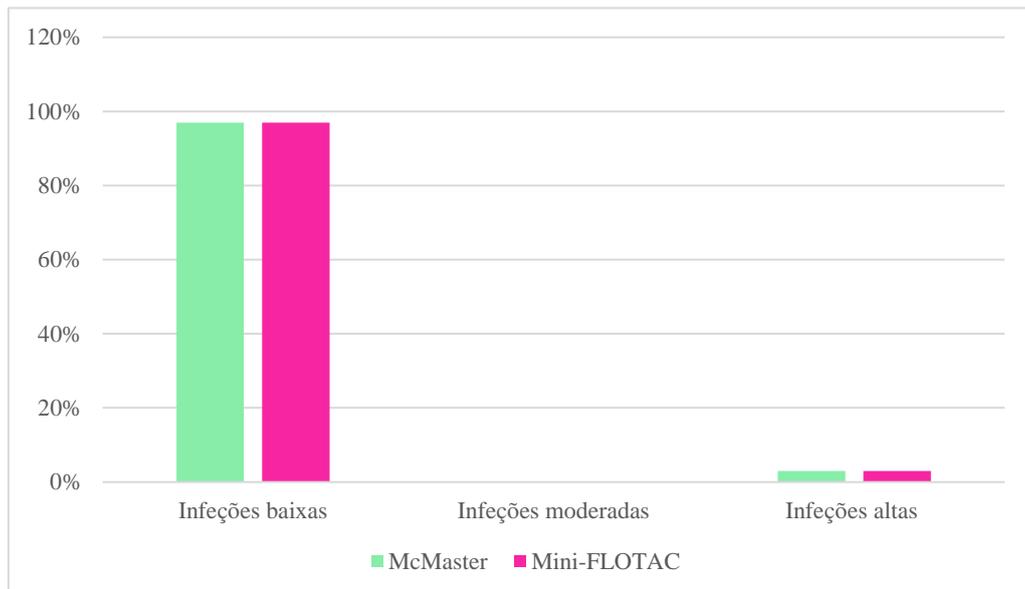


Gráfico 14 - Comparação do grau de infecção strongilídea segundo as técnicas de McMaster e Mini-FLOTAC

3.2.3. Resultados das técnicas de Willis e Sedimentação

As seguintes tabelas demonstram as amostras positivas e/ou negativas em cada uma das técnicas no período decorrente à posterior desparasitação.

Número da amostra	Técnica de Willis	Técnica da Sedimentação
1	Negativo	Negativo
2	Negativo	Negativo
3	Negativo	Negativo
4	Negativo	Negativo
5	Negativo	Negativo
6	EGI	Negativo
7	EGI	Negativo
8	Negativo	Negativo
9	Negativo	Negativo
10	Negativo	Negativo
11	EGI	Negativo
12	EGI	Negativo
13	EGI	EGI + EIM
14	Negativo	Negativo
15	Negativo	Negativo
16	EGI	Negativo
17	EGI	Negativo
18	EGI	Negativo
19	EGI	Negativo
20	EGI	Negativo
21	EGI	Negativo
22	EGI	Negativo
23	EGI	Negativo
24	EGI	Negativo
25	EGI	EGI
26	EGI	Negativo
27	EGI	Negativo
28	Negativo	Negativo
29	EGI	EGI
30	Negativo	Negativo

Tabela 5 – Resultados obtidos pelas técnicas de Willis e Sedimentação no período posterior à desparasitação.

Em relação à técnica de Willis, 60% das amostras revelaram-se positivas, enquanto 40% revelaram ser negativas. Nas amostras positivas não foram encontrados quaisquer ovos de outras espécies para além de EGI.

3.3. Média mensal

As tabelas seguintes expressam a estimativa dos valores médios mensais de OPG no período compreendido entre o mês de Novembro de 2017 e Março de 2018.

Novembro 2017		
Amostra	Média de OPG pela técnica de McMaster	Média de OPG pela técnica de Mini-FOTAC
1	350	205
2	0	0
3	0	90
4	0	20
5	0	15
6	0	10
7	50	60
8	0	10
9	0	0
10	150	150
11	1350	1665
12	450	350
13	2050	1185
14	-	-
15	2000	1760
16	0	85
17	0	30
18	0	20
19	350	130
20	100	270
21	350	375
22	400	225
23	0	0
24	100	145
25	2700	2580
26	150	110
27	210	585
28	0	0
29	140	480
30	0	0

Tabela 6 – Média mensal de OPG em Novembro

Dezembro 2017		
Amostra	Média de OPG pela técnica de McMaster	Média de OPG pela técnica de Mini-FOTAC
1	150	≈ 77
2	0	0
3	≈ 117	≈ 62
4	≈ 33	≈ 22
5	≈ 67	90
6	0	≈ 8
7	≈ 283	185
8	0	5
9	0	10
10	≈ 157	≈ 53
11	400	≈ 283
12	500	≈ 327
13	2400	≈ 1437
14	≈ 667	≈ 480
15	≈ 1833	≈ 1012
16	≈ 33	≈ 20
17	≈ 17	≈ 17
18	≈ 17	≈ 7
19	250	140
20	≈ 267	≈ 137
21	50	≈ 28
22	≈ 183	≈ 108
23	0	≈ 2
24	≈ 83	≈ 58
25	≈ 1917	1695
26	≈ 33	30
27	≈ 883	≈ 788
28	0	0
29	600	450
30	0	0

Tabela 7 – Média mensal de OPG em Dezembro

Janeiro 2018		
Amostra	Média de OPG pela técnica de McMaster	Média de OPG pela técnica de Mini-FOTAC
1	0	0
2	0	0
3	0	0
4	0	0
5	0	0
6	0	0
7	0	0
8	0	0
9	0	0
10	0	0
11	0	0
12	0	5
13	3025	2015
14	0	0
15	0	0
16	0	0
17	0	5
18	0	10
19	0	0
20	0	0
21	0	0
22	0	0
23	0	0
24	0	0
25	0	0
26	0	0
27	0	0
28	0	0
29	0	0
30	0	0

Tabela 8 – Média mensal de OPG em Janeiro

Fevereiro 2018		
Amostra	Média de OPG pela técnica de McMaster	Média de OPG pela técnica de Mini-FOTAC
1	0	0
2	0	0
3	0	0
4	0	0
5	0	0
6	0	0
7	25	10
8	0	0
9	0	0
10	0	0
11	0	0
12	25	10
13	-	-
14	0	0
15	0	0
16	0	0
17	25	15
18	0	5
19	0	5
20	0	0
21	0	0
22	0	0
23	0	0
24	0	0
25	0	5
26	0	0
27	0	0
28	0	0
29	0	≈ 3
30	0	0

Tabela 9 – Média mensal de OPG em Fevereiro

Março 2018		
Amostra	Média de OPG pela técnica de McMaster	Média de OPG pela técnica de Mini-FLOTAC
1	0	0
2	0	0
3	0	0
4	0	0
5	0	0
6	50	25
7	250	≈ 113
8	0	≈ 3
9	0	0
10	0	0
11	0	15
12	75	≈ 38
13	-	-
14	0	0
15	0	0
16	0	0
17	75	≈ 68
18	25	≈ 18
19	25	≈ 8
20	0	0
21	0	0
22	0	0
23	0	0
24	0	0
25	25	30
26	0	0
27	0	0
28	0	0
29	25	≈ 8
30	0	0

Tabela 10 – Média mensal de OPG em Março

3.4. OPG e idade

A relação dos valores médios de OPG consoante a idade do animal em estudo, (Gráfico 15) observou-se que o OPG mais elevado pertencia a um equino de 18 anos, seguindo-se por outros dois equinos que pertenciam à faixa etária mais jovem, com respetivamente 7 e 5 anos. Foi também possível observar que os OPGs mais baixos correspondiam aos equinos com idades compreendidas entre os 11 e os 17 anos.

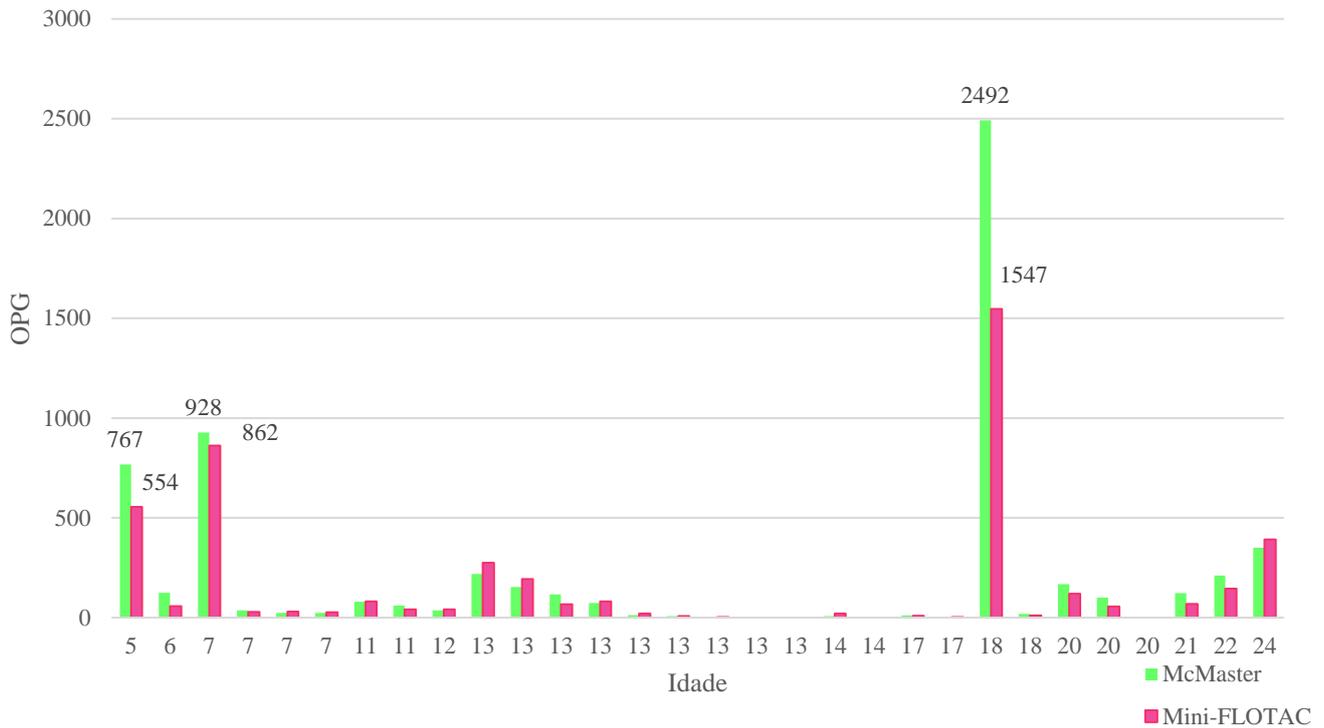


Gráfico 15 – Relação do OPG de cada indivíduo com a respetiva idade

Avaliou-se também a variação do OPG de acordo com as idades dos animais através do coeficiente de correlação de Spearman, para assim determinar se a idade estava ou não relacionada com a média de OPG.

Na Tabela 11 onde se observa a correlação entre a idade dos animais e as suas respetivas médias de OPG por ambas as técnicas, conclui-se que o p-value foi de 0,764 e 0,873 para as técnicas de McMaster e Mini-FLOTAC, ou seja foi maior que 0,05, pelo que não permite que a hipótese nula (H_0) seja rejeitada, não existindo assim evidência estatística suficiente para que as médias fossem diferentes e houvesse uma correlação entre o fator idade e média de OPG. O teste não se revelou significativo.

Através da observação dos Gráficos 16 e 17 também se verificou que não existiu nenhuma tendência de crescimento ou decréscimo do OPG consoante a idade, o que suportou as afirmações anteriores de não haver qualquer correlação.

Correlações

			Média de OPG pela técnica de Mini-FLOTAC	Média de OPG pela técnica de McMaster	Idade
rô de Spearman	Média de OPG pela técnica de Mini-FLOTAC	Coefficiente de Correlação	1,000	,980**	-,057
		Sig. (2 extremidades)	.	,000	,764
		N	30	30	30
	Média de OPG pela técnica de McMaster	Coefficiente de Correlação	,980**	1,000	-,030
		Sig. (2 extremidades)	,000	.	,873
		N	30	30	30
	Idade	Coefficiente de Correlação	-,057	-,030	1,000
		Sig. (2 extremidades)	,764	,873	.
		N	30	30	30

** A correlação é significativa no nível 0,01 (2 extremidades).

Tabela 11 – Relação idade-OPG obtida através do coeficiente de Spearman

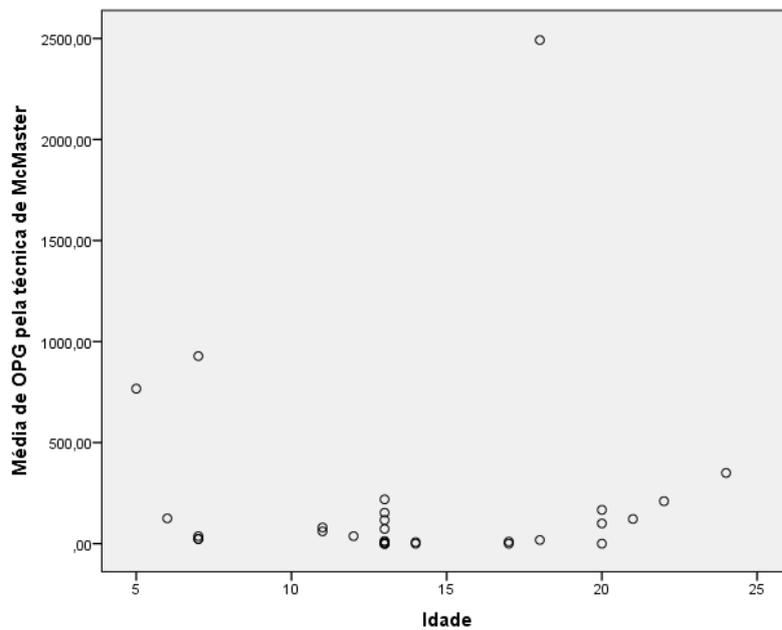


Gráfico 16 – Relação entre a média de OPG obtida pela técnica de McMaster e a idade de cada equino.

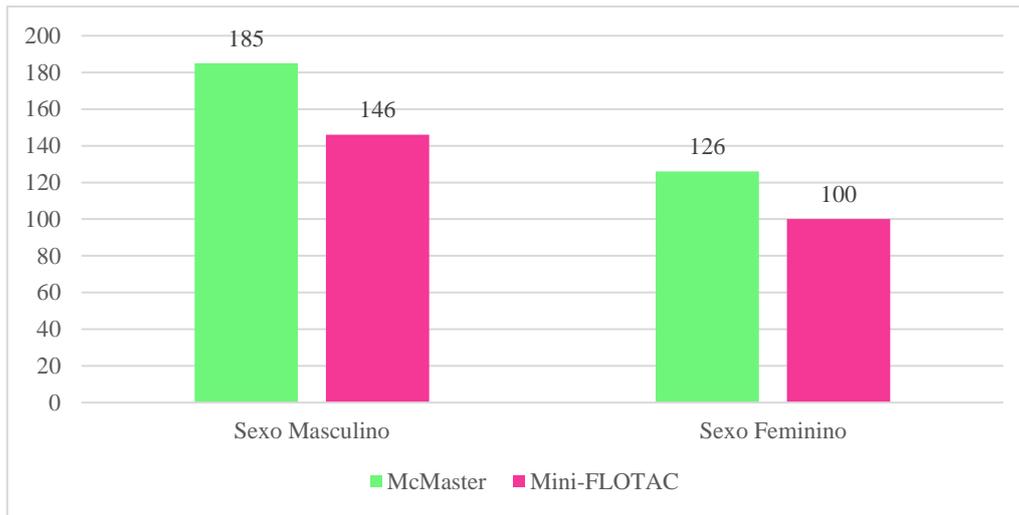


Gráfico 18 - Média do OPG obtido pela técnica de McMaster e Mini-FLOTAC em função do sexo

Em relação à média, o OPG dos animais do sexo masculino representou 59% para a contagem através da técnica de McMaster e o sexo feminino apresentou 41% de animais positivos. Por sua vez, a contagem de OPG através da técnica Mini-FLOTAC, em relação aos sexos masculinos e femininos apresentaram percentagens iguais às anteriores, como se pode observar nos Gráficos 4 e 5.

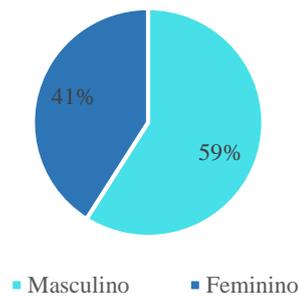


Gráfico 3 - Média do OPG obtido pela técnica de McMaster em função do sexo

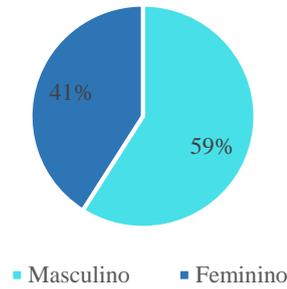


Gráfico 20 - Média do OPG obtido pela técnica de Mini-FLOTAC em função do sexo

Foi também avaliada a relação entre os valores de OPG e o sexo do animal em estudo. Para tal recorreu-se ao auxílio do teste T-student independente.

Através do teste T-student independente verificou-se que pela tabela que a média de ambos os grupos – machos e fêmeas, é igual, aceitando a H0, já que que p-value é $> 0,05$, sendo de 0,635 e 0,669 para as técnicas McMaster e Mini-FLOTAC respetivamente.

		Teste de amostras independentes								
		Teste de Levene para igualdade de variâncias		teste-t para Igualdade de Médias						
		Z	Sig.	t	df	Sig. (2 extremidades)	Diferença média	Erro padrão de diferença	95% Intervalo de Confiança da Diferença	
									Inferior	Superior
Média de OPG pela técnica de Mini-FLOTAC	Variâncias iguais assumidas	1,915	,177	,479	28	,635	71,70833	149,60940	-234,75263	378,16929
	Variâncias iguais não assumidas			,873	27,886	,390	71,70833	82,12629	-96,55066	239,96733
Média de OPG pela técnica de McMaster	Variâncias iguais assumidas	2,026	,166	,432	28	,669	96,41667	223,25156	-360,89343	553,72676
	Variâncias iguais não assumidas			,854	25,153	,401	96,41667	112,84518	-135,92060	328,75393

Tabela 12 – Relação de OPG obtido pela técnica de McMaster e Mini-FLOTAC em função do sexo.

3.6. OPG e raça

O Gráfico 21 representa a média de OPG consoante a raça dos equinos em estudos. Os cavalos da raça PSL apresentaram 57 OPG pela técnica de McMaster e 42 OPG pela técnica de Mini-FLOTAC. Por outro lado, os de raça cruzada português apresentaram um OPG superior, de 178 e 157 OPG respetivamente. As raças PSI e

PSA são apenas representadas por um indivíduo cada, pelo que a média do valor de OPG é a sua média individual, daí possuírem números mais díspares.

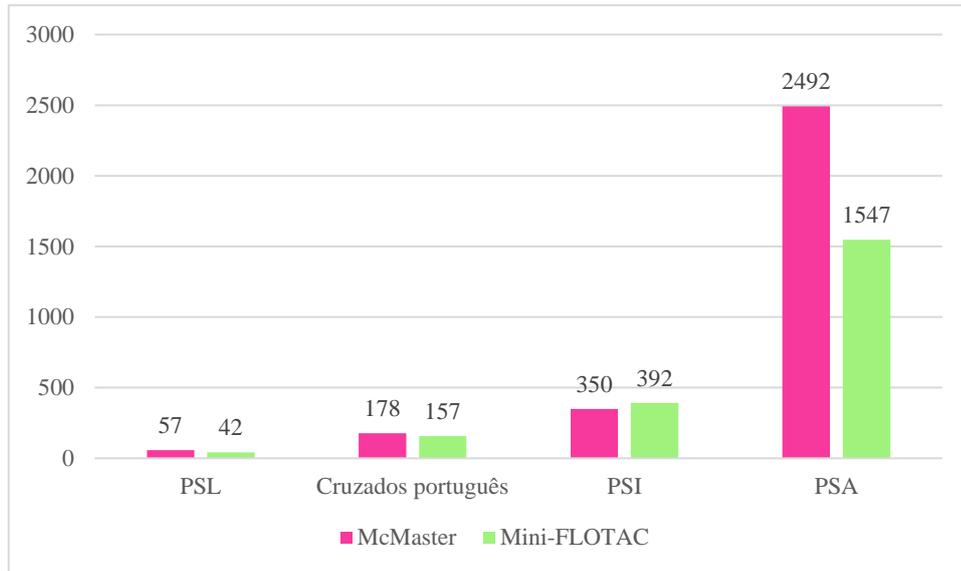


Gráfico 21 – Relação da média do OPG obtido pela técnica de McMaster e Mini-FLOTAC em função da raça.

Em termos de média do OPG em função da raça e comparando apenas as raças PSL e cruzada português (n=28), pela técnica de McMaster, 24% representam os equinos de raça PSL e 76% os de raça cruzada e pela técnica de Mini-FLOTAC, a média do OPG é de 21% para os cavalos PSL e 79% para os cruzados, revelando assim que os equinos cruzados possuíam OPG superior aos da raça PSL.



Gráfico 22 - Média de OPG obtido pela técnica de McMaster em função da raça



Gráfico 23 - Média de OPG obtido pela técnica de Mini-FLOTAC em função da raça

Com o intuito de determinar a relação entre o OPG e raça dos equinos, aplicou-se a análise paramétrica ANOVA que verificou qual o efeito de uma variável independente da natureza qualitativa, neste caso a raça com uma variável dependente, de natureza quantitativa, o OPG. Pela observação da tabela abaixo obtida através do programa SPSS verificou-se que o p-value foi de 0,000 para ambas as técnicas, ou seja, p-value < 0,05. Assim sendo, concluiu-se que o resultado deste teste foi significativo, rejeitando a H0 e aceitando a hipótese alternativa (H1), de que as diferenças de OPG nas diferentes raças não são devidas ao acaso.

ANOVA

		Soma dos Quadrados	df	Quadrado Médio	Z	Sig.
Média de OPG pela técnica de McMaster	Entre Grupos	5566424,610	3	1855474,870	40,992	,000
	Nos grupos	1176862,357	26	45263,937		
	Total	6743286,967	29			
Média de OPG pela técnica de Mini-FLOTAC	Entre Grupos	2171537,110	3	723845,703	21,848	,000
	Nos grupos	861416,357	26	33131,398		
	Total	3032953,467	29			

Tabela 13 – Relação da média de OPG obtida pelas técnicas de McMaster e Mini-FLOTAC em relação à raça lusitana e cruzada portuguesa.

3.7. OPG e aptidão desportiva

Em relação à média do OPG consoante a aptidão desportiva do animal, observou-se que os equinos que se encontravam em trabalho possuíam OPG mais baixo, com 139 OPG obtido pela técnica de McMaster e 121 OPG pela técnica Mini-FLOTAC. Os equinos não aptos para praticar qualquer tipo de desporto possuem

então um OPG mais elevado, com 157 e 148 OPG pelas respectivas técnicas mencionadas.

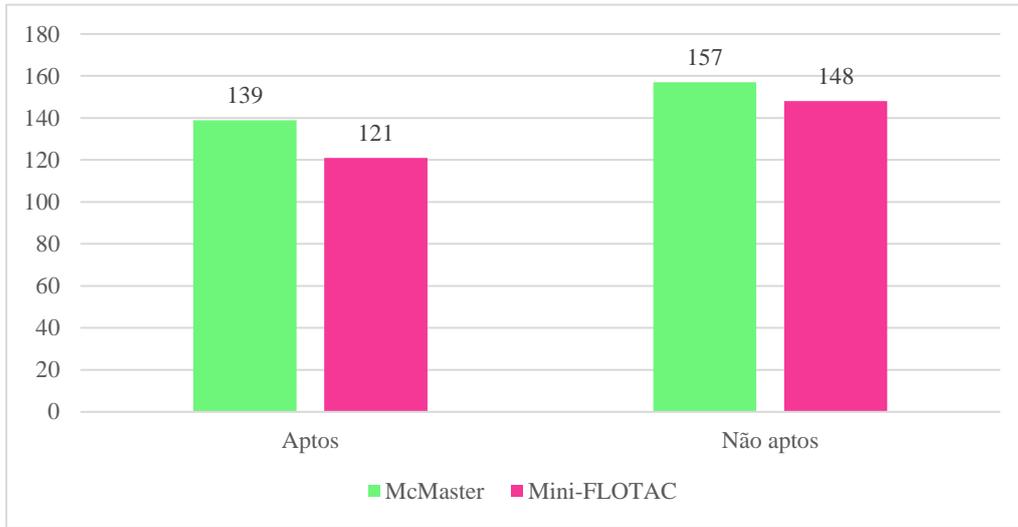


Gráfico 24 - Média do OPG obtido pela técnica de McMaster e Mini-FLOTAC em relação à aptidão desportiva

Em relação à média de OPG obtida pela técnica de McMaster, os equinos que estavam aptos à prática desportiva representaram 47% da amostra e os não aptos representaram 53%. Pela técnica de Mini-FLOTAC, verificou-se que 45% fazem parte dos equinos aptos e 55% dos não aptos.

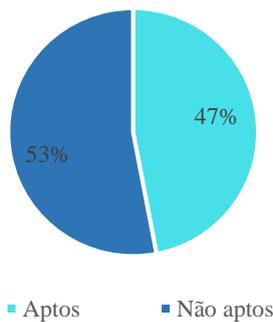


Gráfico 25 - Média de OPG obtido pela técnica de McMaster em função da aptidão desportiva

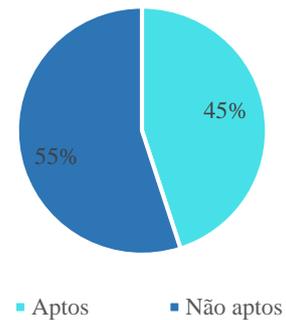


Gráfico 26 - Média de OPG obtido pela técnica de Mini-FLOTAC em função da aptidão desportiva

Mais uma vez e com o intuito de determinar a relação entre o OPG e a aptidão desportiva dos equinos da amostra, aplicou-se o teste T-student. Através do teste T-student independente verificou-se pela tabela obtida que a média de ambos os grupos é igual, aceitando a H0, já que que p-value é $> 0,05$, sendo de 0,862 e 0,980 para as técnicas McMaster e Mini-FLOTAC respetivamente.

Teste de amostras independentes								
		Teste de Levene para igualdade de variâncias				teste-t para Igualdade de Médias		
		Z	Sig.	t	df	Sig. (2 extremidades)	Diferença média	Erro padrão de diferença
Média de OPG pela técnica de McMaster	Variâncias iguais assumidas	,290	,594	,176	28	,862	52,55556	298,49334
	Variâncias iguais não assumidas			,371	6,819	,722	52,55556	141,51228
Média de OPG pela técnica de Mini-FLOTAC	Variâncias iguais assumidas	,052	,821	,025	28	,980	5,03704	200,29360
	Variâncias iguais não assumidas			,037	3,291	,973	5,03704	137,19009

Tabela 14 – Relação da média de OPG obtido pela técnica de McMaster e Mini-FLOTAC em função da aptidão desportiva

3.8. Coproculturas

Foram realizadas 9 coproculturas ao longo do período do estudo.

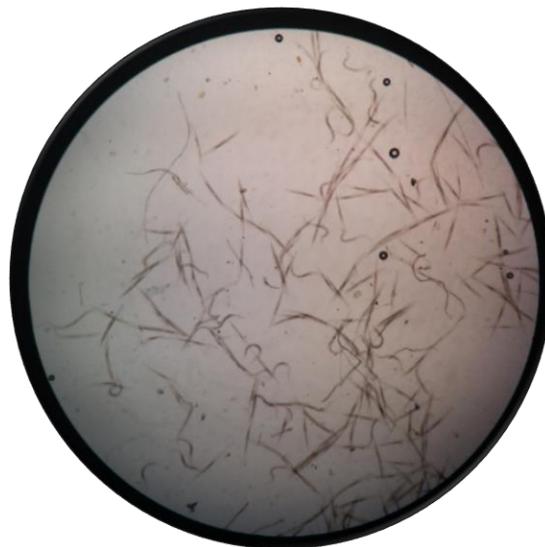


Figura 21 - Larvas infetantes obtidas através das coprocultura efetuadas (original do autor)

As larvas foram identificadas com base na chave de identificação na qual a forma, número e disposição das células intestinais são caracteres morfológicos

considerados para a identificação das larvas do terceiro estágio de desenvolvimento (Zajac & Conboy, 2012) (Anexo II).

A prevalência está representada no Gráfico 27. O género com maior prevalência foi *Cyathostomum* spp. (92%), seguindo-se *Strongylus vulgaris* (4%), *Trichostrongylus axei* (3%) e *Gyalocephalus* (1%)

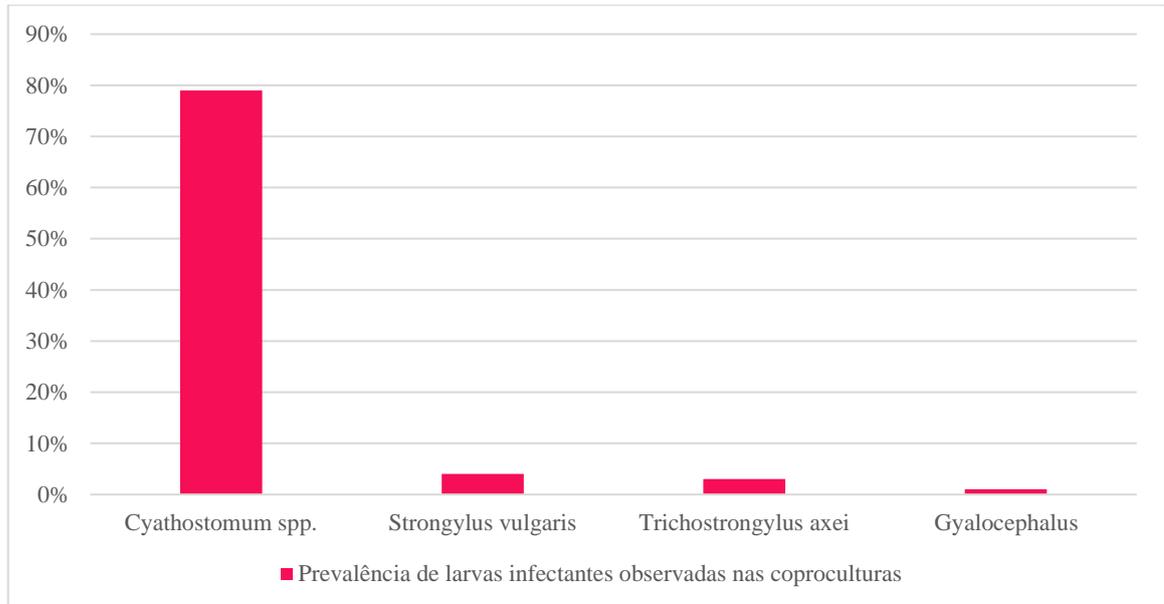


Gráfico 27 – Prevalência de larvas infetantes nas coproculturas

O género *Cyathostomum* spp., (Figura 22), foi o mais prevalente, tendo sido observado em todas as coproculturas efetuadas. Este género possui normalmente 8 células intestinais, podendo também apresentar uma variação de 6 a 9 células. O comprimento da larva é cerca de 850 μ , sendo que o da cauda é de 320 μ . A relação cauda e o comprimento total da larva é de 1,5/1 e a larva em si possui uma largura de 25 μ .



Figura 22 - Larva de *Cyathostomum* spp. (original do autor)

Foram observadas larvas de *Strongylus vulgaris* em 2 coproculturas e com uma prevalência de 4%. *S. vulgaris* é a maior larva encontrada em coproculturas de equinos e possui cerca de 28-32 células intestinais, tendo elas uma forma retangular.

Foram também observadas larvas de *Trichostrongylus axei* em duas das culturas efetuadas, representando 3% da prevalência. Esta espécie possui 16 células intestinais, sendo o comprimento da larva compreendido entre 620-750µm e possuem uma cauda muito curta, com cerca de 40µm de comprimento.

As larvas observadas em menor número foram as de *Gyalocephalus*, representando 1% da prevalência e observadas em apenas 1 coprocultura. Estas larvas possuem 12 células intestinais.

3.9 Teste de Redução da Contagem de Ovos Fecais (TRCOF)

De forma a monitorizar a eficácia do anti-helmíntico aplicado na população em estudo foi aplicado o TRCOF que se baseia na seguinte fórmula com base nas *guidelines* de controlo parasitário sugeridas pela AAEP (2013):

$$TRCOF = \frac{OPG \text{ (pré - tratamento)} - OPG \text{ (14 dias pós - tratamento)}}{OPG \text{ (pré - tratamento)}} \times 100$$

Esta fórmula foi aplicada com base nos valores obtidos ambas as técnicas de McMaster e Mini-FLOTAC, sendo que apenas se aplica a média do OPG de 29 cavalos de um total de 30, excluindo assim um dos animais pois este não fora desparasitado, sendo assim excluído para este teste.

Assim sendo, para a técnica de McMaster, o resultado TRCOF foi de 100% de eficácia com base no seguinte cálculo:

$$TRCOF = \frac{391 - 0}{391} \times 100 = 100\%$$

Por sua vez, a técnica de Mini-FLOTAC, resultou num TRCOF de eficácia de 99,7%, baseado no seguinte cálculo:

$$TRCOF = \frac{239 - 0,7}{239} \times 100 = 99,7\%$$

4. Discussão

Este estudo descritivo e transversal permitiu a avaliação comparativa do parasitismo gastrointestinal de trinta equinos estabulados através da técnica de McMaster e a técnica com o Mini-FLOTAC.

No período anterior à desparasitação do efetivo o OPG médio pela técnica de McMaster foi de 472 e 351 com recurso à técnica de Mini-FLOTAC respetivamente, onde se concluiu que a técnica de McMaster apresentou contagens superiores de OPG comparativamente à técnica de Mini-FLOTAC. Estes dados vão de encontro a outros estudos recentes, nomeadamente Castro, *et. al.* (2017) e Scare (2017). No entanto, foram encontrados vários equinos com OPG de 0 pela técnica de McMaster, e as mesmas amostras processadas pela técnica Mini-FLOTAC revelaram-se positivas.

Dos trinta equinos 23,3% revelaram ter uma contagem de 0 OPG segundo a técnica de McMaster, enquanto com a utilização do Mini-FLOTAC essa percentagem foi de 7%. Esta análise é relatada pelos estudos de Bosco, *et. al.* (2018) e Castro, *et. al.* (2017) onde se concluiu que a técnica de McMaster possuía pouca sensibilidade, particularmente em contagens de ovos de nemátodes baixas, sugerindo a utilização do Mini-FLOTAC.

Estes mesmos autores referem que a técnica Mini-FLOTAC pode ser uma técnica de diagnóstico complementar com maior precisão, especialmente em contagens baixas. Assim sendo, com base neste e noutros estudos é possível afirmar que o Mini-FLOTAC é uma técnica que previne resultados falsos-negativos, ao contrário da técnica de McMaster.

Ainda no período anterior à desparasitação dos animais, o grau de infeção por strongilídeos foi considerada baixa cujos OPGs se situavam entre 0-200 sendo estas as mais prevalentes, seguindo-se pelas infeções altas em que o OPG foi >500 e as consideradas com moderadas com 200-500 OPG. Relativamente às infeções baixas observou-se que a técnica de Mini-FLOTAC detetou uma maior percentagem destas relativamente à técnica de McMaster, onde 66,7% das infeções totais diziam respeito a infeções baixas, comparadas com as 53,3% das infeções baixas segundo a

utilização da técnica de McMaster. Novamente estes resultados vão dar suporte às conclusões acima relatadas relativamente à baixa sensibilidade do método de McMaster, uma vez que infeções baixas estão diretamente associadas a contagens baixas, onde a técnica de McMaster tem uma menor precisão comparativamente ao Mini-FLOTAC que é capaz de detetar ovos em animais com infeções mais leves. Também Cringoli, *et. al.* (2017) considera a técnica de McMaster com uma sensibilidade mediana e com uma baixa exatidão e precisão, enquanto caracteriza o Mini-FLOTAC como uma técnica de alta sensibilidade, exatidão e precisão.

No que diz respeito aos resultados das técnicas qualitativas utilizadas no período pré-desparasitação, a técnica de Willis serviu para confirmar a presença ou ausência de ovos ou oocistos nas amostras em estudo. Dos trinta equinos que foram alvo de estudo, apenas três revelaram ter a presença de ovos ou oocistos também pela técnica de Willis e posteriormente pela sedimentação.

Através da técnica de Willis foram apenas observados ovos de strongilídeos, pois os géneros que parasitam os equinos, são os ovos de strongilídeos os mais leves (Taylor, 2016). A técnica de flutuação, apesar de ser um procedimento barato, segundo Cringoli, *et. al.* (2017) possui uma sensibilidade, exatidão e precisão considerada como muito baixa. Porém, através desta técnica, foram também encontrados ovos de strongilídeos que não foram detetados na câmara de McMaster, devido à sua baixa sensibilidade para infeções leves. Isto revela a importância das técnicas qualitativas em combinação com as quantitativas, pois um animal com 0 OPG não indica necessariamente que não esteja parasitado, pelo que é relevante proceder a uma análise qualitativa sempre que se faz uma pesquisa quantitativa. Em relação à técnica da sedimentação, são detetados ovos ou oocistos maiores e mais pesados, sendo que estes ficam depositados no sedimento da amostra, pois não flutuam como ovos de strongilídeos que são mais leves (Taylor, 2016). Na análise das amostras do estudo, 73% revelaram-se negativas para esta técnica, não sendo observado qualquer ovo ou oocisto. No entanto, em 27%, ou seja nas restantes amostras, observaram-se ovos de strongilídeos em todas elas. A presença destes ovos na técnica de sedimentação pode ser explicada devido ao facto de algumas amostras terem sido de animais cuja carga parasitária era mais elevada, consideradas infeções moderadas e altas, pelo que devido à grande quantidade de ovos presentes na amostra, alguns acabaram por ficar aderidos ao sedimento

depositado no fundo do tubo de ensaio. Num dos equinos, para além dos ovos de strongilídeos presentes no sedimento foram também encontrados ovos de *Parascaris* spp.. Apesar de todos os equinos que fizeram parte do estudo serem animais, adultos, cuja média da idade é 13 anos, os ovos de *Parascaris* spp. encontrados pertenciam ao equino mais jovem do grupo que possuía 5 anos. No entanto as infeções por *Parascaris* spp. são maioritariamente observadas em poldros recém nascidos até cerca de um ano de idade, sendo ocasionalmente observadas em poldros com mais de 18 meses de idade (Reinemeyer & Nielsen, 2013). Apesar do equino em questão ser um cavalo novo, não deixou de já ter sido considerado um cavalo adulto, porém, nos últimos anos Reinemeyer & Nielsen (2013) relatam que se têm vindo a observar cada vez mais infeções em cavalos adultos, sendo que alguns destes indivíduos continuam a excretar ovos repetidamente após um tratamento aparentemente eficiente com antihelmínticos. Até o momento, ainda não se sabe se este fenómeno estará associado ou não a deficiências imunitárias por parte do animal ou se o animal não desencadeou uma resposta imune com o avançar da idade. Estas poderão ser explicações plausíveis para o caso em questão. Num outro equino, foram também encontrados oocistos de *Eimeria leuckarti* que segundo os estudos de Dubey (2018), Gülegen (2016) e Santos (2014), este protozoário é também mais comum em equinos jovens, sendo apenas reportados como casos isolados em equinos adultos (Dubey, 2018). A baixa prevalência desta espécie neste estudo deve-se ao facto da amostra ser constituída por uma faixa etária de adultos. É também importante discutir que poderão não terem sido encontrados ovos e/ou oocistos de outras espécies devido ao facto dos animais do estudo se encontrarem estabulados e que mais de metade dos animais possuíam infeções baixas. Não foram encontrados quaisquer ovos de *Oxyuris equi* pois segundo Reinemeyer & Nielsen (2013), a sua observação num exame de flutuação é rara e apenas acontece quando as fezes são recolhidas diretamente do reto e alguns dos ovos são arrastados com a fricção da luva utilizada. Devido ao facto das amostras terem sido colhidas diretamente das camas dos animais, a observação de ovos para esta espécie foi inexistente. Relativamente aos cestodes onde os ovos podem ser observados nos exames de Sedimentação, são os ovos de *Anoplocephala perfoliata* aqueles que poderiam ter sido observados porém Reinemeyer & Nielsen (2013) referem que vários estudos demonstraram um padrão sazonal para a prevalência e abundância desta espécie que coincide com o segundo semestre do ano, após a pastagem dos animais no campo durante a Primavera. Pelo

facto destes animais estarem confinados a espaços interiores e raramente ou nunca usufruírem de tempo em pastagem, poderá ser uma explicação válida para não terem sido observados quaisquer ovos desta espécie. Este argumento é também válido para a classe Trematoda, onde também não houve nenhum registo, uma vez que estes só são observados em animais em pastoreio em zonas de regadio ou que permitam a presença de metacercárias.

No período seguinte após a desparasitação do efetivo com ivermectina, onde dos 30 equinos 29 foram desparasitados, as primeiras análises positivas para a presença de parasitismo começaram a surgir cerca de 6 semanas após a desparasitação. Inicialmente, nas primeiras semanas todos os indivíduos apresentavam-se negativos para a presença de parasitas gastrointestinais através das técnicas quantitativas e qualitativas acima relatadas, à exceção do equino que não sofreu desparasitação por não se encontrar nas instalações no dia em que se realizou a desparasitação. O OPG médio observado pela técnica de McMaster foi de 92, sendo superior ao do obtido pelo Mini-FLOTAC que contou com uma média de 41 OPG, tal como observado no período anterior à desparasitação. Apesar destas contagens serem mais baixas, observou-se a maior precisão do Mini-FLOTAC também ela constatada pelos estudos de Bosco, *et. al.* (2018) e Castro, *et. al.* (2017), uma vez que pela técnica de McMaster foi detetada 30% de equinos positivos enquanto que com a utilização do Mini-FLOTAC reportou mais 7% que a camara de McMaster.

Quanto ao grau de infeção por strongilídeos nas amostras obtidas nos meses seguintes à desparasitação, todas as infeções foram consideradas baixas à exceção do equino que não fora desparasitado e cujos valores se mantiveram semelhantes aos anteriores.

Respetivamente às técnicas qualitativas, foram relatados 12 equinos positivos, mais do que anteriormente à desparasitação. A técnica de Willis revelou-se útil na medida em que deu a perceber o perfil parasitário de cada animal, já que segundo a técnica de McMaster apenas 9 forneceram um OPG >0 e mediante a técnica de Mini-FLOTAC foram detetados 11 cujo OPG >0, ao passo que a técnica de Willis reportou a presença de ovos de strongilídeos em 17 equinos. Daí, mais uma vez, ser importante combinar ambos os métodos quantitativos e qualitativos, pois para além de confirmarem os resultados obtidos nas contagens de OPG, fornecem também uma ideia se podemos estar ou não perante uma contagem falsa-positiva. Quanto à técnica

de sedimentação, esta apenas se revelou positiva para 3 indivíduos, sendo um deles o equino que não sofreu desparasitação e que apresentava ovos de *strongilídeos* e oocistos de *Eimeria leuckarti* no seu sedimento que já fora anteriormente discutido. Os restantes 2 indivíduos apresentaram também alguns ovos de *strongilídeos* no seu sedimento.

Mediante os resultados obtidos anterior e posteriormente à desparasitação com ivermectina e após a aplicação do teste de redução da contagem de ovos fecais, considerou-se a atuação do desparasitante eleito para a população em estudo como muito boa. Foram então realizados dois cálculos do TRCOF, um para a média dos valores obtidos pela camara de McMaster e outro para os de Mini-FLOTAC, dando como resultado uma percentagem que diz respeito à eficácia ou não do tratamento implementado. O resultado do teste com recurso às contagens pela técnica de McMaster foi de 100%, ao passo que o do Mini-FLOTAC resultou em 99,7%. Apesar da diferença do resultado de ambos os testes ser de apenas 0,3%, segundo a tabela abaixo fornecida pela AAEP, a eficácia do desparasitante é considerada como eficaz se não houverem resistências presentes, pois o valor obtido foi > 99,9%, ao passo que segundo a técnica de Mini-FLOTAC já é considerada como suscetível mesmo que não haja evidência de resistência, pois o resultado do teste foi > 98% mas < 99,9%.

Anthelmintic	Expected efficacy if no resistance	Observed Results of the FECRT		
		Susceptible (no evidence of resistance)	Suspected resistant	Resistant
Fenbendazole/Oxibendazole	99%	>95%	90-95%	<90%
Pyrantel	94-99%	>90%	85-90%	<85%
<u>Ivermectin/Moxidectin</u>	<u>99.9%</u>	<u>>98%</u>	95-98%	<95%*

Tabela 15 – Valores sugeridos pela AAEP para monitorização da eficácia dos desparasitantes

Fonte: AAEP (2013)

Mais uma vez é de salientar a precisão do método de Mini-FLOTAC em relação à técnica de McMaster, apesar da pequena diferença entre ambas as percentagens, evidenciou que poderá haver já alguma suscetibilidade desta população relativamente à ivermectina. O uso prolongado de um princípio ativo antihelmíntico pode desencadear a resistência parasitária.

A ivermectina é uma lactona macrocíclica que está relacionada com sendo 99% eficaz contra os ciatostomíneos, contudo existem relatos de casos isolados de resistência à mesma em TRCOF e no período de reaparecimento de ovos (PRO) (Zak, A., *et al.*, 2017).

A estimativa do PRO é também um importante factor a ter em conta uma vez que este também fornece uma ideia da eficácia do antiparasitário na população estudada. As primeiras contagens de OPG superiores a 0 começaram a surgir na segunda semana após a implementação do tratamento em três equinos. Apesar de baixo, o OPG observado foi superior a 0 na técnica Mini-FLOTAC. Na 4ª semana após o tratamento, o número de equinos com OPG positivo foi de 7 segundo essa mesma técnica. Segundo a tabela abaixo fornecida pela AAEP, é possível confirmar que este período não coincide exatamente com o reaparecimento dos ovos após um tratamento com ivermectina, que deveria surtir efeito durante 6-8 semanas. Período este bastante mais encurtado, comparando com os resultados dos tratamentos com ivermectina no início da sua utilização em equinos na década de 90 (Tabela 16). Estes valores vão de encontro aos obtidos pelo TRCOF através das contagens fecais efetuadas com o Mini-FLOTAC, onde o princípio ativo utilizado já pode ser considerado como suscetível mesmo que não se tenha observado a evidência de resistência. As lactonas macrocíclicas são caracterizadas por longos PRO, porém estudos recentes indicam que estes períodos estão a decrescer sendo encurtados para apenas 4-5 semanas tanto para a ivermectina como a moxidectina. Tal acontecimento

Anthelmintic	Usual ERP when drug is effective	ERP when drug was first introduced
Fenbendazole/Oxibendazole	4-5 weeks	6 weeks ^a
Pyrantel	4-5 weeks	5-6 weeks ^b
<u>Ivermectin</u>	<u>6-8 weeks</u>	<u>9-13 weeks^c</u>
Moxidectin	10-12 weeks	16-22 weeks ^d

^aMcBeath et al., 1978.

^bBoersema et al., 1995; 1996.

^cBorgsteede et al., 1993, Boersema et al., 1996, Demeulenaere et al., 1997.

^dJacobs et al., 1995, DiPietro et al., 1997, Demeulenaere et al., 1997.

Tabela 16 – Períodos de reaparição de ovos de ciatostomíneos nas contagens fecais de equinos.

Fonte: AAEP (2013)

pode ser interpretado como uma resistência emergente nos ciatostomíneos a esta classe de drogas. (AAEP, 2013)

No que diz respeito à análise mensal dos OPGs da população em estudo, individualmente esta manteve-se semelhante na maioria dos casos. No entanto foram observados alguns equinos com valores superiores, onde as infeções consideradas moderadas, no mês seguinte apresentaram um OPG mais baixo, tendo sido consideradas infeções leves, e vice-versa. Segundo Lester (2014) esta é uma situação comum que poderá ser explicada por vários fatores que podem influenciar a contagem de ovos fecais (COF). Fatores que poderão ser uma possível distribuição sobredispersa da eliminação dos ovos entre os animais. A variação na eliminação de ovos em cada animal ao longo do tempo pode ser devida a períodos de stress ou alterações climáticas. O estado de saúde e a condição corporal de cada equino é também um fator importante.

Com o objetivo de relacionar as variáveis idade, sexo, raça e aptidão desportiva com a média do OPG dos equinos do estudo, foram realizados através de vários testes estatísticos para verificar se estas relações eram estatisticamente significativas.

Relativamente à idade verificou-se que não existia nenhuma correlação entre este fator e o OPG, não se verificando nenhuma linha de tendência. Isto poderá ser explicado pelo fato de as diferentes faixas etárias não possuírem médias de OPGs semelhantes entre si tanto em existindo alguns equinos adultos ($\geq 5 - < 18$ anos) como valores muito díspares e existirem animais geriátricos (≥ 18 anos) onde os valores se demonstraram novamente altos mas sem se verificar nenhuma linha de crescimento ou decrescimento com o aumento da idade. Porém, foi possível observar que na faixa etária dos animais adultos mas com idades entre os 5 e 7 anos, apresentaram OPG mais elevados, tendo sido consideradas com infeções altas. Os equinos adultos entre os 11 e os 17 anos de idade mantiveram médias de OPG relativamente semelhantes. Por outro lado, verificou-se um novo pico com infeções mais altas nos equinos geriátricos. Segundo os estudos de Lester (2018) e Wood (2018) em que relacionaram a disseminação de ovos e posteriormente as COF com vários fatores sendo um deles a idade, demonstraram que animais mais jovens tiveram tendência a disseminar mais ovos, dando origem a OPGs mais altos que os adultos, algo que se verificou nos jovens adultos deste estudo. Estes estudos também

afirmam que a disseminação de ovos tende a estabilizar com o avançar da idade, sendo que os cavalos adultos possuem contagens mais baixas, algo que se verificou no presente trabalho. Porém, nos cavalos geriátricos verificou-se um novo pico e de novo OPGs superiores ao dos equinos considerados adultos. Esta situação pode ser explicada pelo fato de alguns destes equinos geriátricos poderem possuir uma imunidade mais deficitária. Outra situação que poderá contribuir para a explicação destes valores é que alguns destes cavalos considerados geriátricos encontram-se já fora da sua atividade desportiva, sendo que podem ter sido negligenciados na altura da desparasitação anterior, algo que se verificou na desparasitação do efetivo durante a qual este estudo decorreu. Em relação ao sexo e ao OPG, o teste aplicado não verificou que a média de OPG difere consoante o sexo do animal, apesar de pela observação dos gráficos presentes nos resultados se verificou que há uma ligeira discrepância, indicando os machos como portadores de OPGs superiores comparativamente às fêmeas. Esta relação não pode ser considerada uma vez que o número de machos presentes no estudo é significativamente superior ao número de fêmeas. Em relação à aptidão desportiva e a média de OPG, as diferenças encontradas entre os animais aptos à prática desportiva e os não aptos também não são consideradas estatisticamente significativas à semelhança da relação sexo e OPG, pois o número de animais aptos à prática desportiva neste estudo é muito superior aos inaptos. Tanto as variáveis idade, sexo e aptidão desportiva mostraram-se inconclusivas pois a amostra deste estudo não é homogénea, tendo os cavalos sido selecionados ao acaso e como tal não pode ser extrapolada qualquer tipo de conclusão relativamente a estas variáveis e os seus valores de OPG. No entanto, no que diz respeito à relação da raça e média de OPG e como foram apenas consideradas as raças PSL e cruzado português pelo facto da sua distribuição ser homogénea e sendo descartadas as raças PSA e PSI pois apenas estão representadas por um animal cada, através da análise paramétrica ANOVA pode afirmar-se que neste estudo se verificou uma tendência dos equinos de raça cruzada possuírem OPGs muito superiores aos de raça PSL. Porém não pode ser extrapolada nenhuma conclusão devido à amostra reduzida.

Relativamente às coproculturas e os seus respetivos exames revelaram sempre a presença de estrongilídeos, com uma maior prevalência de *Cyathostomum* spp. em relação às restantes espécies, tal como referiu Bowman (2014) e Taylor (2016) estas

são as espécies mais comumente encontradas em equinos. É também importante referir que no período pós desparasitação as coproculturas continuaram a manifestar-se igualmente positivas, sempre com a observação de larvas, pois um dos equinos não sofreu desparasitação, e como tal, ao ser englobado juntamente com as restantes amostras continuaram a ser observadas larvas.

Perante os resultados obtidos é também importante referir que este estudo possui algumas limitações que poderão não traduzir valores completamente verdadeiros e dar origem a falsos negativos/positivos. Algumas dessas limitações incluem a recolha das amostras das camas dos equinos e não uma recolha direta do reto.

5. Conclusões

Através do trabalho realizado foi possível conhecer e avaliar o nível de parasitismo gastrointestinal de equinos estabulados numa unidade militar recorrendo às técnicas quantitativas de McMaster e Mini-FLOTAC. Comparando ambas as técnicas, o Mini-FLOTAC revelou ter uma sensibilidade e uma precisão maior que a já conhecida técnica de McMaster, especialmente em animais com contagens fecais baixas, evitando assim resultados falsos-negativos. Relativamente ao custo, ambas as técnicas são relativamente baratas, sendo necessário o equipamento básico de laboratório para a sua realização. Porém o tempo de preparação das amostras é relativamente menor utilizando a técnica de Mini-FLOTAC. O recurso a esta técnica engloba um instrumento engenhoso, o Fill-FLOTAC, que possibilita a colocação da amostra de fezes num compartimento interior, evitando a pesagem das mesmas como na utilização da câmara de McMaster. Para além disso, após o enchimento com a solução saturada no interior do recipiente, é possível homogeneizar a amostra e coloca-la diretamente na câmara, pois este instrumento possui também um sistema de filtragem, evitando assim a filtração da amostra de um gobelet para outro e posterior pipetagem, como acontece na técnica de McMaster. Uma outra grande vantagem deste método é que este pode ser facilmente utilizado fora de um laboratório, uma vez que o Fill-FLOTAC é um sistema fechado e a leitura dos resultados poderá ser realizada num microscópio portátil produzindo resultados imediatos. Quanto à dificuldade das técnicas, ambas são consideradas de fácil

execução e fácil leitura. Posto isto, os resultados indicam que o Mini-FLOTAC é uma técnica muito eficaz e promissora que produz resultados mais precisos e exatos comparativamente às técnicas quantitativas já conhecidas.

Os resultados obtidos deram a conhecer o grau de parasitismo dos cavalos em estudo, sendo que revelaram o parasitismo por *strongilídeos*, nomeadamente *ciatostomíneos*, em 90% dos equinos em estudo. Os restantes 10% não apresentaram em qualquer altura do decorrer deste estudo contagens de OPG positivas. Apesar disso, também lhes foi efetuada a desparasitação anual juntamente com os restantes incluindo os animais com infeções baixas, o que permite constatar que o programa de controlo parasitário é sempre realizado sem conhecimento do estado parasitário do efetivo. O princípio ativo utilizado, apesar de se ter mostrado eficaz, é também o mesmo ano após ano, nunca sendo alterado o tratamento antihelmítico. Todos estes fatores contribuem para o desenvolvimento de resistências, sendo de extrema importância existir um maior envolvimento dos médicos veterinários no controlo do desenvolvimento das mesmas ao implementar medidas de monitorização e programas de controlo parasitário. Seria importante a adoção de um método de desparasitação seletiva, realizando contagens de ovos fecais em amostras de fezes a todos os equinos no período anterior à desparasitação e proceder ao tratamento de equinos com infeções moderadas a graves. Aquando da chegada de um novo equino ao efetivo, o seu grau de parasitismo deverá também ser avaliado. Estas são medidas simples e uma vez que as técnicas parasitológicas para contagens fecais são pouco dispendiosas, os custos decorrentes da desparasitação do efetivo seriam menores ao habitual pois seria evitado desparasitar animais com infeções nulas ou baixas. No caso particular deste estudo, determinou-se que no período anterior à desparasitação mais de metade dos equinos da amostra possuíam infeções baixas e como tal não necessitavam de tratamento, apesar do mesmo ter sido implementado, caso fosse implementada a prática de realizar análises fecais no período anterior à desparasitação os custos da mesma seriam bastante reduzidos.

Em suma, cabe assim ao médico veterinário alertar os proprietários para a importância de um programa de controlo parasitário estratégico, uma vez que estes podem reduzir a frequência de tratamentos e ajudar a manter uma população de nematodes não expostos ao antihelmítico em uso, praticando assim uma medicina mais correta baseada na evidência com recurso a novas e melhores técnicas.

6. Revisão Bibliográfica

American Association of Equine Practitioners. (2013). AAEP parasite control guidelines. Acedido a 07 de Maio de 2018. Disponível em: https://aaep.org/sites/default/files/Guidelines/AAEPParasiteControlGuidelines_0.pdf

American Association of Equine Practitioners. (2018). Internal Parasites: Strategies for Effective Parasite Control. Acedido em 14 de Abril de 2018. Disponível em: <https://aaep.org/horsehealth/internal-parasites-strategies-effective-parasite-control>

Bassan, L. M., Almeida, M. V., Souza, M. G., Queiroz, F., Fontini, J. P., Neves, M. F. (2008). Estrongilose: revisão de literatura. Revista científica eletrónica de Medicina Veterinária.

Bosco, A., Maurelli, M. P., Ianniello, D., Morgoglione, M. E., Amadesi, A., Coles, G. C. (2018). The recovery of added nematode eggs from horse and sheep faeces by three methods. BMC Veterinary Research, 14:7.

Bowman, D. D. (2014). Georgi's Parasitology for Veterinarians (10th edition). Missouri, USA: Elsevier.

Briggs, K. (2001). Parasite in Horses: A Primer. Acedido a 14 de Abril de 2018. Disponível em: <https://thehorse.com/14382/parasite-in-horses-a-primer/>

Buzzell, G. R., Traversa, D., Schuster, R., Tariq, S. (2011). Morphology of the infective larval stage of the equid parasite *Habronema muscae* (Spirurida: Habronematidae), from houseflies (*Musca domestica*). Parasitol Res, 108, 629-632.

Castro, L. L., Abrahão, C. L., Buzatti, A., Molento, M. B., Bastianetto, E., Rodrigues, D. S., *et. al.*, (2017). Comparison of McMaster and Mini-FLOTAC fecal egg counting techniques in cattle and horses. Veterinary Parasitology: Regional Studies and Reports 10, 132-135.

Cringoli, G., Maurelli, M. P., Levecke, B., Bosco, A. Vercruysse, J., Utzinger, J., *et al.*, (2017). The Mini-FLOTAC technique for the diagnosis of helminth and protozoan infections in humans and animals. *Nature Protocols*. Vol. 12. No. 9. 5, 503-515.

Dubey, J. P., Bauer, C. (2018) A review of *Eimeria* infections in horses and other equids. *Veterinary Parasitology*.

Exército Português, (2016). Organização da Escola das Armas. Acedido a 13 de Abril de 2018. Disponível em:

<https://www.exercito.pt/pt/quem-somos/organizacao/ceme/cmdpess/df/ea>

Gokbulut, C., McKella, Q. A. (2018) Anthelmintic drugs used in equine species. *Veterinary Parasitology*.

Gülegen, E., Girisgin, O., Girisgin A. O., Cirak, V. Y. (2016) *Eimeria leuckarti* infections in sport horses in Northwest Turkey. *Berl Munch Tierarztl Wochenschr*. 129 (1-2): 52-5

J. Sanchís Polto, Luis M. Madeira de Carvalho, R. Bonilla, A.M. Duque de Araujo, F. Arroyo, J. Suárez, M.A. Solari, J.A. Romero and R. Sánchez-Andrade (2014). *Horses: Breeding, Health Disorders and Effects on Performance and Behavior*. Chapter 6. *Horse Handling Conditions and Emergence of Neglected Infections: Fasciolosis*. Nova Science Publishers. ISBN: 978-1-63117-560-2

Jacobs, D., Fox, M., Gibbons, L., Hermosilla, C. (2016). *Principles of Veterinary Parasitology*. (1st edition). West Sussex, UK: Willey-Blackwell.

Legesse, W., Mulugeta, T., Ambelu, A. (2002). *Introduction to Ecology*. Acedido a 14 de Abril de 2018. Disponível em:

https://www.cartercenter.org/resources/pdfs/health/ephti/library/lecture_notes/env_health_science_students/in_ecology_final.pdf

Lester, H. E., Matthews, J. B. (2014) Faecal worm egg count analysis for targeting anthelmintic treatment in horses: Points to consider. *Equine Veterinary Journal* 46, 13-145.

Lester, H. E., Morgan, E. R., Hodgkinson, J. E., Matthews, J. B. (2018). Analysis of Strongyle egg shedding consistency in horses and factors that affect it. *Journal of Equine Veterinary Science*. 60, 113-119.

Lichtenfels, J.R., Kharchenko, V.A., Dvojnos, G.M. (2008). Illustrated identification keys to strongylid parasites (Strongylidae: Nematoda) of horses, zebras and asses (Equidae). *Veterinary Parasitology*, 156 (1-2), 4-161.

Lyons, E., T., Drudge J. H., Tolliver, S., (1973). On the life cycle of *Strongyloides westeri* in the equine. *J Parasitol*. 59:780

Matthews, J. B. (2011). Review Article: HBLB's advances in equine veterinary science and practice – facing the threat of equine parasitic disease. *Equine Veterinary Journal*, 43 (2), 126-132.

Mehlhorn, H. (2016). *Encyclopedia of Parasitology* (4th edition). Düsseldorf, Germany: Springer.

Mekete, G., Adem, M. A. (2003). *Parasitology – lecture notes for medical laboratory technology students*. Acedido a 14 de Abril de 2018. Disponível em: https://www.cartercenter.org/resources/pdfs/health/ephti/library/lecture_notes/med_lab_tech_students/ln_parasitology_final.pdf

Miller, F. L., Bellaw, J. L., Lyons, E. T., Nielsen, M. K. (2017). *Strongyloides westeri* worm and egg counts in naturally infected young horses. *Veterinary Parasitology*, 248, 1-3.

Molento, M. B. (2005). Resistência parasitária em helmintos de equídeos e propostas de manejo. *Ciência Rural*, v. 35, n. 6, p. 1469-1477.

Proudman, C. J. (1999). The role of parasites in equine colic. *Equine Veterinary Education*, 11 (4) 219-224

Pusterla, N., Higgins, J. (2018). *Interpretation of Equine Laboratory Diagnostics* (1st edition). Hoboken, USA: Wiley-Blackwell.

Reinemeyer, C. R., Nielsen, M. K. (2013). *Biology and Life Cycles of Equine Parasites. Handbook of Equine Parasite Control* (1st edition). John Wiley & Sons, Inc.

Reinemeyer, C.R., & Nielsen, M.K., (2009). Parasitism and colic. *Veterinary Clinics of North America Equine Practice*, 25, 233–245.

Sangster, N. C. (1999). Anthelmintic resistance: past, presente and future. *International Journal for Parasitology*, 115-124.

Scare, J. A., Slusarewicz, P., Noel, M. L., Wielgus, K. M., Nielsen, M. K. (2017). Evaluation of accuracy and precision of a smartphone based automated parasite egg counting system in comparison to the McMaster and Mini-FLOTAC methods. *Veterinary Parasitology*, 247, 85-92.

Spitz dos Santos, C. S., Berto, B. P., Teixeira de Jesus, V. L., Lopes, C. W. (2014). *Eimeria leuckarti* Flesch, 1883 (Apicomplexa: Eimeriidae) from horse foals in Rio de Janeiro. *Coccidia*, 3(1), 40-44.

Taylor, M. A., Coop, R. L., Wall, R. L. (2016). *Veterinary Parasitology* (4th edition). West Sussex, UK: Wiley-Blackwell.

Thomsborg, S. M., Ketzis, J., Horii, Y., Matthews, J. B. (2016). *Strongyloides* spp. infections of veterinary importance. *Parasitology*, 144(3), 274-168.

Università degli Studi di Napoli Facoltà Federico II. Parassitologia Veterinaria – Parassitologia Veterinaria e Malattie Parassitarie. Acedido a 17 de abril de 2018. Disponível em: <http://www.parassitologia.unina.it/>

Urquhart, G. M., Armour, J., Duncan, J. L., Dunn, A. M., Jennings, F. W. (1998). *Veterinary Parasitology* (2nd edition). Scotland: Blackwell science.

Vignau, M. L., Venturin, L.M, Romero, J. R., Eiras, D. F., Basso, W. V. (2005). *Parasitología Práctica y Modelos de Enfermedades Parasitarias en los Animales Domésticos*. (1^a edición). Buenos Aires, Argentina: Facultad de Ciencias Veterinarias – Universidad Nacional de La Plata.

Wolf, D., Hermosilla, C., Taubert, A. (2014). *Oxyuris equi*: Lack of efficacy in treatment with macrocyclic lactones. *Veterinary Parasitology*, 201, 162-168.

Wood, E. L. D., Matthews, J. B., Stephenson, S., Slote, M., Nussey, D. H. (2018). Variation in fecal egg counts in horses managed for conservation purposes: individual egg shedding consistency, age effects and season variation. *Parasitology*, vol. 140, no. 1, pp- 115-128.

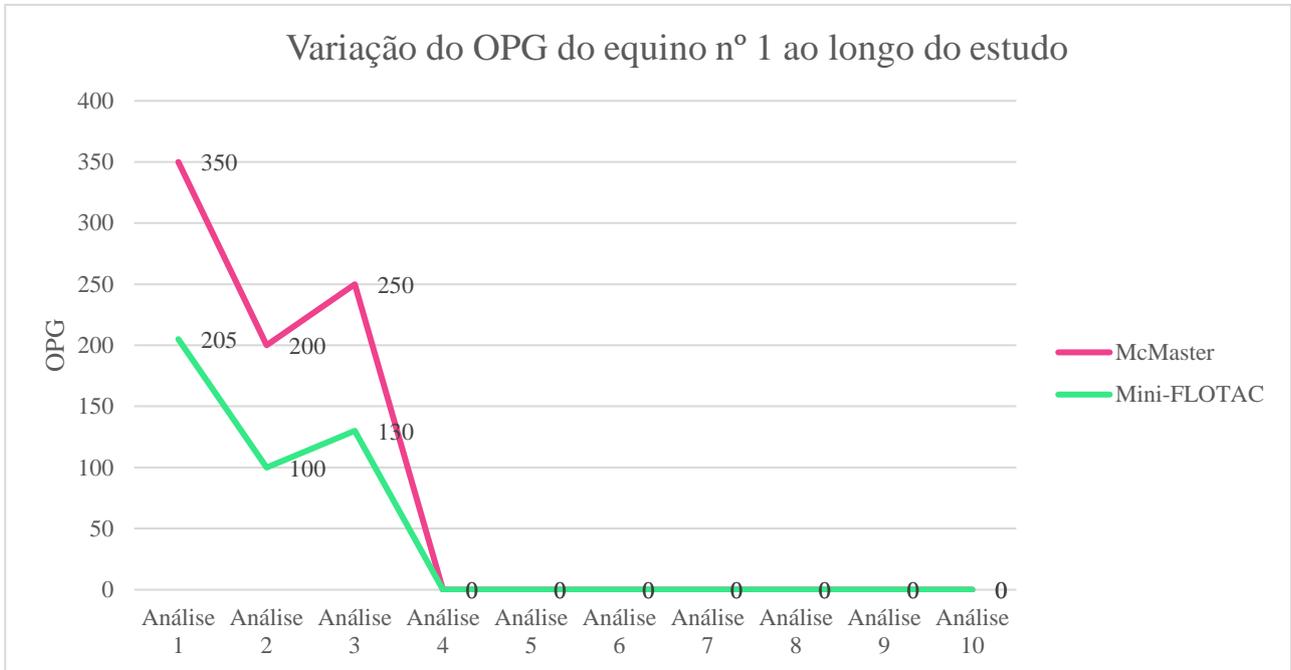
Zajac, A. M. & Conboy, G. A. (2016). *Veterinary Parasitology* (8th edition). West Sussex, UK: Wiley-Blackwell.

Zak, A., Siwinska, N., Slowikowska, M., Borowicz, H., Kubiak, K., Hildebrand, K., *et al.*, (2017). Searching for ivermectin resistance in a Strongylidae population of horses stabled in Poland. *BMC Veterinary Research*. 13:210

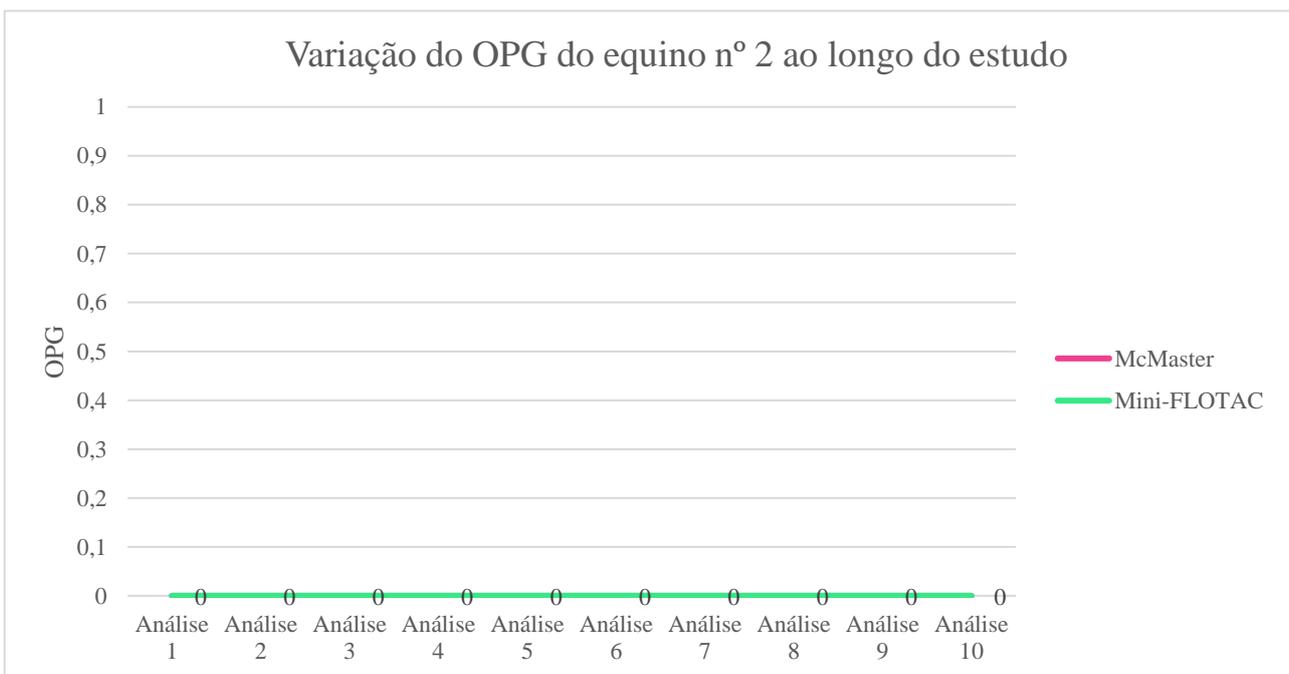
5. Anexos

5.1. Anexo 1 – Variação do OPG por equino ao longo do decorrer do estudo

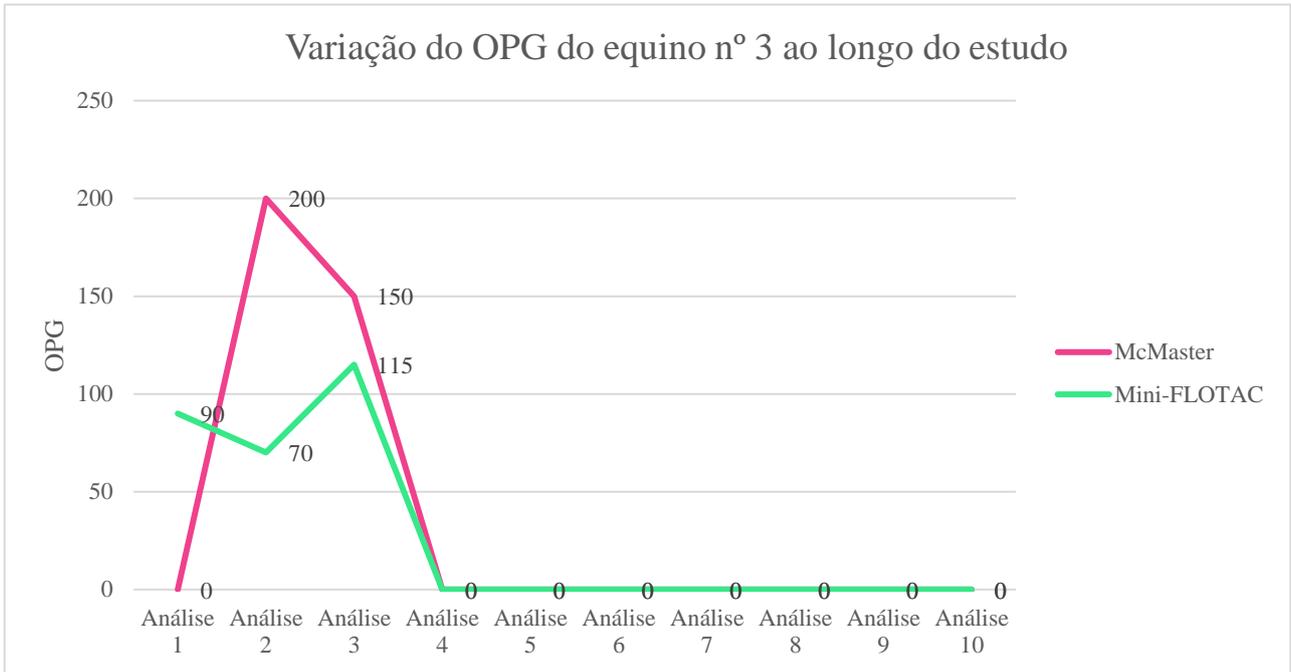
5.1.1. Equino nº 1 – fêmea, 20 anos, PSL, aptidão desportiva: apta.



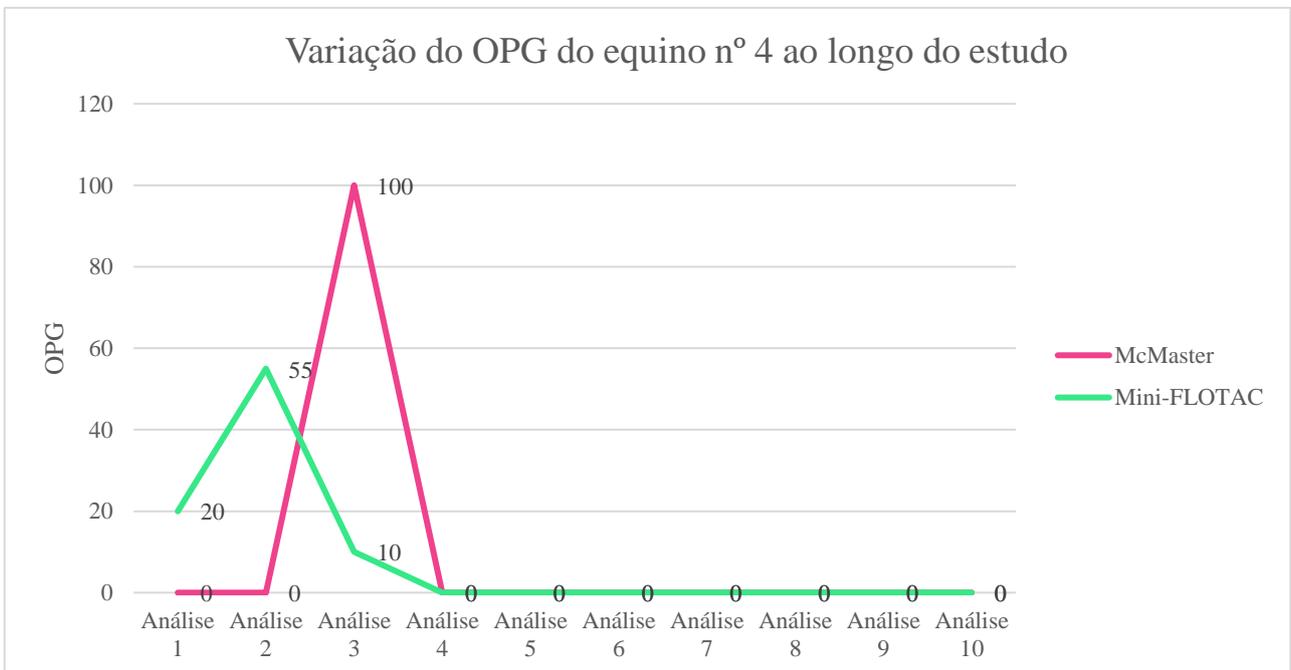
5.1.2. Equino nº 2 – macho, 20 anos, PSL, inoperacional



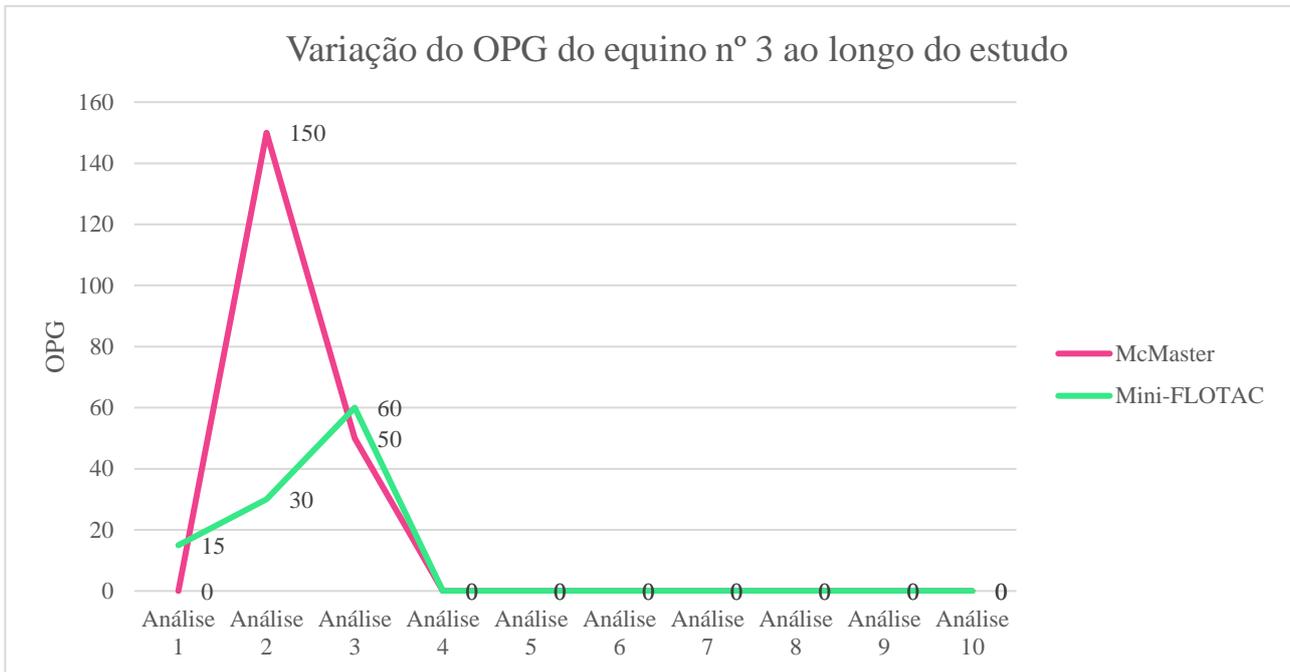
5.1.3. Equino nº 3 – macho, 7 anos, PSL, aptidão desportiva: apto.



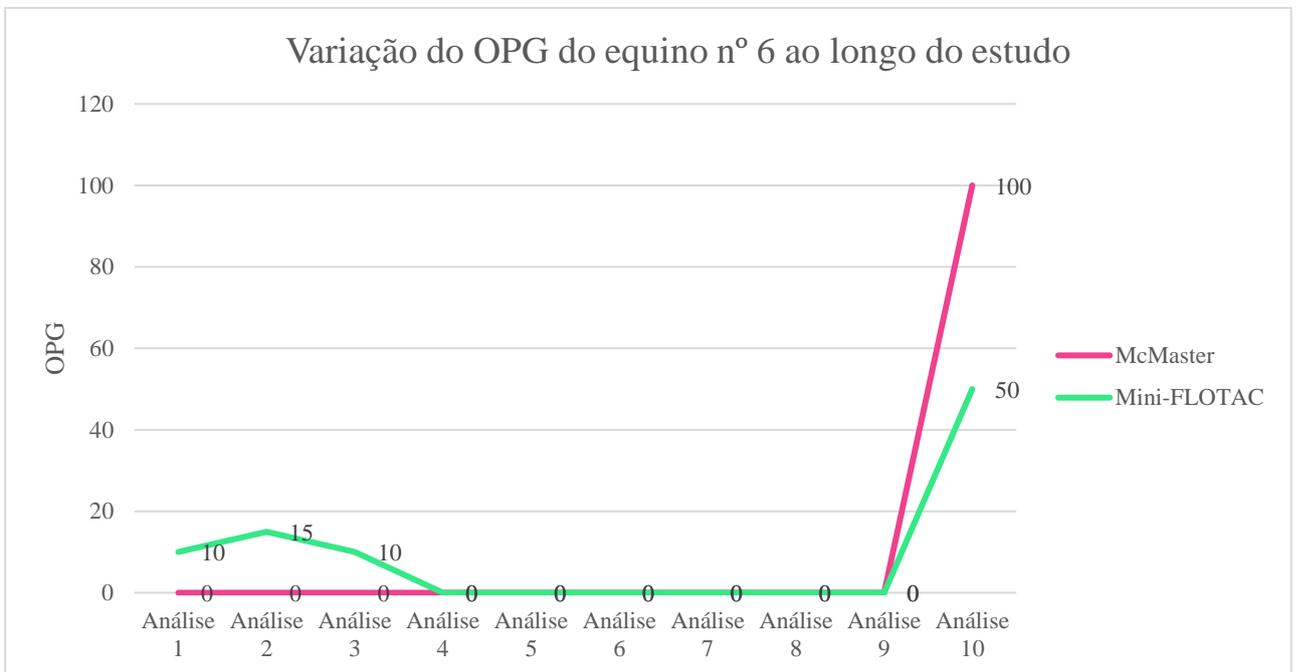
5.1.4. Equino nº 4 – macho, 13 anos, PSL, aptidão desportiva: dressage



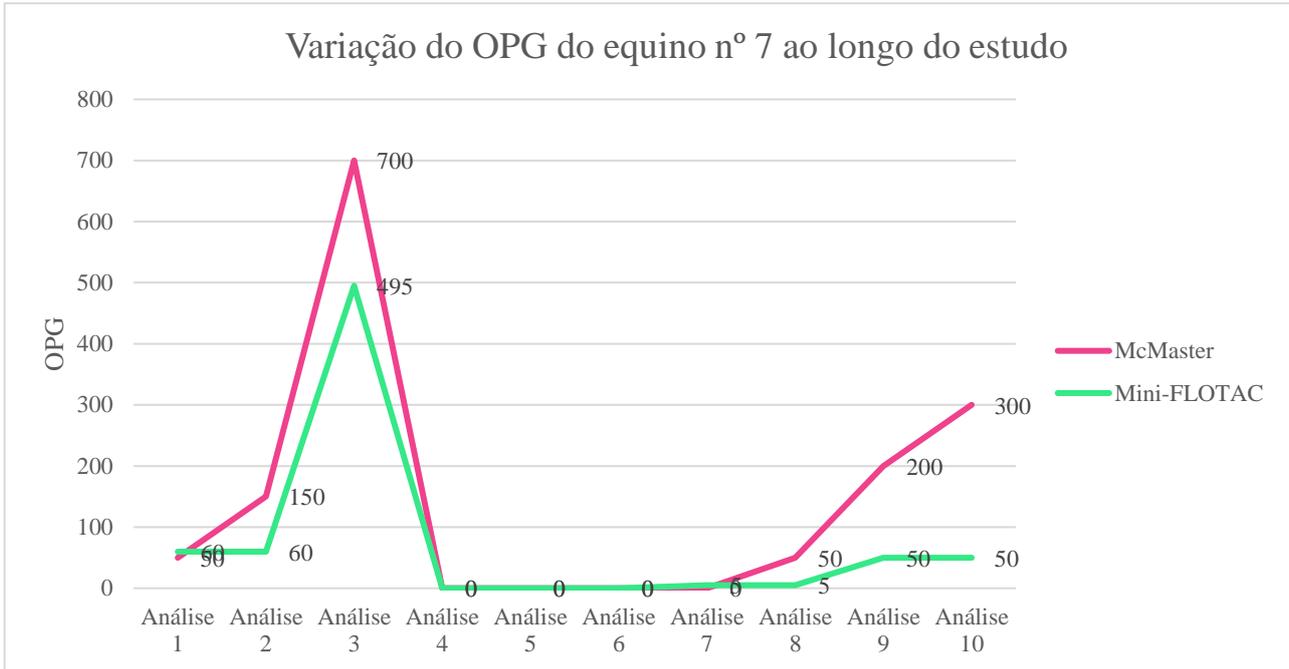
5.1.5. Equino nº 5 – macho, 13 anos, PSL, aptidão desportiva: apto



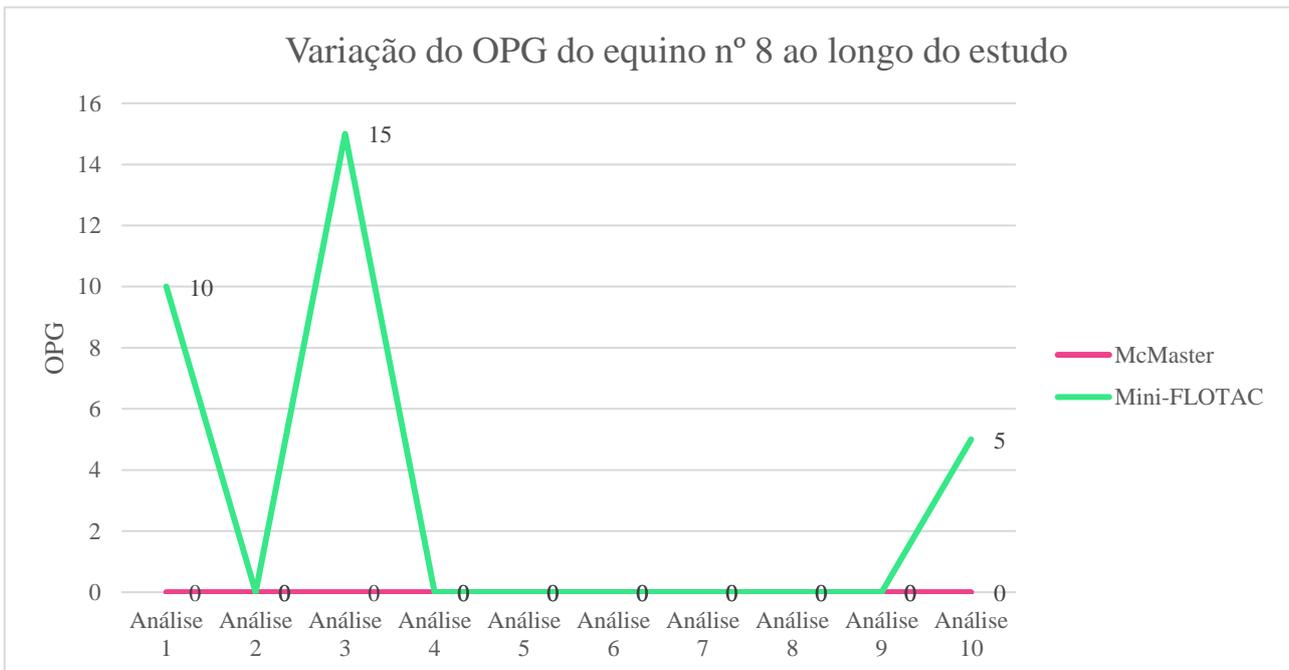
5.1.6. Equino nº 6 – macho, 17 anos, PSL, aptidão desportiva: apto



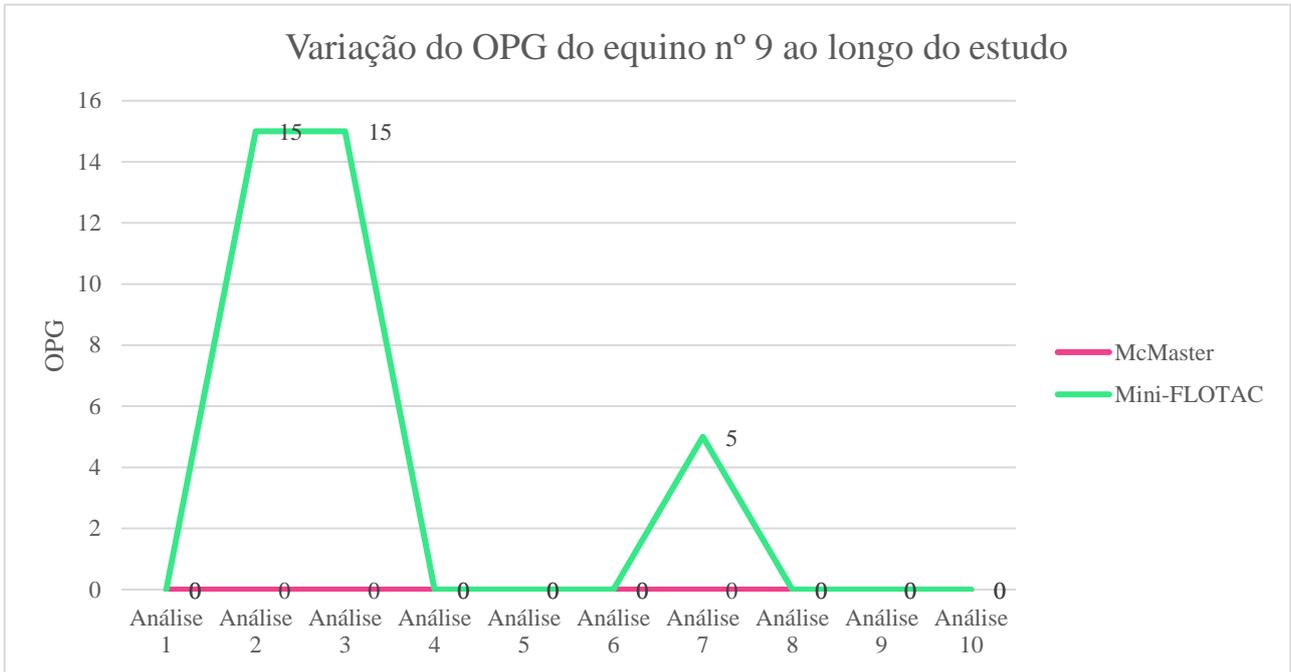
5.1.7. Equino nº 7 – macho, 21 anos, PSL, aptidão desportiva: apto



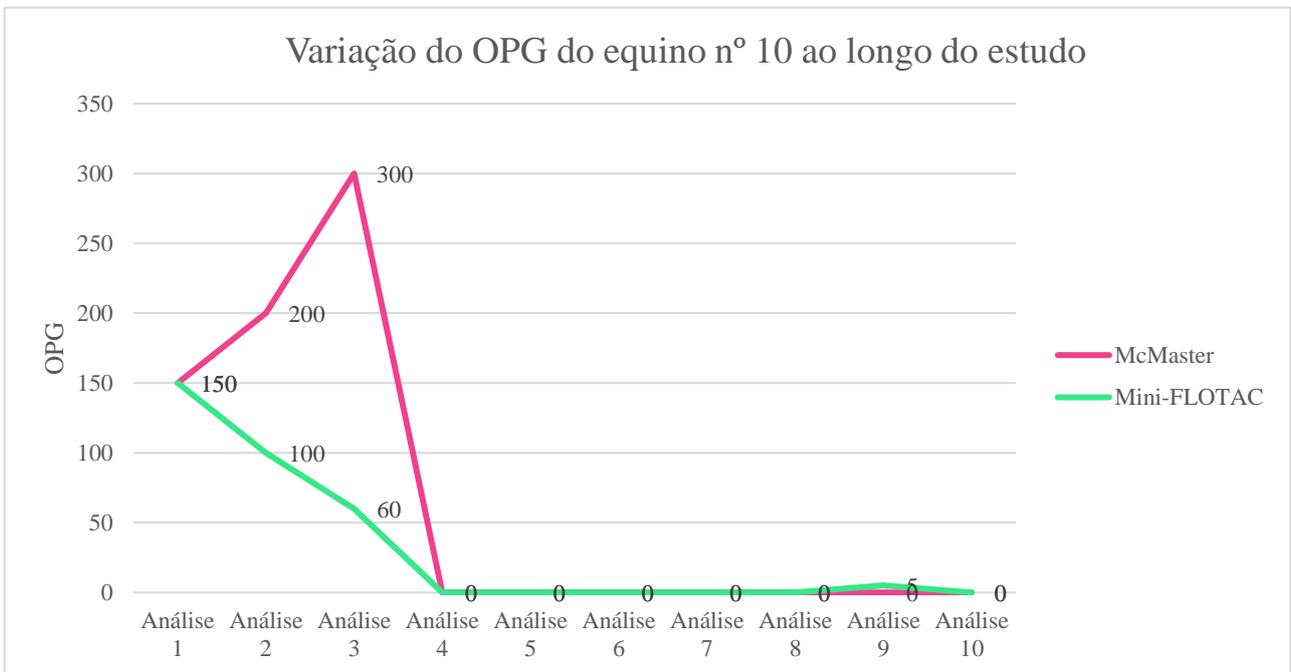
5.1.8. Equino nº 8 – macho, 13 anos, PSL, aptidão desportiva: apto



5.1.9. Equino nº 9 – macho, 17 anos, PSL, aptidão desportiva: apto



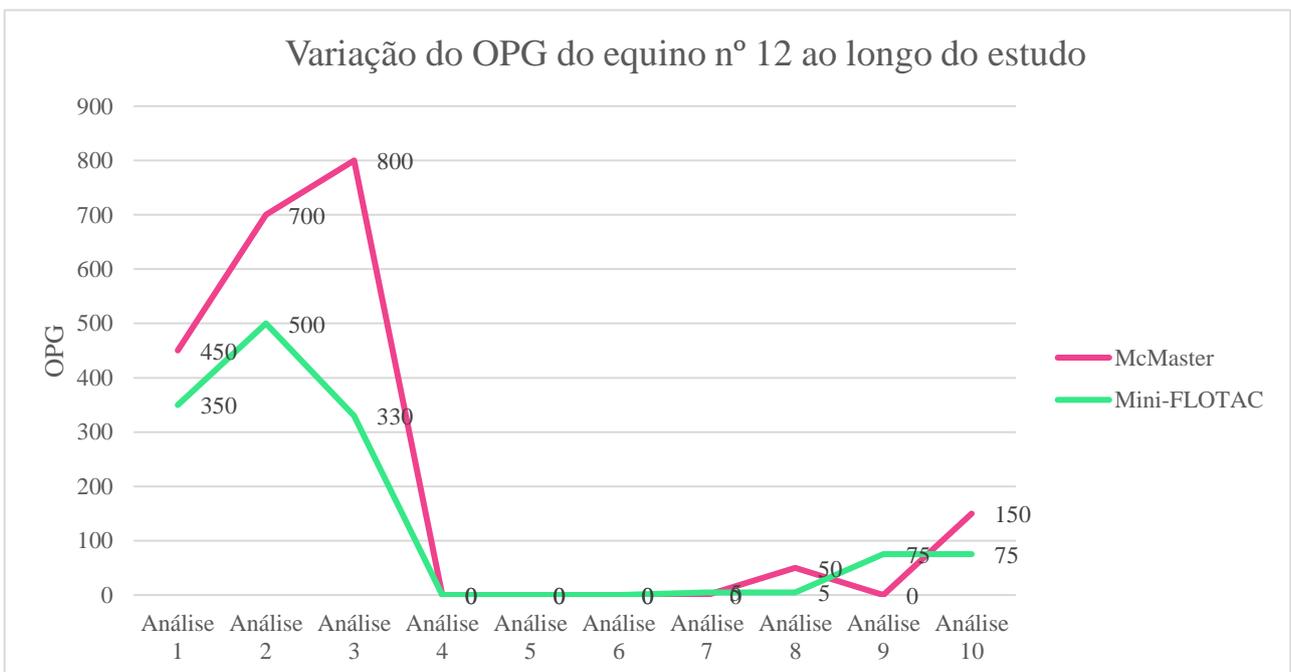
5.1.10. Equino nº 10 – macho, 11 anos, PSL, aptidão desportiva: apto



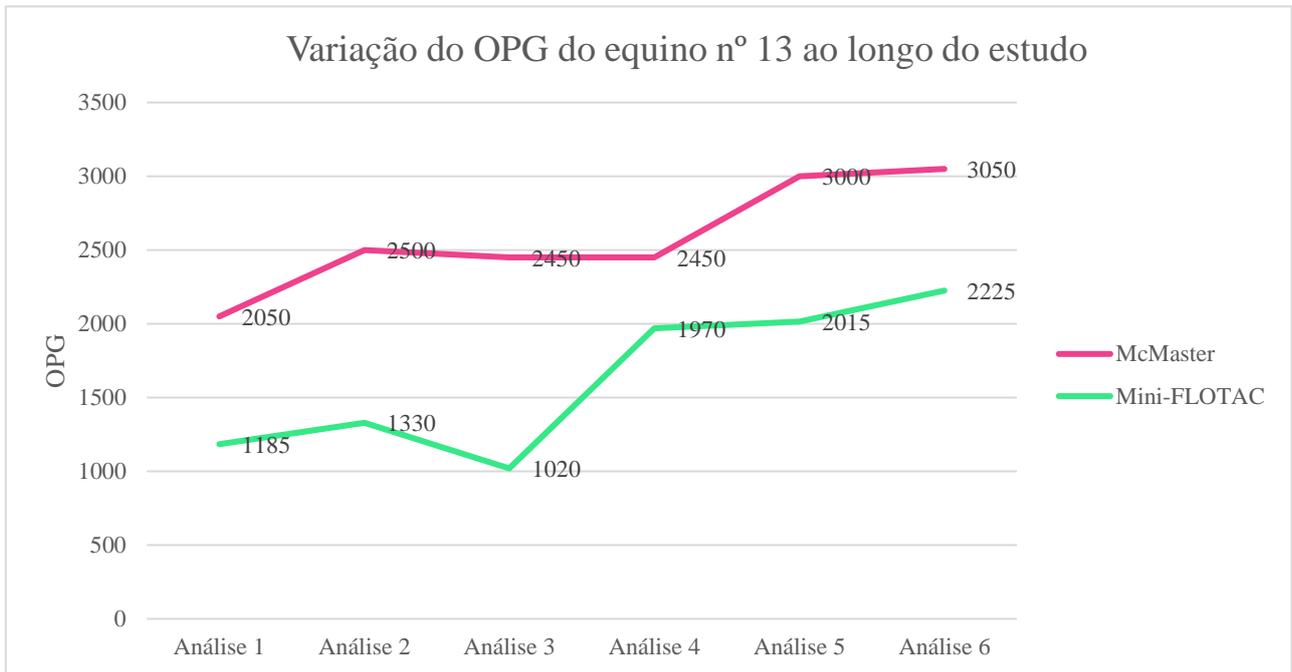
5.1.11. Equino nº 11 – macho, 24 anos, PSI, inoperacional



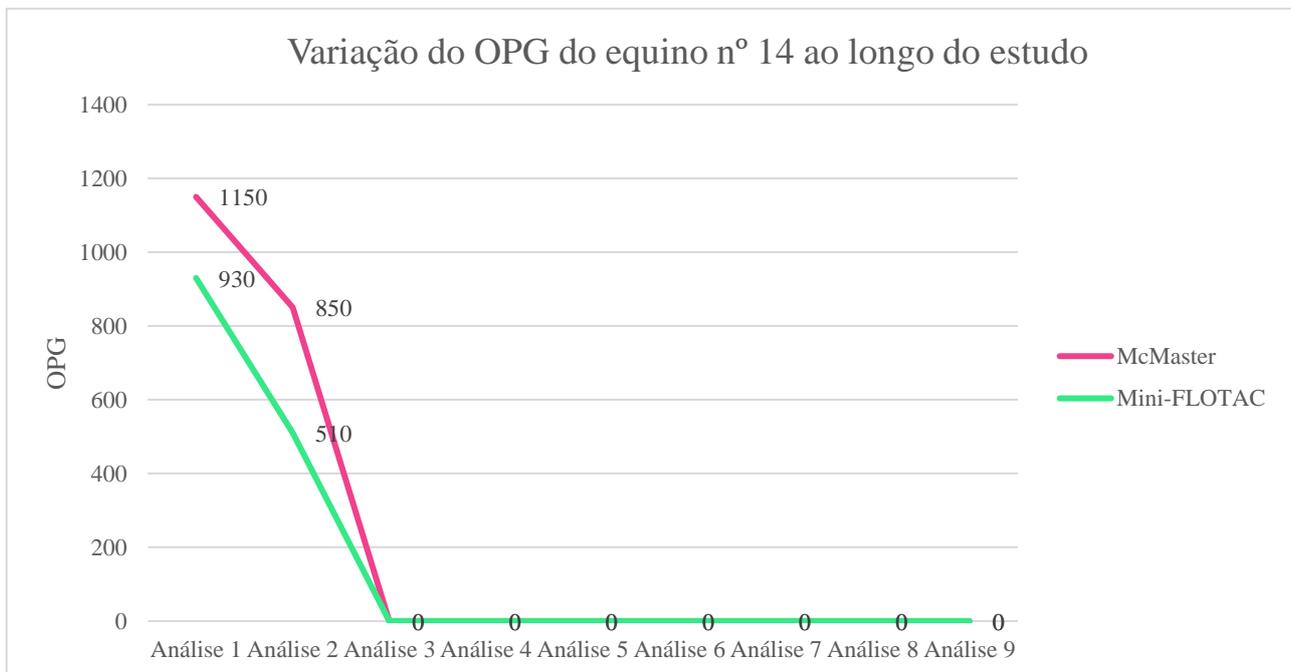
5.1.12. Equino nº 12 – macho, 22 anos, PSL, aptidão desportiva: apto



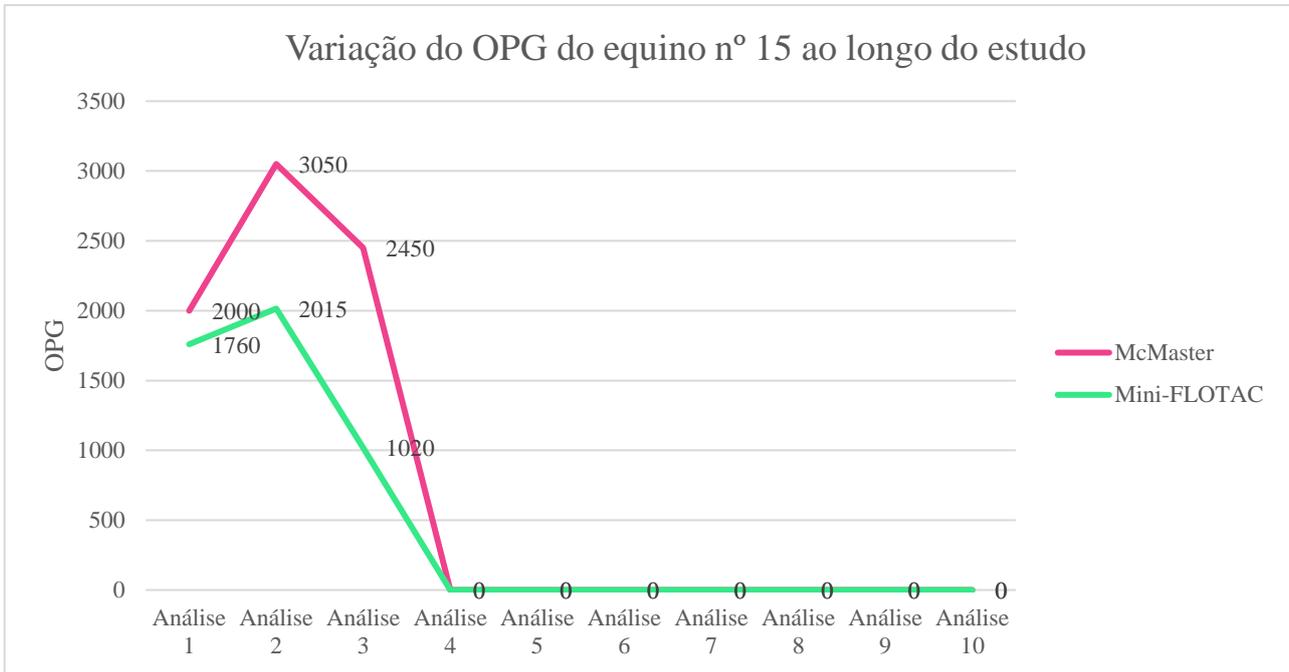
5.1.13. Equino nº 13 – macho, 18 anos, PSA, aptidão desportiva: apto



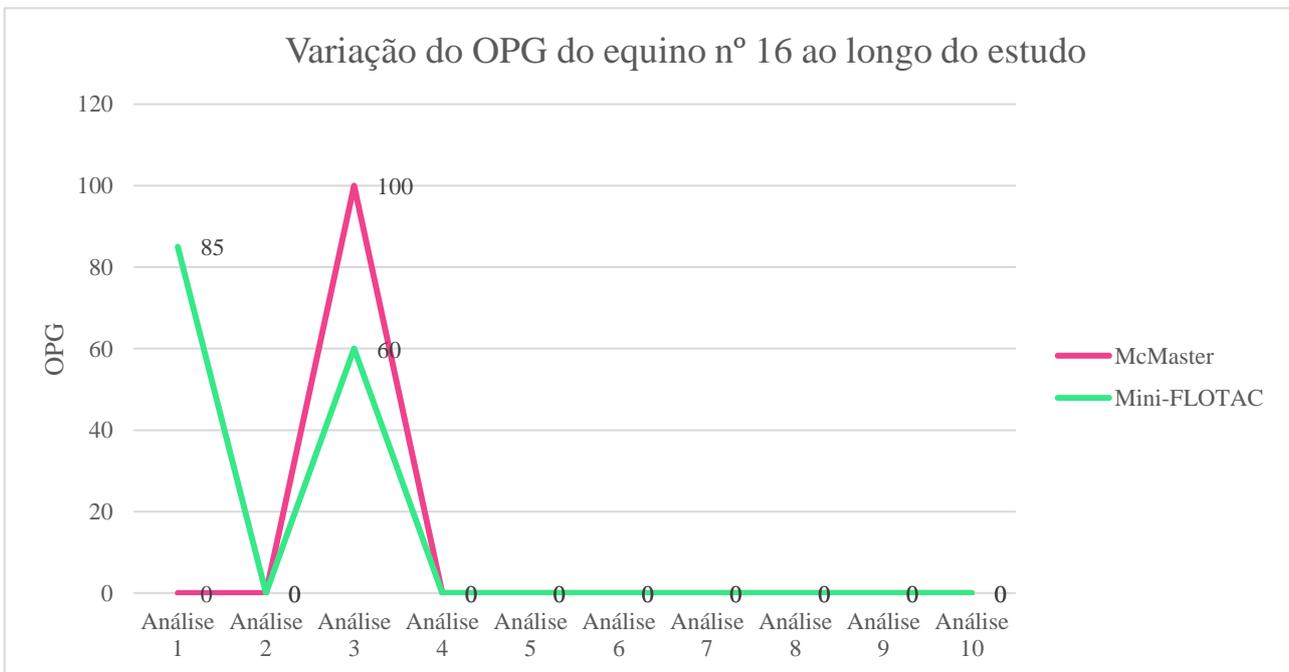
5.1.14. Equino nº 14 – fêmea, 20 anos, PSL, aptidão desportiva: apto



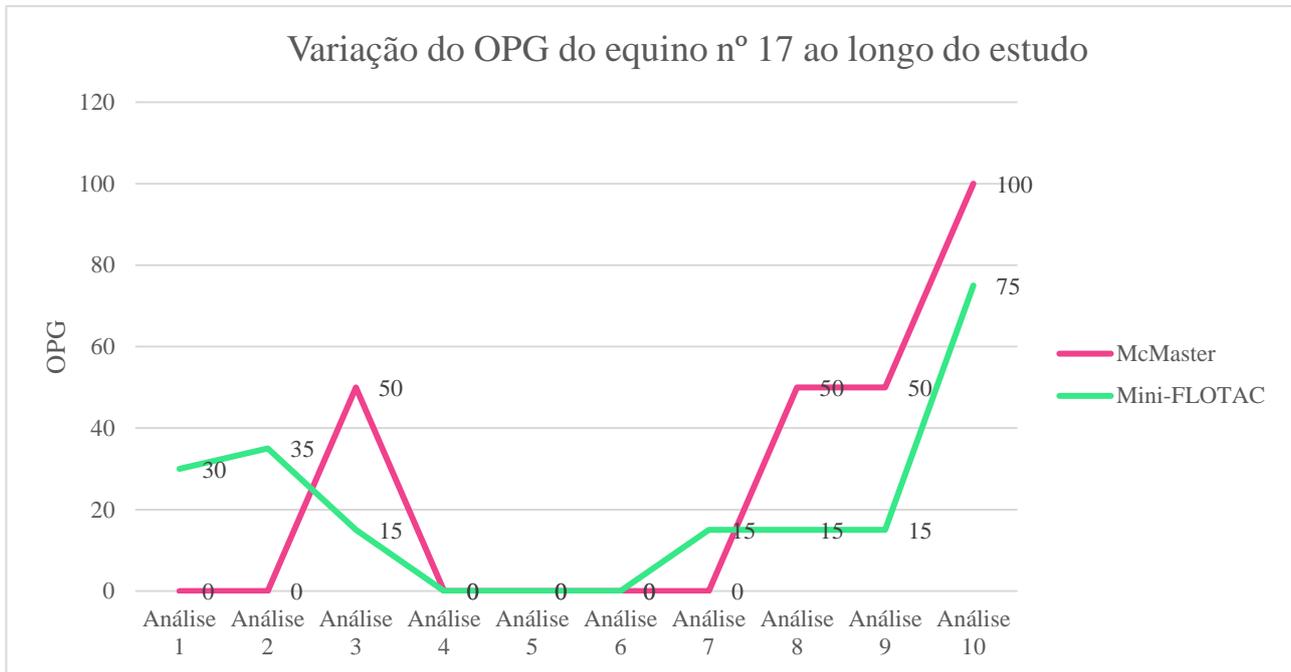
5.1.15. Equino nº 15 – macho, 5 anos, cruzado português, aptidão desportiva: apto



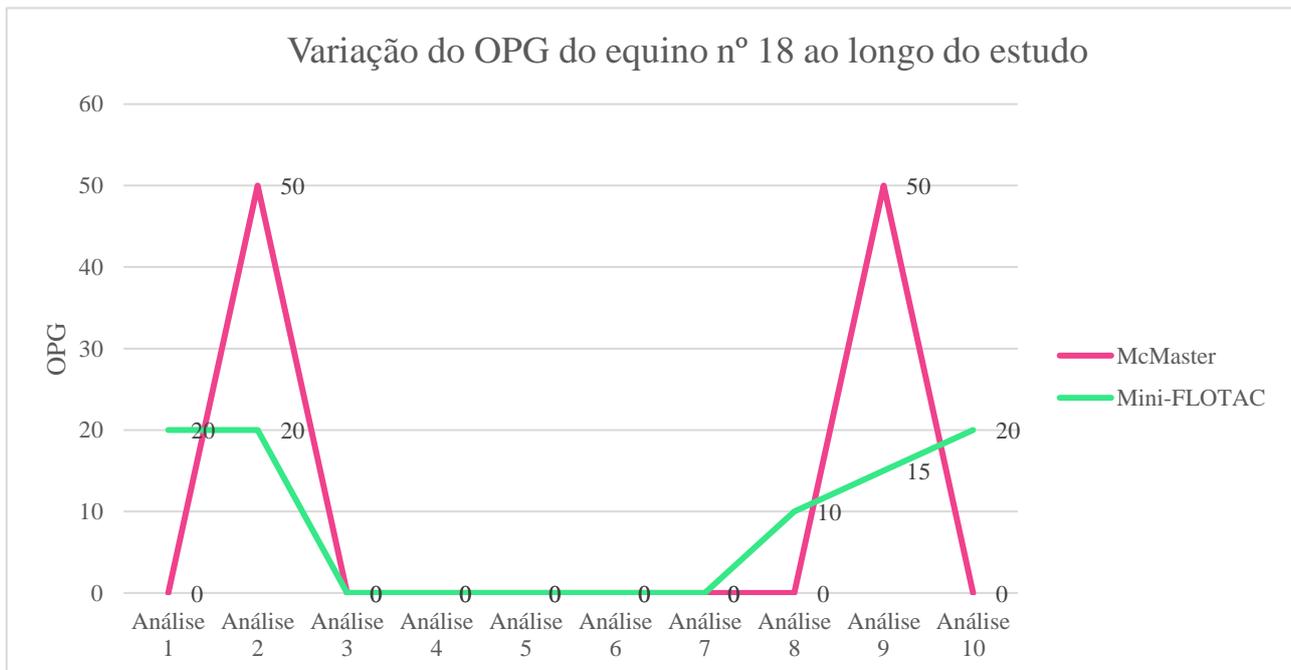
5.1.16. Equino nº 16 – macho. 14 anos, cruzado português, aptidão desportiva: apto



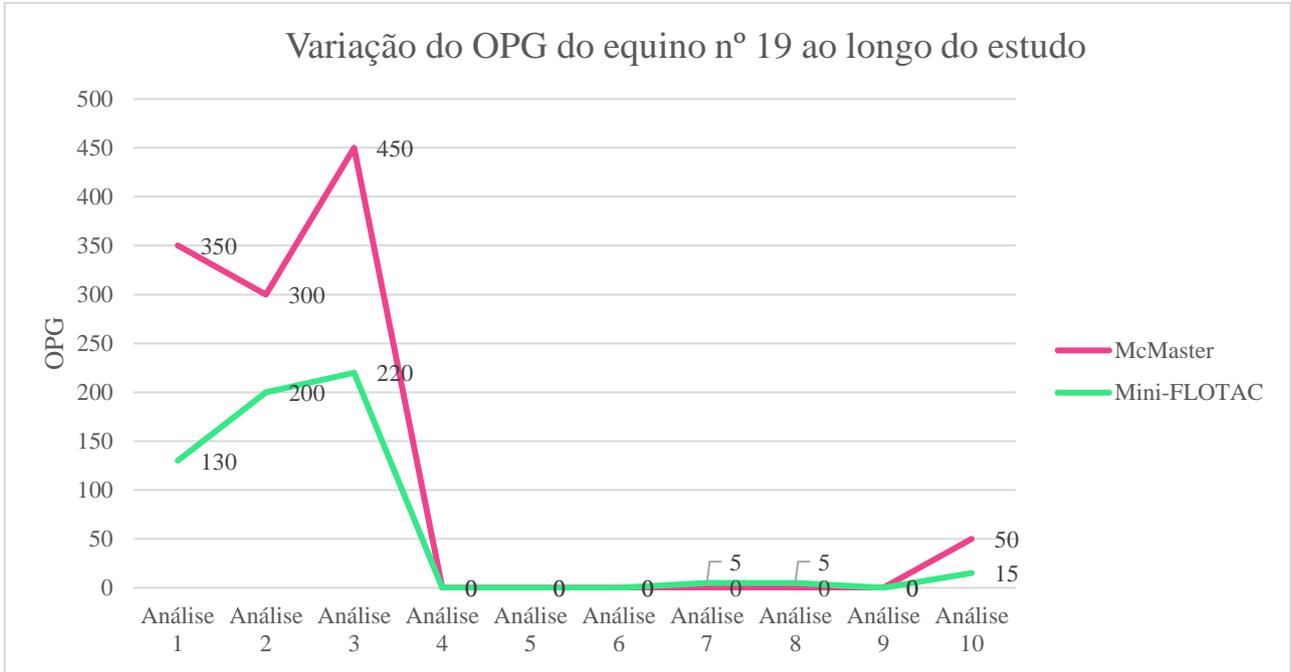
5.1.17. Equino nº 17 – macho, 7 anos, PSL, aptidão desportiva: apto



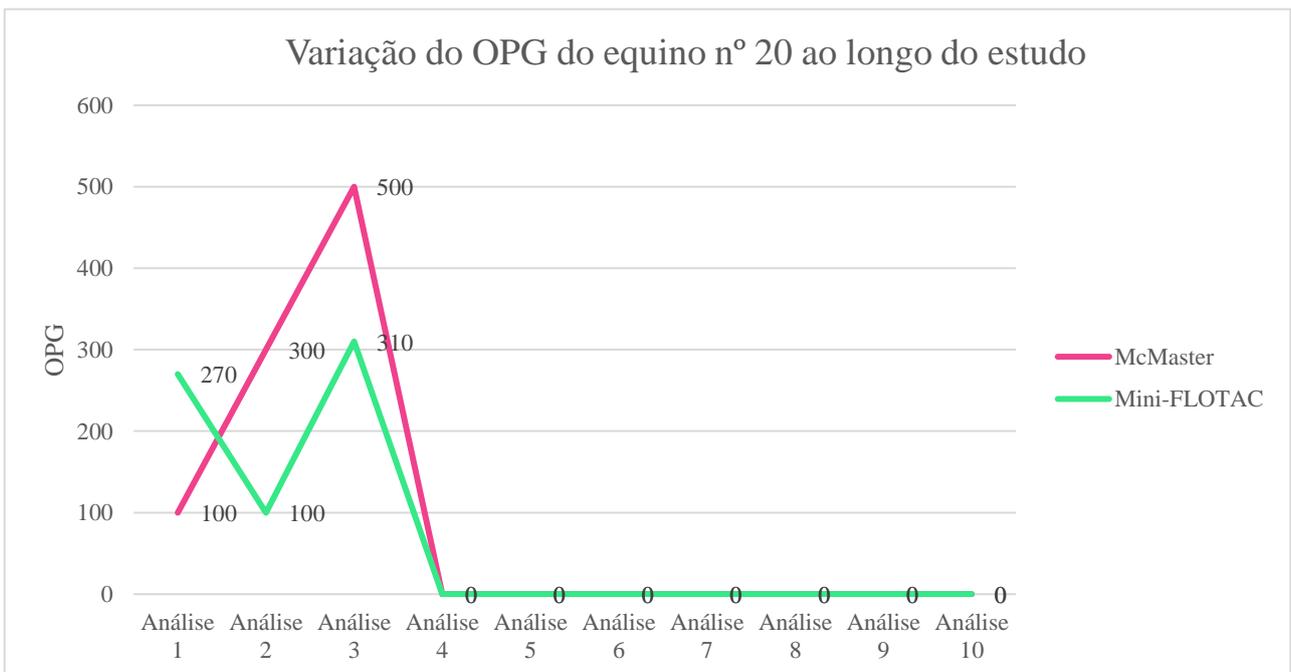
5.1.18. Equino nº 18 – macho, 18 anos, PSL, aptidão desportiva: apto



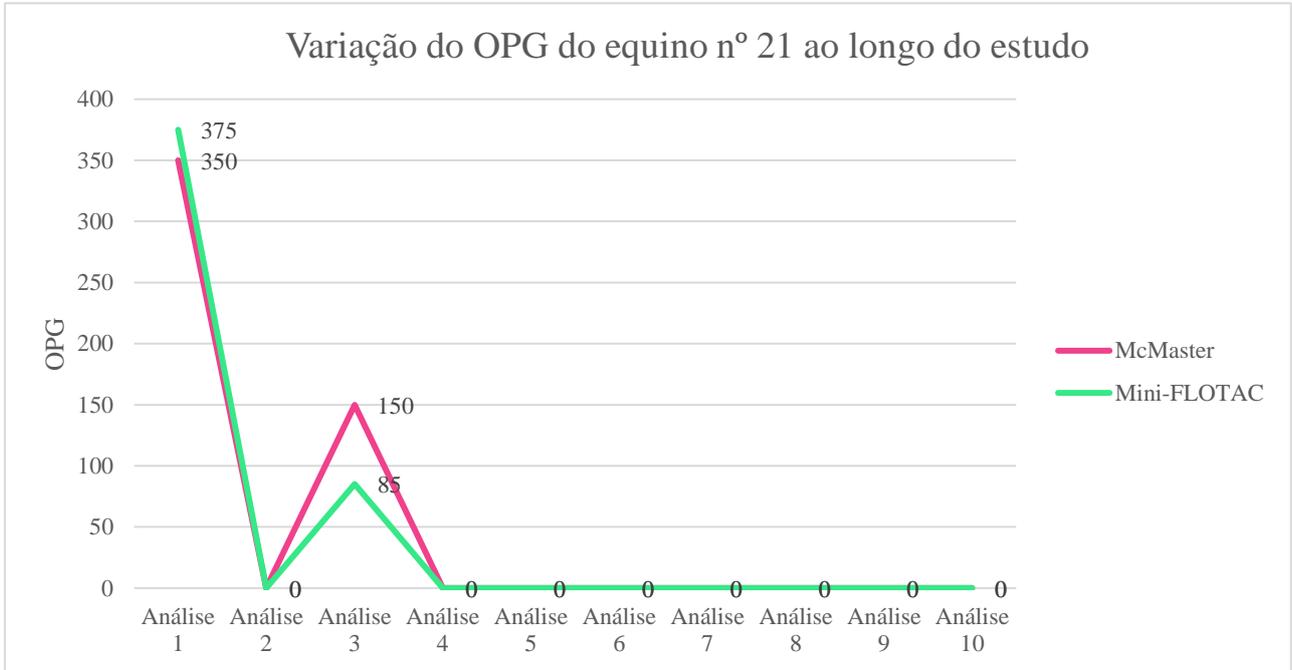
5.1.19. Equino nº 19 – macho, 7 anos, cruzado português, aptidão desportiva: apto



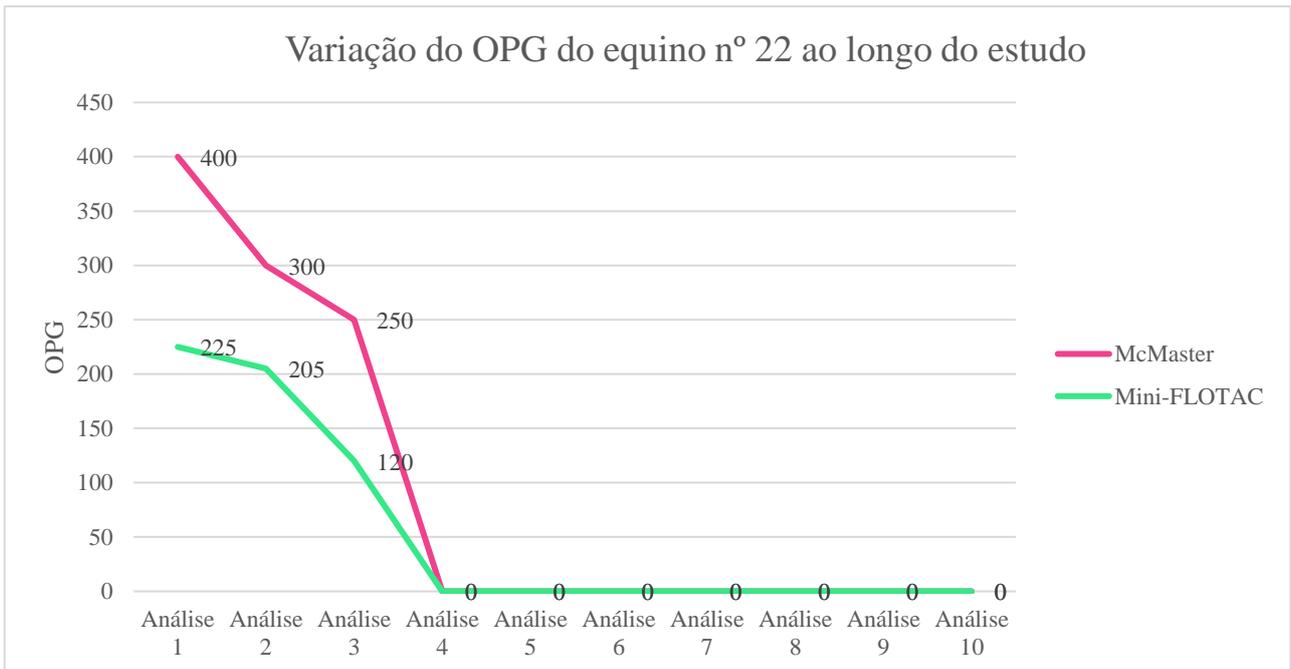
5.1.20. Equino nº 20 – macho, 13 anos, PSL, aptidão desportiva: apto



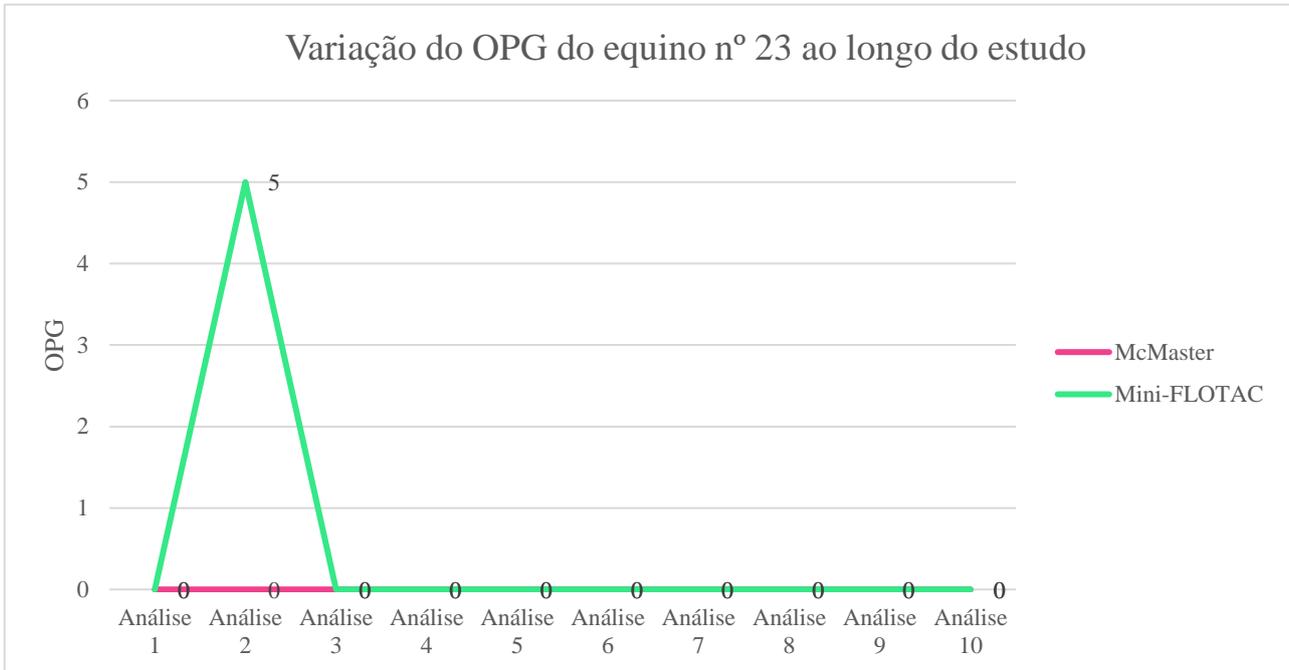
5.1.21. Equino nº 21 – macho, 11 anos, cruzado português, aptidão desportiva: apto



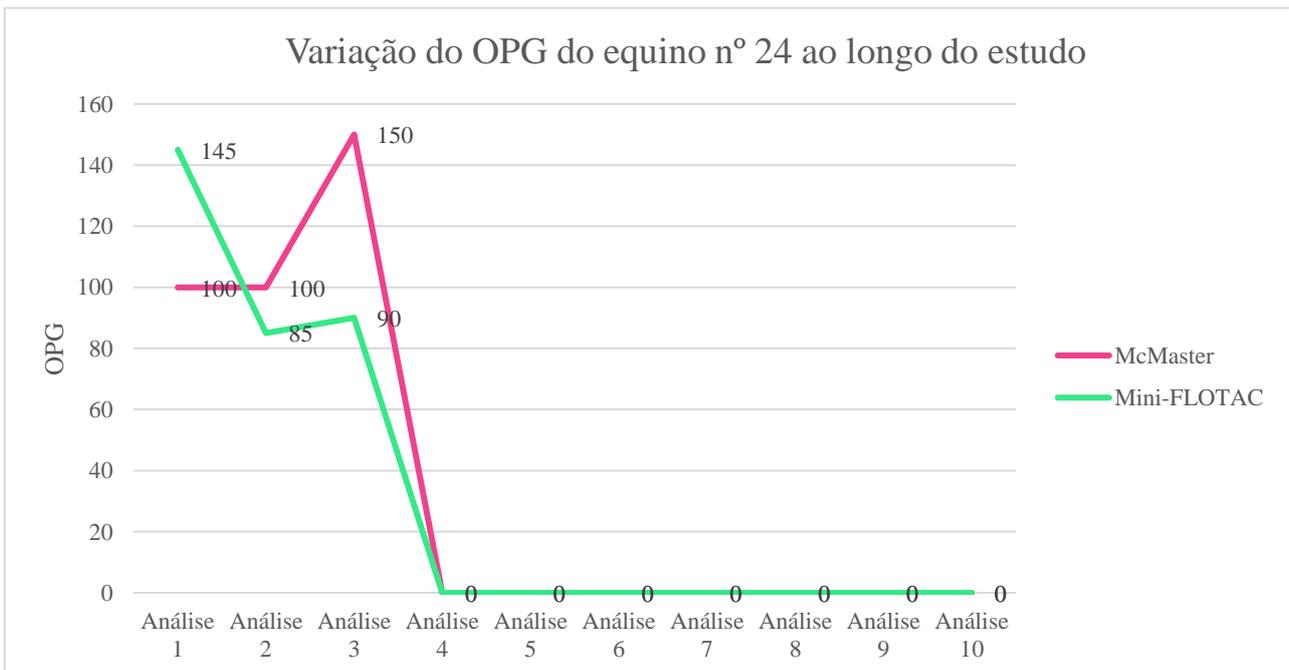
5.1.22. Equino nº 22 – fêmea, 13 anos, cruzada português, aptidão desportiva: apto



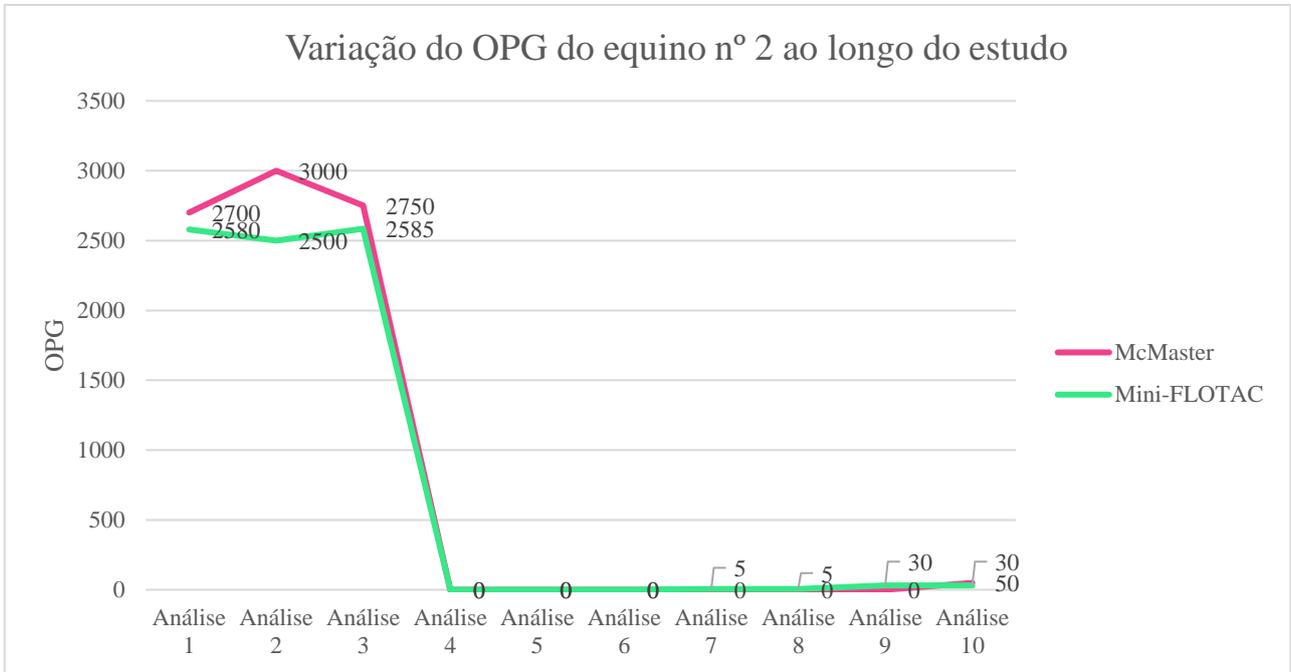
5.1.23. Equino nº 23 – macho, 14 anos, cruzado português, aptidão desportiva: apto



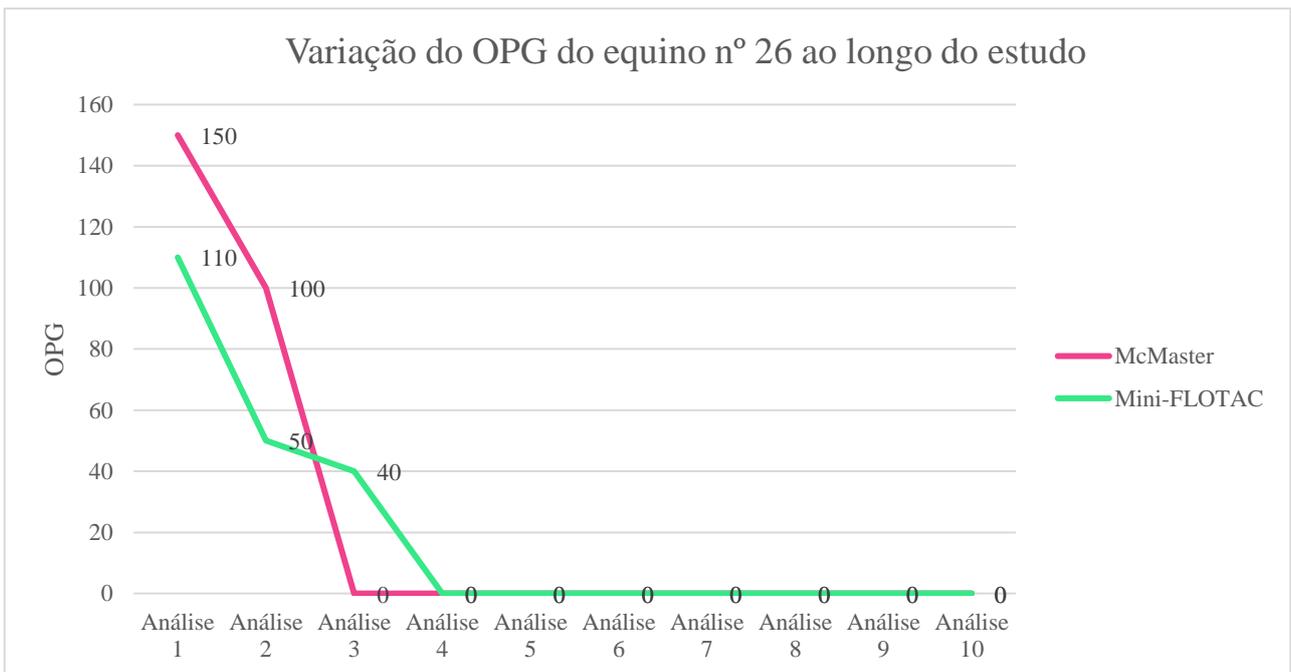
5.1.24. Equino nº 24 – macho, 12 anos, cruzado português, aptidão desportiva: apto



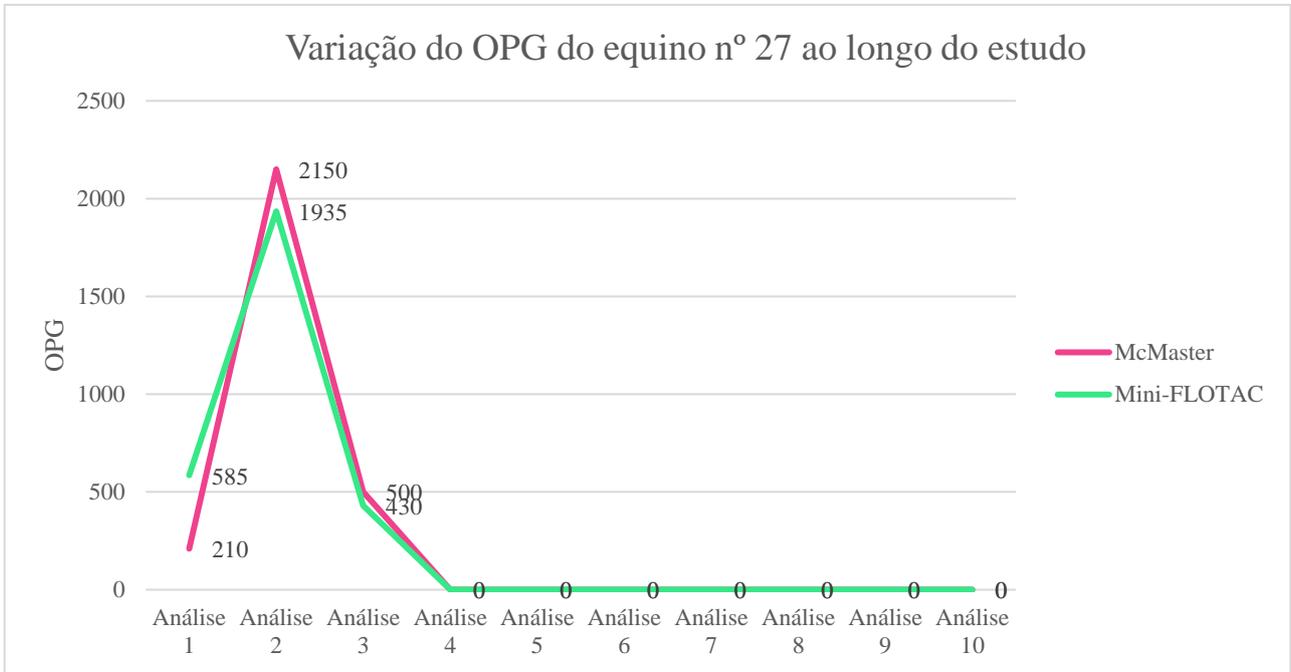
5.1.25. Equino nº 25 – fêmea, 6 anos, cruzado português, aptidão desportiva: apto



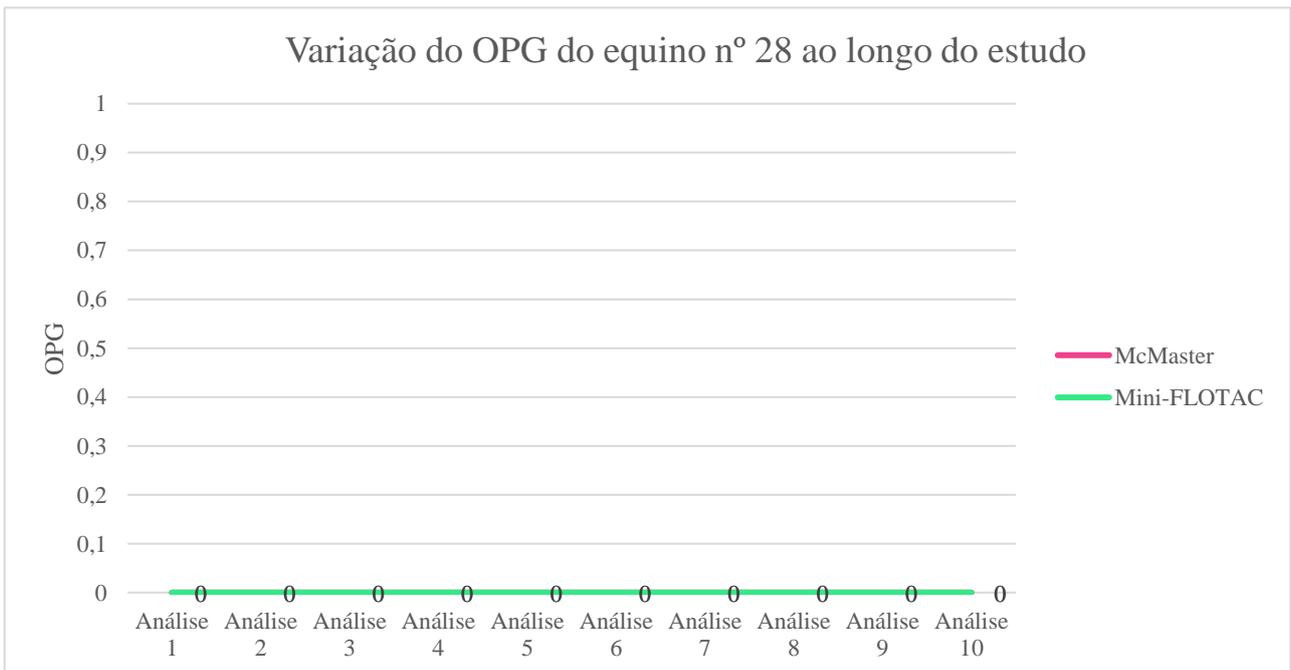
5.1.26. Equino nº 26 – fêmea, 7 anos, cruzado português, aptidão desportiva: apto



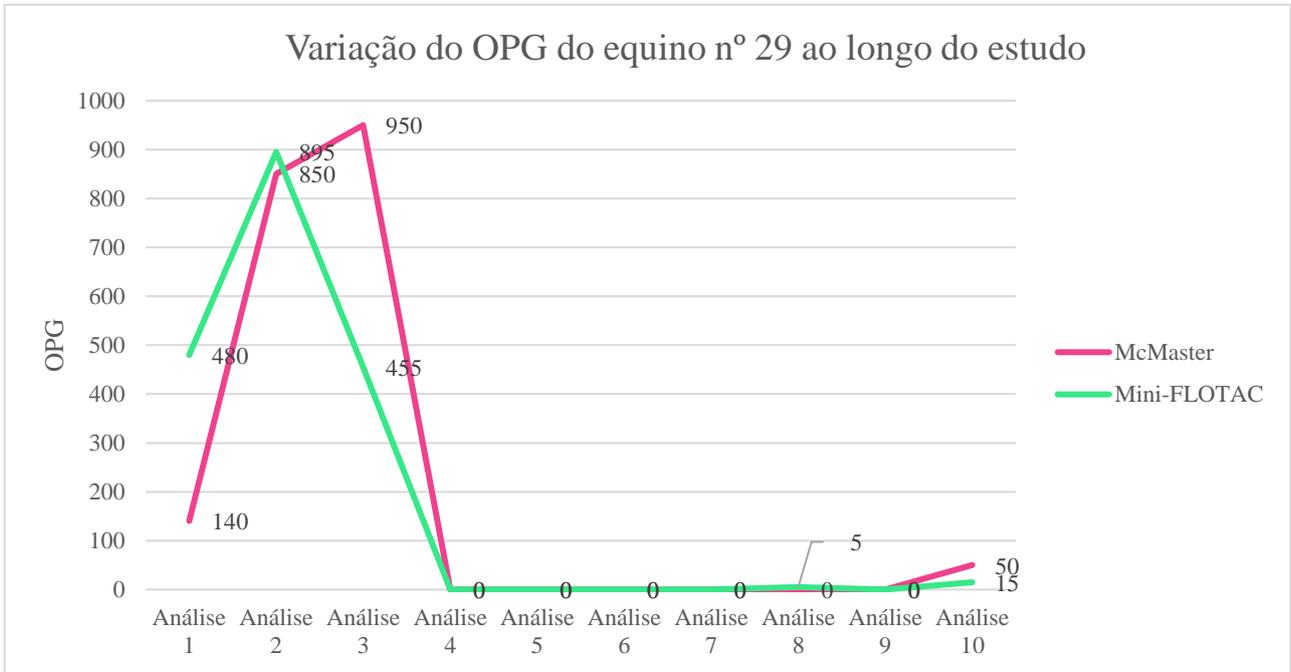
5.1.27. Equino nº 27 – fêmea, 13 anos, cruzado português, aptidão desportiva: apto



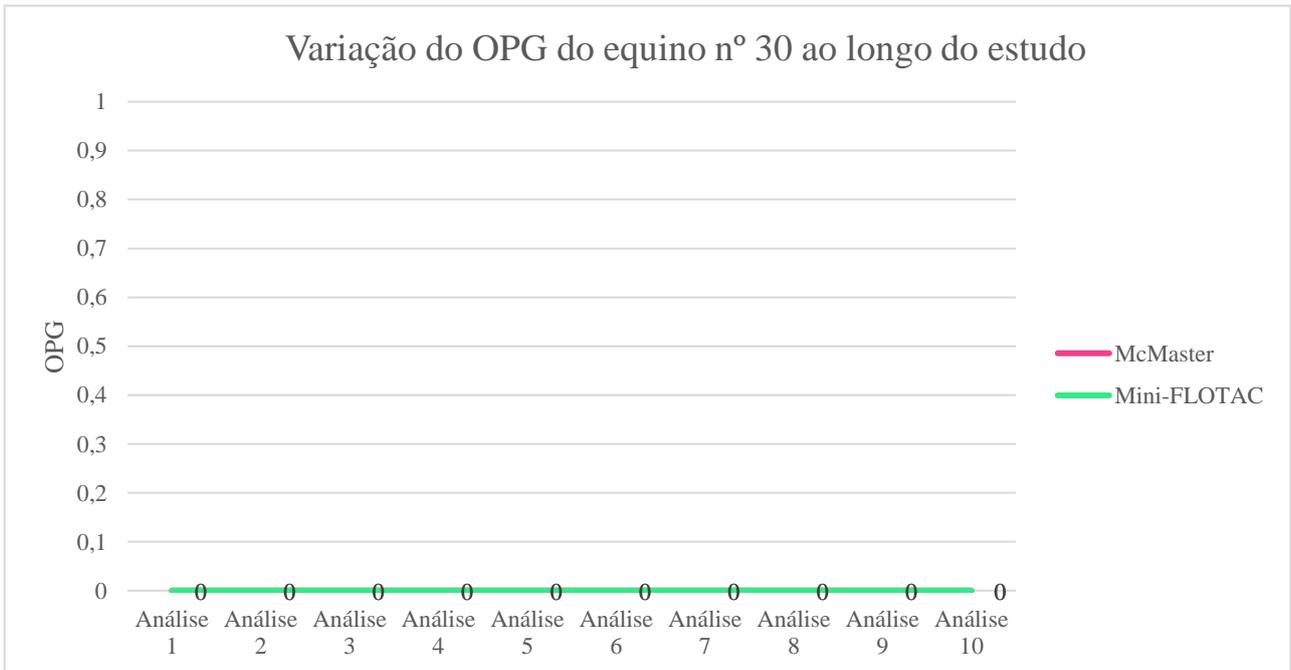
5.1.28. Equino nº 28 – macho, 13 anos, cruzado português, aptidão desportiva: apto



5.1.29. Equino nº 29 – macho, 13 anos, cruzado português, aptidão desportiva: apto



5.1.30. Equino nº 30 – macho, 13 anos, cruzado português, aptidão desportiva: apto



5.2. Anexo II – Chave de identificação de larvas de nemátodes intestinais em equinos

Nº de células intestinais	Comprimento da larva	Comprimento da cauda	Relação cauda/total	Largura	Género/Espécie	Características
Esófago rabditiforme					Larvas de vida livre ou imaturas	
Esófago filariforme			Sem bainha		<i>Strongyloides westeri</i>	
8 (6-9)	850µ (700-960)	320µ (245-410)	1,5/1	25µ	<i>Cyathostomum</i> spp.	
12					<i>Gyalocephalus</i>	
16	620-750µm	40µm cauda curta			<i>Trichostrongylus axei</i>	
					<i>Craterostomum</i>	Células iniciais triangulares
	750-915µm				<i>Oesophagodontus</i>	Células intestinais triangulares (larva muito grande)
	900µm				<i>Poteriostomum</i>	Células intestinais retangulares
	> 800µ (920-1020µm)	220-300µm	2,8/1	20µm	<i>Strongylus equinus</i>	Grande motilidade; Larva fina com células esbatidas
18-20	1000µm (900-...)	242-340µm	2/1	31-32µm	<i>Strongylus edentatus</i>	Larvas finas
					<i>Triodontophorus</i>	Últimas células intestinais terminam emparelhadas longitudinalmente: uma grande e outra pequena
28-32					<i>Strongylus vulgaris</i>	Células intestinais retangulares