



Estrongilídeos (Nematoda: Strongylidae) em cavalos segregados em piquetes e sem tratamento anti-helmíntico. Strongyles (Nematoda: Strongylidae) in horses segregated in paddocks and without anthelmintic treatment.

[Sandra Márcia Tietz Marques](#)¹, [Isabele Colla Lazzari Royes](#)², [Manuela Tondin](#)², [Bibiana Campello Moglia Dutra](#)², Lisiane Peitz³

¹ Médica Veterinária – Dra. Faculdade de Veterinária – FAVET, Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS. Av. Bento Gonçalves, 9090, Bairro Agronomia, CEP: 91540-000, Porto Alegre – RS.

Autor(a) para correspondência. E-mail: santietz@gmail.com

² Discente do Curso de Medicina Veterinária. Faculdade de Veterinária – FAVET, Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS.

³ Discente do Curso de Estatística. Instituto de Matemática e Estatística – IME, Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS.

Resumo

Este estudo objetivou avaliar a carga parasitária de nove equinos adultos sem medicação anti-helmíntica e segregados em piquetes individuais. São cavalos utilizados nas aulas práticas do curso de Veterinária da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, na cidade de Porto Alegre. Foram coletadas amostras fecais mensais (julho de 2022 a junho de 2023) e executados exames coproparasitológicos por contagem de ovos por grama de fezes (OPG) e coprocultura. A frequência foi de 100% de cavalos parasitados com Strongylidae e OPG médio de 990 (inverno), 760 (primavera), 1400 (verão) e 1170 (outono). O exame microscópico das culturas de larvas identificou: *Cylicocyclus radiatus* (Looss, 1900) Chaves, 1930; *Gyalocephalus capitatus* Looss, 1900; *Strongylus edentatus* (Looss, 1900) Railliet & Henry, 1909; *Trichostrongylus axei* Looss, 1905 e *Triodontophorus* spp. Boulanger, 1916. A distribuição de ovos Strongylidae foi altamente dispersa entre os indivíduos. Todos os animais se mantiveram hígidos durante o ano de estudo. Após o experimento, os animais receberam anti-helmíntico.

Palavras-chave: Helmintíase. Cavalo. Prevalência. Epidemiologia. Ciatostomíneo. Estrongilídeo.

Abstract

This study aimed to evaluate the parasitic load of horses without anthelmintic medication, through fecal examinations performed from July 2022 to June 2023. There are nine adult horses used in practical classes on a veterinary course, in the city of Porto Alegre. Monthly fecal samples were collected and coproparasitological examinations were performed using egg counting per gram of feces (OPG) and coproculture methods. The frequency was 100% of horses parasitized with Strongylidae and an average OPG of 990, 760, 1400 and 1170, in winter, spring, summer and autumn, respectively. Microscopic examination of larval cultures identified: *Cylicocyclus radiatus* (Looss, 1900) Chaves, 1930; *Gyalocephalus capitatus* Looss, 1900; *Strongylus edentatus* (Looss, 1900) Railliet & Henry, 1909; *Trichostrongylus axei* Looss, 1905 and *Triodontophorus* spp. Boulanger, 1916. The distribution of Strongylidae eggs was highly dispersed among individuals with low diversity of infective larvae. All animals remained healthy during the year of study. After the experiment, the animals received anthelmintic.

Keywords: Helminthiasis. Horse. Prevalence. Epidemiology. Cyathostominae. Strongylid.

Introdução

As doenças parasitárias gastrointestinais de cavalos são cosmopolitas e causam um amplo espectro de efeitos à saúde, desde uma infecção inaparente até morte súbita. Os nematódeos pertencem a 7 subordens, 12 famílias, 29 gêneros e 83 espécies, cuja maioria (19 gêneros e 64 espécies) é membro da família Strongylidae, os mais frequentes e patogênicos (SAZMAND et al., 2020). *Strongylus* spp. (subfamília Strongylinae) reside no ceco e no cólon e passa por migração obrigatória em seus estágios larvais e as infecções são associadas ao pasto, cujos ovos excretados com as fezes se desenvolvem em larvas infectantes (L3), que ingeridas realizam migração parenteral com subsequente desenvolvimento no trato alimentar (BOWMAN, 2010). Nas fezes, os ovos eclodem para liberar larvas de primeiro estágio, que então passam por duas mudas para atingir o estágio de L3 infectante. A eclosão dos ovos e a taxa de desenvolvimento de L3 dependem do clima, com a larva retendo a cutícula do segundo estágio larval, que serve como camada protetora, podendo sobreviver mesmo em condições de congelamento de um ano para o outro. Esses estágios migram das fezes para a vegetação circundante a fim de infectar o próximo hospedeiro (BOWMAN, 2010).

A maioria dos cavalos infectados com ciatostomíneos (subfamília Cyathostominae) não apresenta doença clínica, porém em alguns animais as larvas da mucosa acumulam-se em grande número e emergem simultaneamente para causar ciatostominose larval (GILES et al., 1985). O grupo de pequenos estrôngilos é heterogêneo, apresentando mais de 50 espécies, porém tem predomínio de 10 espécies não migratórias, com *Triodontophorus* spp., *Craterostomum* spp. e *Oesophagodontus* spp. sendo os mais frequentes. Os estrôngilídeos não migratórios são considerados pouco patogênicos, com infecções subclínicas, no entanto, podem danificar a mucosa intestinal e resultar em emagrecimento e diarreia, às vezes acompanhados de cólica, perda de peso, febre e até óbito (SAZMAND et al., 2020). As manifestações clínicas da ciatostominose larval incluem pirexia e edema subcutâneo acompanhados de hipoproteïnemia acentuada, com letalidade de até 50% em cavalos com idade ≤ 6 anos (ABBAS et al., 2021). Em cavalos adultos, corresponde de 85 a 100% da carga de nematódeos gastrointestinais total do animal. Residem exclusivamente no ceco e no cólon e a prevalência em cavalos jovens (< 4 anos) e em pastejo aproxima-se de 100% (BUONO et al., 2023; NIELSEN et al., 2006; NIELSEN et al., 2010).

Dados epidemiológicos são relevantes pois as larvas infectantes se desenvolvem no meio ambiente e estão à disposição dos cavalos durante o pastejo. As larvas dos ciatostomíneos têm sua sobrevivência e manutenção controladas pelas condições climáticas, com maior contaminação no início dos períodos de maior precipitação pluviométrica e menor nos períodos de baixa precipitação (HERD et al., 1985). Este estudo objetivou determinar a carga parasitária de helmintos em cavalos segregados, mantidos em piquetes e sem medicação anti-helmíntica por quatro anos e avaliar estatisticamente como os resultados variaram ao longo de um ano durante as alterações climáticas no período.

Material e métodos

De julho de 2022 a junho de 2023 foram coletadas e avaliadas amostras fecais de nove cavalos de uma instituição de ensino na cidade de Porto Alegre, Rio Grande do Sul. O plantel é formado por quatro garanhões e cinco fêmeas, das raças PSI, Crioula e Pônei, com idade variando de quatro a 24 anos. Os animais são utilizados nas aulas práticas de disciplinas do setor de equinocultura. Os animais recebem concentrado, tanto ração como aveia e os garanhões são suplementados com alfafa. Os

cavalos são distribuídos em sete piquetes abastecidos com cocho para alimentação e água à vontade, entretanto não receberam anti-helmíntico nos últimos quatro anos.

As fezes foram coletadas do reto mensalmente com luvas para palpação, identificadas, refrigeradas e encaminhadas ao laboratório de Helminologia. No laboratório, foram mantidas em refrigerador a 4°C e analisadas em até 24 horas. Os exames parasitológicos foram realizados utilizando-se o método de contagem de ovos por grama de fezes (OPG) segundo Gordon e Whitlock (GEORGI, 1974; BEVILAQUA, 1988). O cultivo e a extração das larvas L3 foi realizado individualmente para cada animal pelo método da coprocultura, em estufa durante 10 dias à temperatura de 26-28°C e umidade relativa de 70-80%. Para diferenciação das larvas L3 dos diferentes gêneros/espécies de estrôngilos foi utilizada uma chave dicotômica baseada na observação do número e forma das células intestinais, comprimento total da larva, incluindo a bainha, presença ou ausência de bainha perilarvar e aspecto da cauda da bainha, e em que os diferentes gêneros/espécies são agrupados e identificados e sempre que possível com base na contagem de 100 exemplares para determinação da prevalência (MADEIRA DE CARVALHO, 2001; STANCAMPIANO et al., 2010). As informações climatológicas durante o experimento foram obtidas do Instituto Nacional de Meteorologia do Ministério da Agricultura e Pecuária (INMET-MAPA, 2022), porém foram medições de média de cada estação.

As estatísticas descritivas dos valores de OPG indicam as variações na quantidade de ovos de parasitos encontrados nas fezes ao longo de diferentes meses e a mediana ajuda a entender os valores centrais de OPG. O desvio padrão revela o quanto os valores de OPG variaram entre os meses e o coeficiente de variação (CV) foi proposto nesta pesquisa pois é útil para entender a estabilidade da infecção ao longo do tempo, ajustando o desvio padrão pela média. A aprovação ética foi obtida no documento/projeto do setor de helmintoses (número 42.956) encaminhado à Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA/ UFRGS).

Resultados e discussão

O resultado dos OPG de nove cavalos mostrou amplitude de zero até 7200 ovos por grama de fezes entre os animais. Os dados individuais são mostrados na Tabela 1.

A Tabela 1 mostra que a média de OPG para os cavalos varia consideravelmente, o que indica diferentes níveis de infecção parasitária entre os animais. Por exemplo, o cavalo 03, com uma média de OPG de 2491,67 apresenta um nível elevado de ovos de parasitos, o que pode sugerir uma infecção maior. Já o cavalo 04, com uma média de apenas 41,67 OPG, indica uma infecção baixa. A mediana ajuda a entender os valores centrais dos OPG. A mediana do cavalo 04 é zero (0), e implica que, em muitos meses, esse cavalo não teve ovos de parasitos detectados em suas fezes ou teve infecções muito baixas. Para o cavalo 08, a mediana de 200 OPG indica que a infecção parasitária foi de valor até 200 para ao menos em 6 meses de coleta e pico de aumento significativo de ovos no verão, cujo desvio padrão foi de 2274,01 mostrou variabilidade de OPG e a amplitude de 8100 OPG, tem uma grande disparidade entre os valores em meses diferentes, com valores que variam de 0 a 8100 OPG. Por outro lado, o cavalo 01 tem uma amplitude menor (1700), mas ainda apresenta variações nos níveis de ovos de parasitos.

A técnica de OPG possibilita estimar a carga parasitária do animal, sendo utilizada como padrão para observação em diferentes momentos de sua vida, juntamente com o percentual de eclosão das larvas. Há evidência cada vez maior de que muitas L3 de ciatostomíneos ingeridas durante o outono apresentam um grau de hipobiose e permanecem na mucosa do intestino grosso até a

primavera seguinte. Em algumas ocasiões, maciças infecções por ciatostomíneos ocorrem na primavera causando diarreia grave e milhares de L4 podem ser encontradas nas fezes, aparentemente capazes de se instalar e a maciça quantidade de larvas resulta em sintomatologia clínica de perda de condições físicas e anemia (URQUHART et al., 1996).

Tabela 1 - Descritivo da variável OPG (ovos por grama de fezes) de cavalos segregados em piquetes (julho/2022 a junho/2023) e sem tratamento anti-helmíntico, na cidade de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.

Id	Média	Mediana	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo	Amplitude	CV
cavalo 01	1025.00	750	577.02	200	1900	1700	56.29
cavalo 02	1391.67	1500	763.32	400	3100	2700	54.85
cavalo 03	2491.67	2500	2034.01	100	7200	7100	81.63
cavalo 04	41.67	0	51.49	0	100	100	123.58
cavalo 05	100.00	100	85.28	0	300	300	85.28
cavalo 06	1400.00	1500	606.03	100	2300	2200	43.29
cavalo 07	425.00	300	428.79	0	1600	1600	100.89
cavalo 08	925.00	200	2274.01	0	8100	8100	245.84
cavalo 09	1366.67	1000	958.53	0	2800	2800	70.14

A Figura 1 destaca a contagem de ovos por grama de fezes (OPG) dos nove cavalos, ao longo de um ano, distribuídos pelas quatro estações.

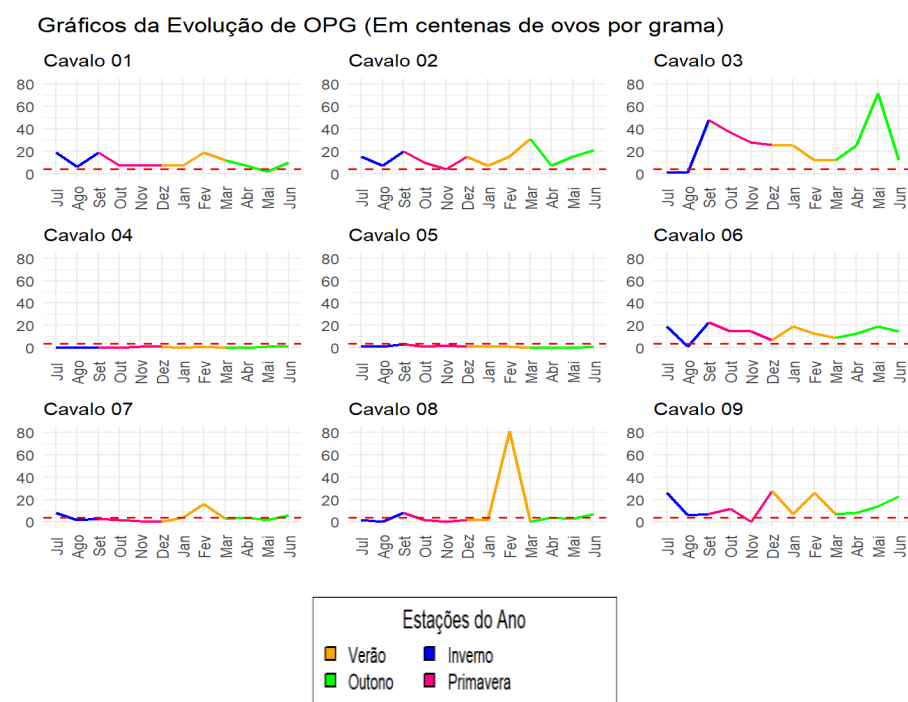


Figura 1 - Evolução de OPG anual de nove cavalos mantidos em poteiros individuais, no período de julho/2022 a junho/2023, na Faculdade de Veterinária/UFRGS, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.

O coeficiente de variação (CV) foi proposto nesta pesquisa pois é útil para entender a estabilidade da infecção ao longo do tempo, ajustando o desvio padrão pela média. Cavalos com CV mais altos, como o 08 (245,84%), indicam uma maior variabilidade relativa nas infecções. Já o cavalo 09, com um CV de 43,29%, apresenta uma infecção mais constante, com variações menores em relação à média. Em termos gerais, as análises sugerem que os cavalos apresentam diferentes padrões de infecção (OPG). Os cavalos 04 e 05 mantiveram os valores de OPG mensais abaixo de 400, e os cavalos 07 e 08 também tiveram a maioria dos valores de OPG mensais abaixo de 400, com poucos meses acima deste valor e pico acima dos 400 principalmente em fevereiro. Já os demais cinco cavalos tiveram valores de OPG mensais bem altos, em sua maioria acima dos 400. A Figura 2 mostra os resultados de média anual de OPG identificando os animais por raça, enquanto a Figura 3 relaciona o OPG médio com o peso corporal dos nove cavalos.

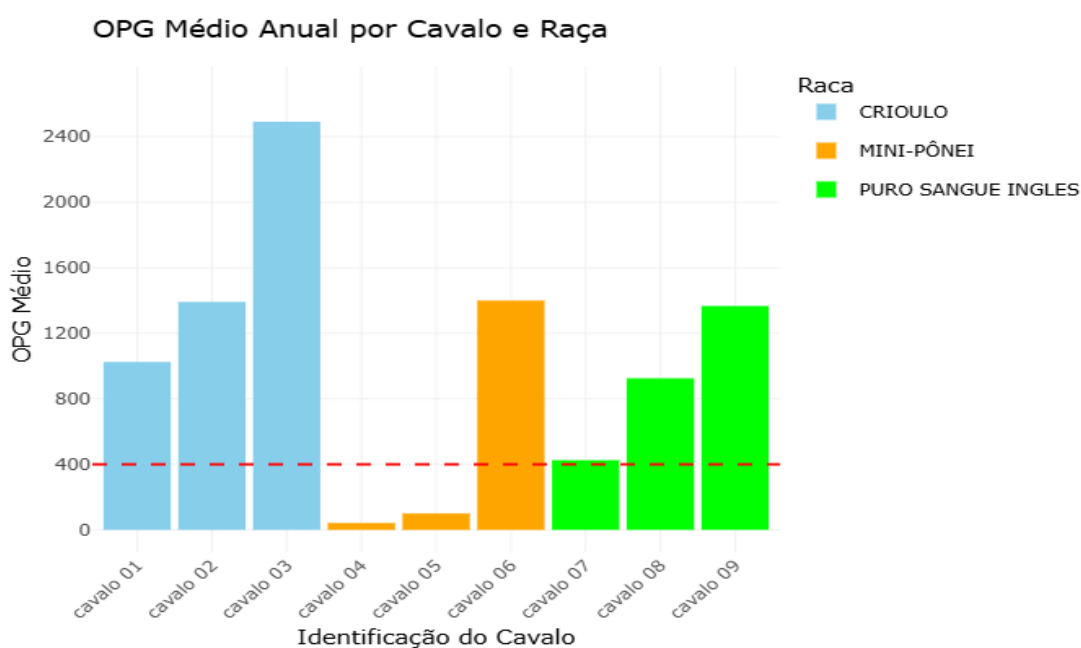


Figura 2 - Média anual (2023-2024) de contagem de ovos por grama de fezes (OPG) por raça de cavalos segregados em piquetes e sem tratamento anti-helmíntico por quatro anos.

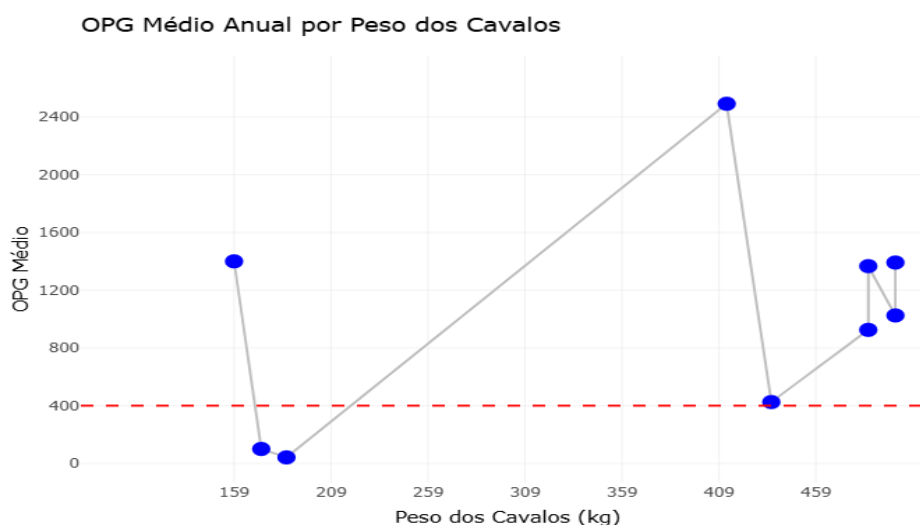


Figura 3 - Contagem de OPG médio anual (2023-2024), relacionado ao peso corporal de cavalos segregados em piquetes e sem tratamento anti-helmíntico por quatro anos.

Dois cavalos (05 e 04) apresentaram uma média anual de OPG inferior a 400 ovos por grama de fezes, e seus pesos foram registrados como 173 kg e 186 kg, respectivamente. Os outros cavalos tiveram uma média de OPG superior a 400, sendo que a maioria possuía peso superior ao desses dois cavalos, com exceção de um cavalo. O cavalo 06, com uma média de OPG de 1400, pesava 159 kg. As diferenças de peso têm relação com a raça.

Três cavalos (05, 07 e 08) apresentaram ao longo do ano pouca quantidade de ovos eliminados nas fezes, com resultados negativos em alguns exames, variando até 800 ovos por grama de fezes em outras coletas, enquanto os outros seis cavalos apresentaram OPG alto em algum mês, entretanto todos os cavalos do plantel estavam hígidos.

A Tabela 2 registra os gêneros e/ou espécies de larvas infectantes (L3) obtidas das coproculturas de nove cavalos da Faculdade de Veterinária da UFRGS. As contagens de larvas tiveram uma média de 70-75% para pequenos estrôngilos com exceção do cavalo 04 que só apresentou *S. edentatus*.

Tabela 2 - Identificação de larvas infectantes obtidas das fezes de cavalos segregados em piquetes e sem tratamento anti-helmíntico na Faculdade de Veterinária da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (julho/2022 a junho/2023).

Cavalo	Larvas infectantes (L3)
01	<i>Cylicocyclus radiatus</i> (Looss, 1900) Chaves, 1930 <i>Gyalocephalus capitatus</i> Looss, 1900 <i>Strongylus edentatus</i> (Looss, 1900) Railliet & Henry, 1909
02	<i>Gyalocephalus capitatus</i> Looss, 1900 <i>Trichostrongylus axei</i> Looss, 1905 <i>Strongylus edentatus</i> Looss, 1900
03	<i>Cylicocyclus radiatus</i> (Looss, 1900) Chaves, 1930 <i>Gyalocephalus capitatus</i> Looss, 1900 <i>Strongylus edentatus</i> Looss, 1900
04	<i>Strongylus edentatus</i> Looss, 1900
05	<i>Cylicocyclus radiatus</i> (Looss, 1900) Chaves, 1930 <i>Strongylus edentatus</i> Looss, 1900 <i>Trichostrongylus axei</i> Looss, 1905
06	<i>Cylicocyclus radiatus</i> (Looss, 1900) Chaves, 1930 <i>Gyalocephalus capitatus</i> Looss, 1900 <i>Strongylus edentatus</i> Looss, 1900
07	<i>Strongylus edentatus</i> Looss, 1900 <i>Triodontophorus</i> spp. Boulanger, 1916
08	<i>Gyalocephalus capitatus</i> Looss, 1900 <i>Strongylus edentatus</i> Looss, 1900
09	<i>Strongylus edentatus</i> Looss, 1900 <i>Trichostrongylus axei</i> Looss, 1905

A ocorrência e a intensidade dessas infecções por helmintos variam com base na localização geográfica, época do ano e estratégias de manejo animal aplicadas. Butler et al. (2021) relataram que os ciatostomíneos infectam praticamente todos os equídeos de pasto, com prevalência frequentemente próxima de 100% e que seus ovos são morfologicamente indistinguíveis daqueles de grandes estrongílios, sendo necessário a execução de coprocultura. Scala et al. (2020) investigaram a abundância, proporções e fatores de risco da eliminação de ovos de estrongilídeos em cavalos em diferentes regiões da Itália, cujos resultados mostraram que aproximadamente 40% deles eliminam ovos de estrongilídeos e cerca de 90% dos estábulos têm pelo menos um animal infectado com prevalência geral de 39,5% (2727/6896) e média de OPG de 245, entretanto as diferenças significativas foram encontradas com base na estação, sexo, distribuição geográfica, sistema de manejo na criação e raça.

As condições climáticas durante este estudo em Porto Alegre mostraram que o inverno foi de altas temperaturas, com média de 22,8 e chuvas acima da média na região sul. Além da menor incidência de radiação solar, a estação caracterizou-se também por incursões de massas de ar frio que provocaram quedas acentuadas de temperatura do ar, com valores médios inferiores a 22°C, com formação de geadas e queda de neve nas áreas serranas e planaltos da região sul. A primavera de 2022 iniciou com o fenômeno La Niña, com chuva abaixo da média e temperaturas próximas da média (INMET-MAPA, 2022). A ovipostura sofre variação de acordo com os períodos estacionais chuvosos e secos nas regiões de clima subtropical e tropical, onde a temperatura ambiental causa um importante efeito sobre o desenvolvimento de vários estádios de vida livre (CIORDIA; BIZZELL, 1963). Hutchinson et al. (1989) afirmaram que a chuva se mostra como um elemento essencial no comportamento migratório das larvas, fornecendo umidade e filme de água. Porém, em elevada quantidade ela dispersa as larvas infectantes (L3) para longe, além de 10 cm da gramínea, sendo importante apenas enquanto fornece a quantidade mínima de umidade necessária para a migração. No estudo de Bezerra et al. (2007), no Rio de Janeiro, o período de sobrevivência larval foi superior no período seco, quando comparado com o chuvoso e a sobrevivência das larvas é limitada durante os meses mais quentes e prolongada durante os meses mais frios, pois temperaturas mais elevadas aumentam o metabolismo larval, resultando numa rápida depleção de suas reservas energéticas, restringindo a motilidade, capacidade migratória e reduzindo sua infectividade. A pastagem, durante o período seco, encontra-se mais fibrosa e acamada, protegendo as L3 contra a variação de temperatura e evaporação, fornecendo um microclima ideal, prolongando a sobrevivência.

Quanto ao desenvolvimento dos ovos, o efeito da variação da temperatura sobre o desenvolvimento dos nematódeos é um dado importante para o melhor conhecimento do seu ciclo sendo a temperatura de 28°C a mais próxima do ideal, e com 40°C ocorre morte rápida dos ovos (BEVILAQUA, 1988; MERLIN et al., 2024). Souza (2011) descreveu que a temperatura ótima para o desenvolvimento de ovos e larvas de nematódeos estrongilídeos está na faixa de 25-33°C, com o maior estágio larval admitindo até 28°C. O limite máximo para desenvolvimento vai até os 38°C. A L3 é a mais resistente às variações climáticas e de temperatura, em seguida as fases embrionárias.

A incubação de ovos e a taxa de desenvolvimento L3 depende do clima. O L3 retém a cutícula da segunda larva funciona como uma camada protetora e pode sobreviver, mesmo em condições de congelamento, de um ano a o próximo. Esses estágios migram das fezes para a vegetação circundante, a fim de infectar o próximo animal. Van Wyk et al. (2001) reportaram maior probabilidade de níveis mais elevados de eliminação de ovos de estrongilídeos em animais avaliados durante o inverno do hemisfério norte, em comparação com aqueles amostrados na primavera, concluindo que os cavalos que pastaram por > 13 horas por dia nesta época do ano eram mais propensos a terem níveis mais

elevados de eliminação de ovos estrongilídeos. Porém os padrões de eliminação de ovos e o desenvolvimento de larvas infectantes precisa levar em conta fatores como o tratamento anti-helmíntico. Neste estudo cada cavalo ficava em seu ambiente permanentemente, ocorrendo auto reinfecções e as temperaturas durante as quatro estações também não sofreram picos grandes de alta ou baixa temperatura.

Alguns parasitos apresentam um ciclo de vida bastante longo, podendo atingir os 12 meses até aparecerem as formas adultas. A pastagem funciona como reservatório e veículo da transmissão de larvas infectantes; a estrongilose é uma doença associada essencialmente a equinos que são criados em pastos permanentes, no entanto, também são descritos surtos em cavalos mantidos em boxes, em ambiente urbano (BOWMAN, 2010). Outra evidência relatada para cavalos diz respeito à esmagadora maioria da excreção intestinal de ovos de estrongilídeos estar concentrada em certos animais; em geral, de 15 a 30% dos cavalos adultos eliminam aproximadamente 80% dos ovos (regra de distribuição 80:20) e esse padrão conhecido como superdispersão é relatado por diversos autores (LESTER; MATTHEWS, 2014; TZELOS; MATTHEWS, 2016; BUONO et al., 2023).

Os cavalos ingerem L3 de ciatostomíneos que penetram na mucosa/submucosa do intestino grosso, onde ficam encistados dentro do tecido; na mucosa as larvas infectantes recém ingeridas (L3 inicial) podem persistir por até 2,5 anos (MERLIN et al., 2024) antes de crescerem até o final da L3, depois mudam para larvas de quarto estágio (L4), que emergem da parede intestinal. A fase mucosa pode ser curta, especialmente em animais que não possuem imunidade, animais mais jovens em que o período pré-patente foi medido como de 5 a 6 semanas. A muda para L5 segue a emergência de L4 para o lúmen intestinal, e amadurecem até se tornarem adultos, que acasalam e liberam ovos que são excretados nas fezes (BEZERRA et al., 2007; NIELSEN et al., 2018). Como a terapia seletiva e outros manejos na fazenda focam no desempenho individual do animal, foi demonstrado que a invasão da mucosa intestinal por parasitos desencadeia um mecanismo de defesa envolvendo um gene específico conhecido como NRAMP1 em cavalos com ciatostomíneos, correlacionando com o OPG. Os dados apresentaram uma correlação epigenética positiva entre os genes/marcadores genéticos e OPG. Essas informações podem ajudar a explicar as diferenças em OPG detectadas entre animais criados em condições semelhantes. Mais pesquisas estão sendo realizadas, buscando elucidar os aspectos específicos do hospedeiro e o envolvimento de certos genes em diferentes categorias de cavalos (PIRES et al., 2021; CASTRO et al., 2023).

A cultura de larvas pode resultar em falso negativo para *S. vulgaris*, porém a reação em cadeia da polimerase (PCR) em tempo real (NIELSEN et al., 2018), a PCR convencional e outros métodos baseados em PCR (HUNG et al., 1999) estão disponíveis para o diagnóstico de *S. vulgaris*. A técnica universalmente disponível para detecção de larvas de *S. vulgaris* é o método de cultura larval que requer um período de cultura de 10 a 14 dias para induzir o desenvolvimento do ovo para L3, porém não se sabe se a duração da cultura é necessária ou ideal para a identificação de *S. vulgaris*. Ao longo do estudo de Kenealy et al. (2021), os estágios L1, L2 e L3 foram observados em *S. vulgaris*, *S. edentatus*, *Triodontophorus* spp. e L3 de distintos ciatostomídeos foram identificadas. Este estudo utilizou a metodologia de coprocultura de 10 dias para não perder o tempo de desenvolvimento de *Strongylus* spp, e identificamos *S. edentatus*, mas a partir do sexto dia da cultura larval já se obtém larvas infectantes deste gênero.

A prevalência de infecção por helmintos em uma população equina irlandesa, através de OPG para 2700 cavalos foi de 52,40%, 4,22%, 2,59% e 0,89% para estrongilídeos, *Parascaris* spp., *Anoplocephala* spp. e *Strongyloides westeri*, respectivamente. No geral, as contagens fecais de ovos de estrongilídeos de 159 fazendas tiveram uma média de 250,22 ovos por grama. Tanto a idade quanto

a estação tiveram efeitos significativos na eliminação de ovos de strongilídeos (ELGHRYANI et al., 2023). Merlin et al. (2024) conduziram um estudo de dois anos durante as temporadas de pastejo de 2021 e 2022 na França para avaliar OPG de 428 equídeos. No nível de grupo, as contagens de L3 de strongilídeos em pastagens foram realizadas pelo menos na primavera, verão e outono e ovos de strongilídeos foram observados em 97% dos equídeos com picos de OPG em setembro e outubro.

Os ciatostomíneos infectam praticamente todos os equídeos de pasto, com prevalência frequentemente próxima de 100% (CORNING, 2009). Seus ovos são morfologicamente indistinguíveis daqueles de grandes estrôngilos, por isso autores como Butler et al. (2021) mostraram, por meio da cultura das fezes e da identificação das larvas infectantes que os ciatostomíneos representam mais de 99% de todos os ovos de strongilídeos vistos nas fezes. Nesta pesquisa a presença de ciatostomíneos correspondeu a 80% das larvas infectantes identificadas e somente *S. edentatus* estava presente nos cavalos da instituição, sugerindo fortemente pela razão de não haver aumento do plantel dos animais, se manterem sempre no mesmo piquete, só se deslocando poucos metros, e se posicionarem no brete de contenção para alguma manipulação e/ou serem usados nas aulas práticas.

Os testes de OPG não fornecem informações sobre as cargas de ciatostomíneos e estudos que compararam contagens de ovos de strongilídeos com contagens de parasitos à necropsia (a medida padrão-ouro da carga parasitária) não mostraram associações significativas em níveis mais altos de eliminação de ovos (NIELSEN et al., 2010) nem os OPG têm qualquer relação com as cargas larvais (MATTHEWS et al., 2023). Embora os equídeos possam demonstrar algum nível de resiliência aos parasitos, eles têm biodiversidade, distribuição e intensidade de helmintos bastante distintas entre diferentes localizações geográficas e raças (BUONO et al., 2023). Sugere-se forte resiliência dos cavalos desta instituição de ensino.

Os limiares de redução de OPG para eficácia aceitável contra ciatostomíneos foram atualizados recentemente (KAPLAN et al., 2023). Se houver uma redução média insuficiente em OPG pós-tratamento (<90% ou <95%) e dependendo do anti-helmíntico administrado, suspeita-se de falha ou resistência ao tratamento (LESTER; MATTHEWS, 2014). A contagem de ovos fecais (OPG) é o método padrão para diagnosticar quantitativamente o nível de ciatostomídeos em cavalos e aqueles que apresentam OPG entre 0 e 500 ovos têm cargas de vermes significativamente menores em comparação aos equídeos com contagens de ovos acima desse nível (SCALA et al., 2020; JOÓ et al., 2022).

Conclusões

As conclusões aqui indicam que fatores específicos do hospedeiro e da gestão com os animais desempenharam um papel importante na determinação da distribuição e intensidade das infecções. Foram identificados cinco gêneros dos quais quatro são ciatostomíneos e com diferenciação de quatro espécies. As variáveis relevantes foram a condição climática e o status individual porque os cavalos não trocaram de piquetes e a alimentação se manteve a mesma ao longo do ano. Não foram observadas diferenças na saúde geral do plantel, e nenhum cavalo apresentou anorexia, perda de apetite ou diarreia ao longo do estudo.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Núcleo de Assessoria Estatística (NAE) do Instituto de Matemática da UFRGS pela contribuição nas análises dos dados; à professora Dra. Stela Maris de Jezus Castro e aos seus alunos do projeto: Gabriel Pozza Muller Estivalet, Guilherme Schneider Markus e Luiza Dalmolin Beneduzi.

Conflito de interesse

Os autores declaram não haver conflito de interesse para esta pesquisa.

Contribuição dos autores

Sandra Márcia Tietz Marques - ideia original, análise formal e laboratorial, metodologia e redação; Isabele Colla Lazzari Royes, Manuela Tondin e Bibiana Campello Moglia Dutra - coleta das amostras, avaliação sanitária dos cavalos, avaliação dos dados climatológicos e pesquisa de bibliografia; Lisiane Peitz - análise e interpretação dos dados baseado no software.

Referências bibliográficas

- ABBAS, G.; GHAFAR, A.; HURLEY, J.; BAUQUIER, J.; BEASLEY, A.; WILKES, E. J. A.; JACOBSON, C.; EL-HAGE, C.; CUDMORE, L.; CARRIGAN, P.; TENNENT-BROWN, B.; GAUCI, C. G.; NIELSEN, M. K.; HUGHES, K. J.; BEVERIDGE, I.; JABBAR, A. Cyathostomin resistance to moxidectin and combinations of anthelmintics in Australian horses. **Parasites & Vectors**, v. 14, 597, 2021. <https://doi.org/10.1186/s13071-021-05103-8>
- BEVILAQUA, C. M. L. **Estudo morfológico e biométrico das larvas infectantes dos nematoides (Nematoda: Strongylidae) intestinais de equinos**. 101f. Dissertação (Mestrado) – Pós-Graduação em Medicina Veterinária, Instituto de Biologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Itaguaí, 1988. <https://rima.ufrj.br/jspui/handle/20.500.14407/11789>
- BEZERRA, S. Q.; COUTO, M. C. M.; SOUZA, T. M.; BEVILAQUA, C. M. L.; ANJOS, D. H. S.; SAMPAIO, I. B. M.; RODRIGUES, M. L. A. Ciatostomíneos (Strongylidae-Cyathostominae) parasitas de cávalos: ecologia experimental dos estágios pré-parasíticos em gramínea tifton 85 (*Cynodon* spp. cv. Tifton 85) na Baixada Fluminense, RJ, Brasil. **Parasitologia Latinoamericana**, v. 62, p. 27-34, 2007. <http://doi.org/10.4067/S0717-77122007000100005>
- BOWMAN, D. D. **Georgis' Parasitology for Veterinarians**. 9th ed. Missouri: Elsevier Health Sciences, 2010. 413p.
- BUONO, F.; VENEZIANO, V.; VERONESI, F.; MOLENTO, M. B. Horse and donkey parasitology: differences and analogies for a correct diagnostic and management of major helminth infections. **Parasitology**, v. 150, n. 12, p. 1119-1138, 2023. <https://doi.org/10.1017/S0031182023000525>
- BUTLER, A. J.; GREENBANK, H.; PARRISH, R.; NIELSEN, M. K.; STOUGHTON, W. B. Prevalence of anthelmintic resistant cyathostomins in Prince Edward Island, Canada. **Veterinary Parasitology: Regional Studies and Reports**, v. 26, 100629, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.vprsr.2021.100629>
- CASTRO, L. L. D.; OLIVEIRA JÚNIOR, G. A.; COSTA PEREZ, B.; CARVALHO, M. E.; RAMOS, E. A. S.; FERRAZ, J. B. S.; MOLENTO, M. B. Genome-wide association study in thoroughbred horses naturally infected with cyathostomins. **Animal Biotechnology**, v. 34, p. 2467-2479, 2023. <https://doi.org/10.1080/10495398.2022.2099880>

- CIORDIA, H.; BIZZELL, W. E. The effects of various constant temperatures on the development of the free living-stages of some nematode parasites of cattle. **The Journal of Parasitology**, v. 49, n. 1, p. 60-63, 1963. <https://doi.org/10.2307/3275675>
- CORNING, S. Equine cyathostomins: a review of biology, clinical significance and therapy. **Parasites & Vectors**, v. 2 (Suppl. 2), S1, p. 1-6, 2009. <https://doi.org/10.1186/1756-3305-2-S2-S1>
- ELGHRYANI, N.; MCOWAN, T.; MINCHER, C.; DUGGAN, V.; WAAL, T. Estimating the prevalence and factors affecting the shedding of helminth eggs in Irish equine populations. **Animals**, v. 13, n. 4, p. 1-11, 2023. <https://doi.org/10.3390/ani13040581>
- GEORGI, J. R. **Parasitology for Veterinarians**. Toronto: W.B. Saunders Company, 1974, 386p.
- GILES, C. J.; URQUHART, K. A.; LONGSTAFFE, J. A. Larval cyathostomiasis (immature *Trichonema*-induced enteropathy): a report of 15 clinical cases. **Equine Veterinary Journal**, v. 17, n. 3, p. 196-201, 1985. <https://doi.org/10.1111/j.2042-3306.1985.tb02469.x>
- HERD, R. P.; WILLARDSON, K. L.; GABEL, A. A. Epidemiological approach to the control of horse strongyles. **Equine Veterinary Journal**, v. 17, n. 3, p. 202-207, 1985. <https://doi.org/10.1111/j.2042-3306.1985.tb02470.x>
- HUNG, G. C.; GASSER, R. B.; BEVERIDGE, I.; CHILTON, N. B. Species-specific amplification by PCR of ribosomal DNA from some equine strongyles. **Parasitology**, v. 119, n. 1, p. 69-80, 1999. <https://doi.org/10.1017/S0031182099004497>
- HUTCHINSON, G. W.; ABBA, S. A.; MFITILODZE, M. W. Seasonal translation of equine strongyle infective larvae to herbage in tropical Australia. **Veterinary Parasitology**, v. 33, n. 3-4, p. 251-263, 1989. [https://doi.org/10.1016/0304-4017\(89\)90135-0](https://doi.org/10.1016/0304-4017(89)90135-0)
- INMET-MAPA. Instituto Nacional de Meteorologia. Ministério da Agricultura e Pecuária. **La Niña pode continuar até a primavera com intensidade entre fraca e moderada**. 2022. <https://portal.inmet.gov.br/>
- JOÓ, K.; TRÚZSI, R. L.; KÁLMÁN, C. Z.; ÁCS, V.; JAKAB, S.; BÁBA, A.; NIELSEN, M. K. Evaluation of the risk factors affecting strongylid egg shedding on Hungarian horse farms. **Veterinary Parasitology: Regional Studies and Reports**, v. 27, p. 100663, 2022. <https://doi.org/10.1016/j.vprsr.2021.100663>
- KAPLAN, R. M.; DENWOOD, M. J.; NIELSEN, M. K.; THAMSBORG, S. M.; TORGERSO, P. R.; GILLEARD, J. S.; DOBSON, R. J.; VERCROYSS, J.; LEVECKE, B. World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology (W.A.A.V.P.) guideline for diagnosing anthelmintic resistance using the faecal egg count reduction test in ruminants, horses and swine. **Veterinary Parasitology**, v. 318, p. 109936, 2023. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2023.109936>
- KENEALY, J. A. S.; STEUER, A. E. Reviving a tradition: the development of *Strongylus vulgaris* in larval culture. **Veterinary Parasitology**, v. 300, p. 109619, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2021.109619>
- LESTER, H. E.; MATTHEWS, J. B. Faecal worm egg count analysis for targeting anthelmintic treatment in horses: points to consider. **Equine Veterinary Journal**, v. 46, n. 2, p. 139-145, 2014. <https://doi.org/10.1111/evj.12199>
- MADEIRA DE CARVALHO, L. M. **Epidemiologia e controlo da estrongilidose em diferentes sistemas de produção equina em Portugal**. 445p. Tese (Doutorado) – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, 2001.
- MATTHEWS, J. B.; PECZAK, N.; LIGHTBODY, K. L. The use of innovative diagnostics to inform sustainable control of equine helminth infections. **Pathogens**, v. 12, n. 10, p. 1-16, 2023. <https://doi.org/10.3390/pathogens12101233>

- MERLIN, A.; RAVINET, N.; BRIOT, L.; CHAUVIN, A.; HÉBERT, L.; VALLE-CASUSO, J. C.; DELERUE, M. Prevalence and seasonal dynamic of gastrointestinal parasites in equids in France during two years. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 223, 106100, 2024. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2023.106100>
- NIELSEN, M. K.; BAPTISTE, K. E.; TOLLIVER, S. C.; COLLINS, S. S.; LYONS, E. T. Analysis of multiyear studies in horses in Kentucky to ascertain whether counts of eggs and larvae per gram of feces are reliable indicators of numbers of strongyles and ascarids present. **Veterinary Parasitology**, v. 174, n. 1-2, p. 77-84, 2010. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2010.08.007>
- NIELSEN, M. K.; BRANAN, M. A.; WIEDENHEFT, A. M.; DIGIANANTONIO, R.; SCARE, J. A.; BELLAW, J. L.; GARBER, L. P.; KOPRAL, C. A.; PHILLIPPI-TAYLOR, A. M.; TRAUB-DARGATZ, J. L. Risk factors associated with strongylid egg count prevalence and abundance in the United States equine population. **Veterinary Parasitology**, v. 257, p. 58-68, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2018.05.006>
- NIELSEN, M. K.; HAANING, N.; OLSEN, S. N. Strongyle egg shedding consistency in horses on farms using selective therapy in Denmark. **Veterinary Parasitology**, v. 135, n. 3-4, p. 333-335, 2006. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2005.09.010>
- PIRES, V. S.; GANZELLA, F. A. O.; MINOZZO, G. A.; CASTRO, L. L. D.; MONCADA, A. D. B.; KLASSEN, G.; RAMOS, E. A. S.; MOLENTO, M. B. Epigenetic regulation of SLC11a1 gene in horses infected with cyathostomins. **Gene Reports**, v. 25, 101410, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.genrep.2021.101410>
- SAZMAND, A.; BAHARI, A.; PAPI, S.; OTRANTO, D. Parasitic diseases of equids in Iran (1931-2020): a literature review. **Parasites & Vectors**, v. 13, p. 1-19, 2020. <https://doi.org/10.1186/s13071-020-04472-w>
- SCALA, A.; TAMPONI, C.; SANNA, G.; PREDIERI, G.; DESSI, G.; SEDDA, G.; BUONO, F.; CAPPAL, M. G.; VENEZIANO, V.; VARCASIA, A. Gastrointestinal strongyles egg excretion in relation to age, gender, and management of horses in Italy. **Animals**, v. 10, n. 12, p. 1-12, 2020. <https://doi.org/10.3390/ani10122283>
- SOUZA, L. S. **Nematóides ciatostomíneos: avaliação do desenvolvimento de ovos em baixas temperaturas e efeito de extratos de plantas sobre as fases pré-parasíticas**. 97p. Dissertação (Mestrado) – Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, Instituto de Veterinária, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2011. <https://rima.ufrj.br/jspui/handle/20.500.14407/12000>
- STANCAMPIANO, L.; MUGHINI-GRAS, L.; POGLAYEN, G. Spatial niche competition among helminth parasites in horse's large intestine. **Veterinary Parasitology**, v. 170, n. 1-2, p. 88-95, 2010. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2010.01.031>
- TZELOS, T.; MATTHEWS, J. Anthelmintic resistance in equine helminths and mitigating its effects. **In Practice**, v. 38, n. 10, p. 489-499, 2016. <https://doi.org/10.1136/inp.i5287>
- URQUHART, G. M.; ARMOUR, J.; DUNCAN, J. L.; DUNN, A. M.; JENNINGS, F. W. **Veterinary Parasitology**. 2nd ed. Reino Unido: Blackwell Science, 1996, 307p.
- VAN WYK, J. A. Refugia - overlooked as perhaps the most potent factor concerning the development of anthelmintic resistance. **The Onderstepoort Journal of Veterinary Research**, v. 68, n. 1, p. 55-67, 2001. <https://www.proquest.com/scholarly-journals/refugia-overlooked-as-perhaps-most-potent-factor/docview/195047603/se-2>

Recebido em 15 de março de 2025
Retornado para ajustes em 11 de junho de 2025
Recebido com ajustes em 12 de junho de 2025
Aceito em 13 de junho de 2025