

Potencial antihelmíntico de sementes de abóbora (*Cucurbita mochata*) em equinos**Anti-helmintic potential of pumpkin seeds (*Cucurbita moschata*) in equine**

DOI: 10.34188/bjaerv3n3-016

Recebimento dos originais: 20/05/2020

Aceitação para publicação: 20/06/2020

Débora Fernandes de Lima

Bacharel em Agronomia pelo Instituto Federal Goiano Campus Ceres
Instituição: Instituto Federal Goiano
Endereço: Rodovia GO 154, km 03, Ceres/GO CP: 51, CEP: 76300-000
E-mail: deborafernandesl_@hotmail.com

Mônica Maria de Almeida Brainer

Doutora em Zootecnia pela Universidade Federal Rural de Pernambuco
Instituição: Instituto Federal Goiano Campus Ceres
Endereço: Rodovia GO 154, km 03, Ceres/GO CP: 51, CEP: 76300-000
E-mail: monica.brainer@ifgoiano.edu.br

Rafaella Ferreira Fabino

Graduanda em Zootecnia pelo Instituto Federal Goiano Campus Ceres
Instituição: Instituto Federal Goiano Campus Ceres
Endereço: Rodovia GO 154, km 03, Ceres/GO CP: 51, CEP: 76300-000
E-mail: rafaellafabino@gmail.com

Bruno Carvalho da Silva

Graduando em Zootecnia pelo Instituto Federal Goiano Campus Ceres
Instituição: Instituto Federal Goiano Campus Ceres
Endereço: Rodovia GO 154, km 03, Ceres/GO CP: 51, CEP: 76300-000
E-mail: bruninhosilva2010@outlook.com

Marcelo Marcondes de Godoy

Doutor em Ciência Animal pela Universidade Federal de Goiás
Instituição: Instituto Federal Goiano Campus Ceres
Endereço: Rodovia GO 154, km 03, Ceres/GO CP: 51, CEP: 76300-000
E-mail: marcelo.godoy@ifgoiano.edu.br

Ronaildo Fabino Neto

Doutorando em Zootecnia pela Universidade Federal de Goiás
Instituição: Instituto Federal Goiano Campus Ceres
Endereço: Rodovia GO 154, km 03, Ceres/GO CP: 51, CEP: 76300-000
E-mail: ronaildo.neto@ifgoiano.edu.br

Hélber Souto Morgado

Doutor em Ciência Animal pela Universidade Federal de Goiás

Instituição: Instituto Federal Goiano Campus Ceres

Endereço: Rodovia GO 154, km 03, Ceres/GO CP: 51, CEP: 76300-000

E-mail: helber.morgado@ifgoiano.edu.br

RESUMO

O controle dos helmintos em equinos deve ser uma preocupação constante, pois os parasitas intestinais são responsáveis por elevar os índices de morbidade e mortalidade, além de predispor os animais a outras doenças. Diante disso, o objetivo do trabalho foi avaliar a eficácia e eficiência de diferentes dosagens de farinha de semente de abóbora (*Cucurbita moschata*) como anti-helmíntico em equinos. O trabalho foi realizado no IF Goiano Campus Ceres, utilizando-se 12 equinos do Centro de Equoterapia em um delineamento inteiramente casualizado em parcelas subdivididas no tempo com três repetições, sendo as parcelas os quatro tratamentos antiparasitários e as subparcelas os cinco períodos de avaliação do OPG (ovos por grama) pós-tratamento (14, 21, 28, 35 e 42 dias). Os tratamentos foram: T1 – grupo controle, T2 – ivermectina 200 µg/kg, T3 – 1 g/kg de farinha de semente de abóbora (FSA) e T4 – 3 g/kg de FSA. A ivermectina apresentou eficácia aos 21, 28 e 35 dias, enquanto que 1 g/kg de FSA apresentou baixa eficácia aos 14 e 28 dias e ineficácia nos demais períodos e 3 g/kg de FSA foi ineficaz em todos os períodos. Quanto à eficiência de redução na contagem dos ovos nos períodos pós-tratamentos, a ivermectina apresentou maior eficiência aos 28 dias e a dose de 1 g/kg de FSA a maior eficiência aos 14 dias, entretanto, a dose de 3 g/kg de FSA foi ineficiente em todos os períodos avaliados. A dose de 1 g/kg de farinha de sementes de abóbora teve baixa eficácia e eficiência no controle de helmintos em cavalos, sendo que o tratamento com 3 g/kg foi ineficiente e ineficaz em todos os períodos pós-tratamentos avaliados.

Palavras-chave: Cucurbitáceas, equinocultura, endoparasitas, plantas medicinais, vermifugação.

ABSTRACT

Control of helminths in horses should be a constant concern, because the intestinal parasites are responsible for raising morbidity and mortality rates, as well as predisposing animals to other diseases. Therefore, the objective of this work was to evaluate the efficacy and efficiency of different dosages of pumpkin seed meal (*Cucurbita moschata*) as anthelmintic in horses. The work was carried out at the Goiano Campus Ceres IF, using 12 horses from the Equine-Assisted Therapy Center in a completely randomized design in plots subdivided in time with three replicates, the plots being the four antiparasitic treatments and the subplots the five evaluation periods of the OPG (eggs per gram) after treatment (14, 21, 28, 35 and 42 days). The treatments were: T1 - control group, T2 - commercial anthelmintic Ivermectin 200 µg/kg, T3 - 1 g/kg pumpkin seed meal (PSM) and T4 - 3 g/kg PSM. Ivermectin was effective at 21, 28 and 35 days, while 1 g/kg of FSA was low at 14 and 28 days and ineffective at other periods and 3 g/kg of FSA was ineffective in all periods. As for the efficiency in reducing egg counts in the post-treatment periods, ivermectin was more efficient at 28 days and the dose of 1 g/kg of FSA was more efficient at 14 days, however, the dose of 3 g/kg of FSA was inefficient in all evaluated periods. The dose of 1 g/kg of pumpkin seed flour had low efficacy and efficiency in the control of helminths in horses, and the treatment with 3 g/kg was inefficient and ineffective in all evaluated post-treatment periods.

Keywords: Cucurbitaceae, horse breeding, endoparasites, medicinal plants, deworming

1 INTRODUÇÃO

No Brasil o cavalo exerce um importante papel nos âmbitos econômico e social, sendo que no aspecto econômico, desempenha funções como tração e sela para trabalho, enquanto que no âmbito social está envolvido em esportes e lazer. De acordo com Lima e Cintra (2016), a tropa nacional de equinos é superior a 5 milhões de cavalos, computados os de lida, de raça, lazer e competição. Interessante ressaltar que, mesmo com a incorporação de máquinas e ferramentas tecnológicas, o cavalo continua sendo decisivo para o desenvolvimento de atividades pecuárias e agrícolas na grande maioria das propriedades. A atividade movimenta anualmente R\$ 16,15 bilhões e gera 610 mil empregos diretos e 2.430 mil empregos indiretos, sendo responsável, assim, por 3 milhões de postos de trabalho.

O clima tropical e a disponibilidade de área nos criatórios de equinos no Brasil favorecem a criação desses animais soltos durante todo o ano em pastagens, as quais constituem o principal alimento da espécie. Durante o pastejo, os animais podem ingerir ovos e larvas de endoparasitas que desenvolvem parte de seu ciclo de vida no ambiente externo e suspeita-se que uma alta infestação desses parasitas possa causar prejuízos à digestão do alimento (Molento, 2004).

As parasitoses gastrintestinais, entre elas as verminoses, são responsáveis por elevadas perdas econômicas na criação de equinos, em decorrência do crescimento retardado, perda de peso e redução no consumo de alimentos. Outro grande problema com relação às verminoses é o uso indiscriminado de drogas anti-helmínticas, que é responsável pela seleção de nematódeos resistentes ou de nematódeos que desenvolvem resistência aos anti-helmínticos químicos (Paiva & Neves, 2009). Dentre os principais parasitas de equinos, destacam-se: *Gasterophilus* (*Gasterophilusintestinalis*, *Gasterophilusnasalis* e *Gastrophilushemorroidalis*) grandes *Strongylus*, pequenos *Strongylus*, *Parascarisequorum*, *Oxyuris*, *Strongyloideswesteri*, *Anaplocephala* e *Paranaplocephala*.

Atualmente, o controle dos nematoides é feito basicamente por meio da aplicação de anti-helmínticos de amplo espectro (que controlam várias espécies de helmintos) ou de pequeno espectro (que são mais específicos, por exemplo, só controlam os vermes que se alimentam de sangue) (Niciura, Verissimo & Molento, 2009).

Diante disso, é de suma importância a análise de alternativas e métodos para o controle das endoparasitoses em equinos que sejam acessíveis e não resultem em tantos impactos ao animal e ao meio ambiente.

Segundo Rupa e Javanta (2013) muitas são as plantas que apresentam grande potencial para serem cultivadas em diferentes regiões do Brasil e podem proporcionar atividade anti-helmíntica. Nesse contexto, a semente de abóbora (*Cucurbita* sp), resíduo agrícola inexpressivo em utilização,

exceto na culinária, já foi descrita na literatura pelo alto teor de proteína e ácidos graxos, presença de antioxidantes, além de apresentar atividade anti-helmíntica devido a um componente chamado cucurbitacina (glicosídeo resinoso), associado a princípios ativos como, flavonóides, terpenos, saponinas e ácido p-hidroxibenzóico.

Grzybek et al. (2016) comprovaram a ação do extrato alcóolico de sementes de abóbora sobre nematoides de ratos, devido à presença de cucurbitacina, ácidos graxos e os alcalóides berberina e palmitina. Brandão et al. (2008) ao estudarem a sensibilidade anti-helmíntica *in vivo* de *Cucurbita pepo* L. sobre avestruzes naturalmente infectados, constataram que houve redução dos níveis de helmintos quando empregado por um período mínimo de trinta dias, enquanto que Feitosa et al. (2013) verificaram que a semente de abóbora foi efetiva no controle de nematoides de avestruz na dose de 1g/kg. Além disso, Fujimoto, Costa e Ramos (2012) concluíram que o método de controle usando sementes de abóbora foi eficaz contra nematoides no estômago e intestino de peixes lambaris.

Em revisão realizada por Sousa, Falcão e Barbosa (2013) sobre a atividade anti-helmíntica de plantas nativas do continente americano, foi constatado que os maiores números de estudos foram realizados em animais como caninos, felinos, aves, caprinos, ovinos, peixes, ratos e bovinos. São raros os trabalhos na literatura sobre o controle de verminoses utilizando fitoterápicos em equinos.

Portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito anti-helmíntico da farinha de sementes de abóbora (*Cucurbita moschata*) em comparação a ivermectina em diferentes períodos pós-tratamento em equinos da Equoterapia do IF Goiano - Campus Ceres.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Instituto Federal Goiano – Campus Ceres, Ceres/GO, que possui as seguintes coordenadas geográficas (latitude 15°20'59.0"S e longitude 49°36'05.0"W). O projeto teve aprovação da Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA-IF Goiano) com o número de protocolo 4367200717 em 12/09/2017.

Inicialmente foi realizado o processamento da farinha de sementes de abóbora da espécie *Cucurbitamoschata*, as quais foram cultivadas e colhidas de acordo com as práticas culturais convencionais. Após a colheita, foi realizado o despulpamento da fruta com separação das sementes e posterior lavagem em água corrente para a retirada de todos os resíduos de polpa. Em seguida, as sementes foram dispostas em bandejas e desidratadas ao sol por cerca de 24h, sendo reviradas periodicamente para garantir a homogeneização na secagem. As sementes desidratadas foram moídas em moinho tipo faca em peneira de 4 mm e armazenadas em recipientes fechados até seu uso.

Os animais experimentais foram selecionados entre os cavalos da tropa do Centro de Equoterapia do Campus Ceres, levando-se em consideração características como idade (entre dois a 15 anos), sexo (nove machos e três fêmeas) e peso. O peso dos animais foi estimado através da fórmula: $P = PT^3 \times 80$, em que o perímetro torácico (PT) foi elevado ao cubo e multiplicado pela constante 80, de acordo McManus et al. (2005). O perímetro torácico foi medido passando uma fita métrica pela cernelha e pelo encilhadoiro dos cavalos, sendo ajustada para obter uma medida exata.

Durante todo o período experimental de janeiro a março de 2018, os animais foram mantidos sob condições normais de manejo do setor, com alimentação à base de pastagem em piquetes rotacionados, ração peletizada, suplemento mineral e água à vontade, sendo utilizados normalmente nas atividades de equoterapia com os praticantes.

O delineamento experimental adotado foi inteiramente casualizado em parcelas subdivididas no tempo com três repetições, sendo as parcelas os quatro tratamentos antiparasitários e as subparcelas os cinco períodos de avaliação do OPG (ovos por grama de fezes) de cada animal após a aplicação dos tratamentos (0, 14, 21, 28, 35 e 42 dias). Foram utilizados um total de 12 cavalos adultos de ambos os sexos.

Cada tratamento consistiu em um protocolo de tratamento antiparasitário (T), a saber:

T1 – Controle – sem tratamento;

T2 – Ivermectina (200 μ g/kg de peso vivo);

T3 – Farinha de semente de abóbora - 1 g/kg de peso vivo;

T4 - Farinha de semente de abóbora - 3 g/kg de peso vivo;

Para o fornecimento dos tratamentos, a dosagem de farinha de semente de abóbora foi calculada para cada animal de acordo com o seu peso, e oferecida misturada a uma porção de 500 gramas de milho moído para melhorar a palatabilidade e facilitar a ingestão do produto. As doses individuais da farinha de semente de abóbora foram divididas e fornecidas a cada animal em cochos durante três dias consecutivos, nos horários de 7h, 12h e 16h. A administração da ivermectina foi realizada em dose única via oral de acordo com o peso de cada animal seguindo a recomendação na bula do produto.

Foram realizadas colheitas de amostras de fezes de cada animal para a análise de OPG no primeiro dia da administração dos tratamentos e aos 14, 21, 28, 35 e 42 dias pós-tratamento. As fezes foram colhidas diretamente da ampola retal dos cavalos com o auxílio de luvas lubrificadas, sendo acondicionadas em potes identificados e encaminhadas ao laboratório em caixa de isopor com gelo. A contagem do número de OPG de cada amostra foi realizada em triplicata no laboratório

instrumental do IF Goiano Campus Ceres, segundo a técnica de McMaster modificada por Gordon e Whitlock (Ueno, 1998).

Para realização do cálculo da eficácia de cada dosagem dos tratamentos utilizados no estudo, cada tratamento foi comparado ao grupo controle, de acordo com o programa RESO 2.0 modificado, descrita por Niciura et al. (2009). Sendo assim, foi aplicada a seguinte fórmula: % Eficácia vermífugo = $((\text{média OPG controle} - \text{média OPG tratamento}) / \text{média OPG controle}) \times 100$. De acordo com o resultado da eficácia, os anti-helmínticos foram classificados, de acordo com Zajac e Conboy (2006), como:

- a) % Eficácia vermífuga maior que 90%: medicação eficaz;
- b) % Eficácia vermífuga entre 80% e 90%: medicação com baixa eficácia ou suspeita;
- c) % Eficácia vermífuga inferior a 80%: medicação ineficaz.

O desempenho de cada um dos tratamentos também foi avaliado por meio de verificação de seu poder inibitório dos helmintos em períodos distintos (14, 21, 28, 35 e 42 dias após o tratamento), associando-se a porcentagem de redução de ovos por meio do emprego da fórmula: %RCO = $((\text{Pré} - \text{Pós}) / \text{Pré}) \times 100$ Onde %RCO é a redução na contagem de ovos em porcentagem, Pré é a média de ovos no exame no dia do início da administração; e Pós é a média de ovos no exame após o tratamento, sendo os resultados relacionados à eficiência dos produtos testados (Oliveira, 2003).

Os resultados de eficácia dos produtos e eficiência na redução na contagem de ovos de todos os animais foram tabulados e submetidos à análise estatística utilizando-se o pacote estatístico R, através do Teste Não Paramétrico de Kruskal-Wallis com ajuste do Teste de Bonferroni a 5 % de probabilidade.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

De acordo com as médias dos valores de OPG dos equinos submetidos a cada tratamento nos diferentes períodos, foi possível verificar que os valores de OPG dos animais usados como testemunha mantiveram-se sempre altos ao longo do experimento, ocorrendo uma maior infestação aos 28 dias. Nos animais tratados com ivermectina houve uma redução gradual dos valores de OPG, chegando a zerar aos 28 dias. Em contrapartida, o fornecimento de 1g/kg de farinha de semente de abóbora (FSA) proporcionou redução de OPG apenas aos 14 dias, com aumento progressivo a partir dos 21 dias, sendo que o fornecimento de 3g/kg de FSA não teve efeito sobre a redução dos valores de OPG em nenhum dos períodos testados (Figura 1).

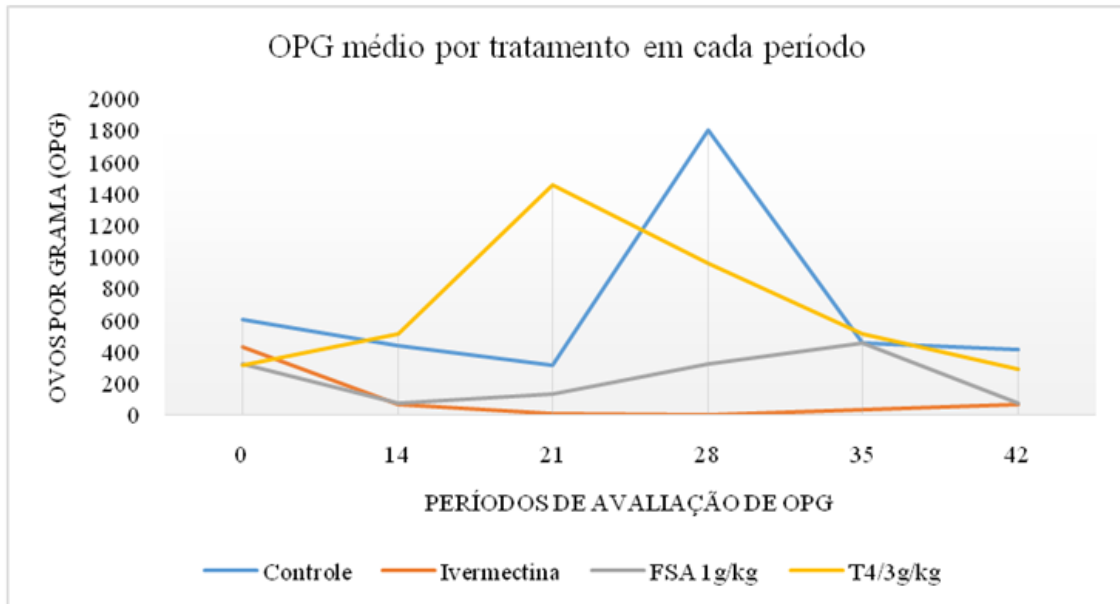


Figura 1. Médias de OPG (ovos por grama) de helmintos nas fezes de equinos tratados com anti-helmíntico comercial e com duas dosagens de farinha de semente de abóbora (FSA) em diferentes períodos pós-tratamentos.

Diversos estudos comprovaram o efeito positivo da ivermectina no controle de helmintos em equinos, semelhante ao ocorrido no presente estudo. Nogueira, Lima, Ruas e Jardim (2002), avaliando a eficácia do controle parasitário de dois produtos comerciais (ivermectina 1,55% + praziquantel 7,75% e moxidectina 19%) por via oral por mais de cinco anos em equinos da raça puro-sangue sob manejo intensivo, constataram que durante o estudo o número de OPG manteve-se zero na maioria dos animais.

Todavia, a farinha de semente de abóbora não apresentou efeito positivo na redução da contagem de ovos de helmintos por grama nos animais tratados nas duas diferentes doses. Resultados contrários foram encontrados em trabalhos com caprinos como o realizado por Athayde et al. (2004), que utilizando plantas medicinais, dentre elas, sementes de abóbora (*Cucurbita pepo* L.), comprovaram a atividade anti-helmíntica dessas plantas, através da redução no número de OPG em caprinos naturalmente infectados 30 dias após a administração dos tratamentos.

Através do cálculo da eficácia dos tratamentos ministrados, levando-se em consideração os valores de OPG dos grupos tratados em comparação ao grupo não tratado nos diferentes períodos (Tabela 1), foi possível constatar que a ivermectina apresentou baixa eficácia aos 14 e 42 dias, podendo ser considerado eficaz nos períodos de 21, 28 e 35 dias após o tratamento com valores acima de 90% de eficácia em relação ao grupo não tratado.

Tabela 1. Médias dos valores de eficácia do ivermectina e da farinha de semente de abóbora (FSA) em relação ao grupo controle (não tratado) como anti-helmíntico em equinos.

Tratamentos	Eficácias dos tratamentos nos diferentes períodos (%)					
	0 dias	14 dias	21 dias	28 dias	35 dias	42 dias
Ivemectina	40,7 a	84,6 a	96,5 a	100 a	92,7 a	83,7 a
FSA (1g/kg)	51,2 a	82,1 ab	57,1 a	82,1 ab	-0,23 a	81,1 a
FSA (3g/kg)	48,1 a	-18,03 b	-349,3 b	-46,9 b	-12,2 a	29,7 b
P	0,508	0,0307	0,015	0,020	0,123	0,021

^{a,b} Médias seguidas de letras diferentes nas colunas diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Kruskal Wallis com ajuste do Teste de Bonferroni a 5% de probabilidade.

Importante ressaltar que a ivermectina apresentou eficácia de 100% aos 28 dias pós-tratamento. Resultado similar foi encontrado por Borges, Nakamura e Almeida (2010), que ao realizar pesquisa sobre a eficácia de formulações anti-helmínticas comerciais em equinos no Paraná, constatou que o composto contendo ivermectina foi 100% eficaz nas três propriedades avaliadas. Godéski, Pedrassani e Szczerbowski (2017), também verificaram 99% de eficácia da ivermectina no controle de helmintos em equinos da raça Crioula após sete dias de tratamento e 100% de eficácia depois de 14 e 21 dias.

Considerando a classificação de eficácia de acordo com Zajac e Conboy (2006), a farinha de semente de abóbora na dose de 1g/kg apresentou baixa eficácia (entre 90% e 80%) aos 14, 28 e 42 dias e ineficácia (menor que 80%) aos 21 e 35 dias pós-tratamento; entretanto, não apresentou diferença ($P < 0,05$) com relação à ivermectina em todos os períodos. No entanto, a dosagem de 3g/kg da farinha foi ineficaz em todos períodos avaliados e diferiu da ivermectina ao 14, 21, 28 e 42 dias ($P < 0,05$).

Resultado semelhante foi relatado por Nogueira, Moreira e Carlos (2006), que avaliaram o efeito anti-helmíntico da semente de abóbora em pó (3g/kg) em caprinos em comparação a um controle negativo (50 ml de água/animal) e verificaram uma discreta redução na contagem de OPG aos sete dias pós-tratamento com apenas 41% de eficácia. Todavia alguns estudos com diferentes espécies animais apontaram efeito anti-helmíntico positivo da farinha de semente de abóbora.

Almeida et al. (2007), em estudo desenvolvido em caprinos utilizando como vermífugo natural, folhas de melão de São Caetano, farelo da batata de purga e farinha da semente de abóbora (*Cucurbita pepo*), verificaram que 30 dias após o tratamento com farinha de semente de abóbora o OPG foi reduzido em 87,31 %, sendo este o maior valor comparando com os outros dois tratamentos nesse período específico. Do mesmo modo, Fujimoto et al. (2012) observaram maior eficácia no controle de nematoides no estômago (95,5%) e no intestino (92,5%) quando peixes lambaris foram alimentados *ad libitum* com sementes de abóbora.

Quanto à eficiência dos anti-helmínticos na redução da contagem dos ovos em intervalos de tempo crescentes pós-tratamento (Tabela 2), a ivermectina apresentou 100% de eficiência aos 28 dias,

reduzindo tal eficiência aos 42 dias, enquanto que a FSA na dosagem de 1 g/kg apresentou uma eficiência de quase 75% apenas aos 14 dias, diminuindo gradativamente os valores nos períodos subsequentes. Entretanto, a eficiência da administração de 1g/kg de FSA foi semelhante à ivermectina em todos os períodos avaliados, com exceção do 21º dia ($P < 0,05$).

O cálculo da eficiência da administração de FSA na dose de 3g/kg apresentou resultados negativos em todos os períodos, o que significa que os valores de OPG nos períodos pós-tratamento foram maiores do que antes do tratamento. Portanto, ao contrário do esperado, ocorreu aumento na contagem dos ovos de helmintos após a ingestão da farinha.

Tabela 2. Médias dos valores da eficiência da ivermectina e da farinha de semente de abóbora (FSA) na redução da contagem de ovos de helmintos em equinos em diferentes períodos pós-tratamento.

Tratamentos	Eficiências dos tratamentos nos diferentes períodos (%)				
	14 dias	21 dias	28 dias	35 dias	42 dias
Ivermectina	78,3 a	94,5 a	100 a	95 a	66,5 a
FSA (1g/kg)	74,6 a	66,3 b	33,3 ab	-0,83 ab	68,3 a
FSA (3g/kg)	-67,5 b	-316,9 c	-335,5 b	-137,14 b	-153,4 a
P	0,020	0,014	0,041	0,054	0,205

^{a, b} Médias seguidas de letras diferentes nas colunas diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Kruskal Wallis com ajuste do Teste de Bonferroni a 5 % de probabilidade.

Kunradi, Santanna, Di Pietro, Tramonte e Faccin (2005), juntamente com Santangelo (2006), determinaram a composição centesimal de farinha de sementes de abóbora, e constataram que o produto pode ser considerado uma boa fonte de proteína e lipídios além de apresentar baixa umidade com altíssimo teor de fibras insolúveis. Como afirmaram Bernaud e Rodrigues (2013) as fibras insolúveis não formam géis e sua fermentação é limitada, sendo insolúveis a lignina, celulose e algumas hemiceluloses.

Como equinos são animais não ruminantes, a digestão da FSA se torna mais complexa para esses animais devido ao alto teor de fibras insolúveis, o que pode acarretar em um ponto negativo na absorção dos seus princípios anti-helmínticos. De acordo com Freitas et al. (2004), as fibras insolúveis tendem a apresentar maior resistência ao processo fermentativo, exercendo efeito físico e de retenção de água à massa fecal. Ao contrário das fibras insolúveis, as fibras solúveis dissolvem-se em água, formando géis viscosos e são facilmente fermentadas pela microflora do intestino grosso (Bernaud & Rodrigues, 2013). Conforme Pumar, Freitas, Cerqueira e Santangelo (2008), o maior teor de fibra proveniente da farinha de semente de abóbora nas rações de ratos Winstar aumentou o peso e o volume fecais, sendo observada uma relação diretamente proporcional entre a quantidade de fibra insolúvel excretada e o peso fecal, confirmando o efeito laxativo proporcionado pela fibra insolúvel presente na semente de abóbora.

Essa informação pode corroborar que a dosagem de 3g/kg de FSA consumida pelos animais experimentais não foi minimamente efetiva, pois pode ter ocorrido dificuldade de fermentação do alimento ingerido, a qual acelerou o processo de excreção do bolo fecal, impedindo assim, a liberação das substâncias anti-helmínticas contidas na semente.

Entretanto, além do alto teor de fibra insolúvel, é provavelmente que outros fatores possam ter afetado a ação anti-helmíntica da farinha, pois a semente apresenta níveis variáveis de alguns fatores antinutricionais, tais como, hemaglutininas, antitripsínico, ácido cianídrico, polifenóis e ácido oxálico (Bissacotti & Londero, 2016).

O termo “antinutricional” tem sido usado para descrever compostos ou classes de compostos presentes numa extensa variedade de alimentos de origem vegetal, que quando consumidos, reduzem o valor nutritivo desses alimentos. Eles interferem na digestibilidade, absorção ou utilização de nutrientes e, se ingeridos em altas concentrações, podem acarretar efeitos danosos à saúde, como diminuir sensivelmente a disponibilidade biológica dos aminoácidos essenciais e minerais, além de poder causar irritações e lesões da mucosa gastrintestinal, interferindo assim, na seletividade e eficiência dos processos biológicos (Benevides et al., 2011).

De acordo com Parra e Dualibi (2004), as sementes de abóbora possuem substâncias antinutricionais, que podem interferir na digestibilidade e absorção dos nutrientes ou serem tóxicas, dependendo da quantidade em que são consumidas. Os equinos são herbívoros monogástricos e fatores antinutricionais afetam a digestibilidade dos alimentos nessa espécie. Bertechini (2004), ao ressaltar as particularidades nutricionais dos monogástricos aponta vários atributos que os caracterizam, tais como, a taxa de passagem relativamente rápida dos alimentos no trato digestório, e por isso os nutrientes devem estar prontamente disponíveis para seu aproveitamento.

Para se confirmar tais afirmações seria preciso realizar testes *in vitro* da FSA, para melhor compreensão dos componentes antinutricionais, pois de acordo com Ketzis et al. (2006), apenas testes *in vitro* podem demonstrar um efeito potencial da planta ou do extrato. Nos testes *in vivo*, além da análise das reais propriedades anti-helmínticas em condições naturais, é necessário avaliar possíveis efeitos negativos na performance dos animais, os quais podem ser provocados por fatores antinutricionais do fitoterápico.

Vale a pena ressaltar que alguns estudos apontaram que o tratamento térmico é eficiente na diminuição de alguns fatores antinutricionais das sementes de abóbora. Del Vechio et al. (2005), ao avaliarem o efeito do tratamento térmico sobre alguns fatores antinutricionais ou tóxicos em sementes de três espécies de abóbora, concluíram que o cozimento em água de ebulição por dez minutos foi eficiente na redução dos níveis de cianeto, de inibidor de tripsina, da atividade de hemaglutinina e de

polifenóis, e em consequência aumentou também a digestibilidade proteica. Resultados semelhantes foram encontrados por Naves, Corrêa, Santos e Abreu (2010), que verificaram que o cozimento das sementes em água em ebulição por dez minutos reportou uma maior redução tanto nos conteúdos de cianeto quanto de saponinas, além de acarretar maior digestibilidade proteica *in vitro*, quando comparado com as sementes cruas.

Sabendo que o tratamento térmico, principalmente o cozimento, reduz a quantidade dos compostos antinutricionais, é possível utilizar as sementes de abóboras na fortificação e/ou elaboração de alimentos ou como fontes viáveis de matéria-prima (Veronezi & Jorge, 2012). No presente estudo não houve tratamento térmico da semente antes da moagem para a elaboração da farinha, e possivelmente os fatores antinutricionais podem ter influenciado negativamente na ação antiparasitária dos compostos bioativos, devido à redução da digestibilidade da farinha.

Desse modo, os fatores antinutricionais, agindo em conjunto com o alto teor de fibras insolúveis, podem ter sido a principal causa dos resultados obtidos no presente trabalho, principalmente com o nível de 3g/kg de farinha de abóbora. Entretanto deve-se considerar que a dose de 1g/kg apresentou efeito sobre a redução de OPG nos equinos, principalmente aos 14 dias após o tratamento, o que significa que houve uma ação mínima dos princípios anti-helmínticos da semente fornecida aos animais. Possivelmente com o tratamento térmico das sementes, essa ação poderia ter sido mais efetiva na redução da infestação e na prevenção de novas infestações por parasitas presentes no pasto onde os animais estavam lotados.

A necessidade de vermifugação está relacionada, entre outros fatores, ao sistema de criação e o manejo sanitário, pois irão influenciar na carga parasitária dos animais. Sabe-se que quanto menor o intervalo entre as aplicações de anti-helmínticos, maior a pressão de seleção para resistência anti-helmíntica (Martins, 2016). Quanto mais alternativas viáveis de alternância entre o fornecimento de vermífugos comerciais e naturais aos equinos, menor a capacidade de resistência por parte dos parasitas gastrintestinais aos produtos comerciais oferecidos.

4 CONCLUSÕES

A farinha de semente de abóbora na dosagem de 1g/kg possui baixa eficácia no controle de helmintos de equinos aos 14, 28 e 42 dias pós-tratamento, e uma eficiência de 74,6% na redução da contagem dos ovos aos 14 dias pós tratamento. A dose de 3g/kg de farinha de semente de abóbora não possui eficácia e nem eficiência na redução da infestação de helmintos de equinos em nenhum dos períodos pós-tratamentos avaliados.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal Goiano pelo financiamento da pesquisa e ao CNPq pela bolsa de Iniciação Científica (PIBIC-EM).

REFERÊNCIAS

- Almeida, V. F., Silva, W. R., Cristiny, M., Farias, B., Athayde, E. R., & Silva, A. C. W (2007). Avaliação de plantas medicinais em caprinos da região do semi-árido paraibano naturalmente infectados por nematoides gastrintestinais. *Revista Caatinga*, 20(3), 1-7. DOI: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=237117565001>.
- Athayde, A. C. R., Almeida, W. V. F., Moraes, L. F. F., Lima, R. C. A. (2004). Difusão do uso de plantas medicinais antihelmínticas na produção de caprinos do sistema de produção da região de Patos – PB (Dissertação). In: II Congresso de extensão universitária. Brasília. p. 498-506.
- Benevides, C. M. J., Souza, M. V., Souza, R. D. B., & Lopes, M. V. (2011). Fatores antinutricionais em alimentos – Revisão, Campinas, Brasil. *Segurança Alimentar e Nutricional*; 18(2), 67-79. DOI: <https://doi.org/10.20396/san.v18i2.8634679>
- Bernaude, F. S. R., & Rodrigues, T. C. (2013). Fibra alimentar – Ingestão adequada e efeitos sobre a saúde do metabolismo. *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia*; 57(6), 397-405. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0004-27302013000600001>.
- Bertechini, A. G. (2004). *Nutrição de Monogástricos*. Lavras. Editora UFLA/FAEPE.
- Bissacotti, A. P., & Londero, P. M. G. (2016). Sementes de abóbora: prospecção para o consumo humano e utilização tecnológica. *Disciplinarum Scientia*, 17(1), 111-124. DOI: <https://periodicos.ufn.edu.br/index.php/disciplinarumS/article/view/1913/1813>
- Borges, F. A., Nakamura, A. Y., Almeida, G. D., & Cadamuro, V. H. A. (2010). Eficácia de formulações anti-helmínticas comerciais em equinos no município de Douradina, Paraná. *Ciência Animal Brasileira*, 11(3), 618-622. DOI: 10.5216/cab.v11i3.5492.
- Brandão, P. A., Feitosa, T. F., Vilela, V. L. R., Pereira, A. V., Sobral, F. E. S., Brito, I. C. A., Athayde, A. C. R. (2008). *Perfil de sensibilidade anti-helmíntica in vivo de Cucurbita pepo L. sobre avestruzes naturalmente infectados na meso região do Cariri paraibano (Dissertação)*. In: V Congresso nordestino de produção animal. Aracaju, SE. SNPA/CNPA.
- Del-Vechio, G., Corrêa, A. D., Abreu, C. M. P., & Santos, C. D. (2005). Efeito do tratamento térmico em sementes de abóbora (*Cucurbita* spp.) sobre os níveis de fatores antinutricionais/ou tóxicos. *Ciência Agrotécnica*, 29(2), 369-376. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542005000200014>.
- Feitosa, T. F., Vilela, V. L. R., Athayde, A. C. R., Braga, F. R., Dantas, E. S., Vieira, V. D., & Melo, L. R. B. (2013). Anthelmintic efficacy of pumpkin seed (*Cucurbita pepo* Linnaeus, 1753) on ostrich gastrointestinal nematodes in a semiarid region of Paraíba State, Brazil. (2013) *Tropical Animal Health Production*, 45(1), 123-127. DOI: 10.1007/s11250-012-0182-5.
- Freitas, K. C., Motta, M. E. F. A., Amâncio, O. M. S., Neto, U. F., & Moraes, M. B. (2004). Efeito da fibra do polissacarídeo de soja no peso e na umidade das fezes de ratos em fase de crescimento. *Jornal de Pediatria*, 80(3), 183-188. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0021-75572004000400005>

- Fujimoto, R. Y., Costa, H. C., & Ramos, F. M. (2012). Controle alternativo de helmintos de *Astyanax cf. zonatus* utilizando fitoterapia com sementes de abóbora (*Cucurbita máxima*) e mamão (*Caricacapaya*). *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 32(1), 5-10. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-736X2012000100002>.
- Godéski, A., Pedrassani, D., & Szczerbowski, C. R. (2017). Eficácia de anti-helmínticos em equinos da raça Crioula no município de Major Vieira/SC. *Revista Acadêmica Ciência Animal*, 15, 59-66. DOI: <http://dx.doi.org/10.7213/academica.15.2017.08>.
- Grzybek, M., Kukula-Koch, W., Strachecka, A., Jaworska, A., Phiri, A. M., Paleolog, J., & Tomczuk, K. (2016). Evaluation of anthelmintic activity and composition of pumpkin (*Cucurbita pepo* L.) seed extracts – In vitro na in vivo studies. *International Journal of Molecular Sciences*; 17(9), 1456-1477. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijms17091456>.
- Ketzis, J. K., Vercruyse, J., Stromberg, B. E., Larsen, M., Athanasiadou, S., & Houdijk, J. G. M. (2006). Evaluation of efficacy expectations for novel and non-chemical helminth control strategies in ruminants. *Veterinary Parasitology*, 139(4), 321-335. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2006.04.022>.
- Lima, R. A. S., & Cintra, A. G. (2016). *Revisão do Estudo do Complexo do Agronegócio do Cavalo*. Brasília, DF: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.
- Kurandi, F. G., Santanna, L. C., Di Pietro, P. F., Tramonte, V. L. C. G., Faccin, G. L. (2005). *Composição Centesimal e de fibras solúveis e insolúveis da farinha de semente de abóbora (Cucurbita pepo)*. In: Semana de Ensino, Pesquisa e Extensão. Santa Catarina. Anais. Santa Catarina: UFSC.
- McManus, C.; Falcão, R.A.; Spritze, A.; Costa, D.; Louvandini, H.; Dias, L.T.; Teixeira, R.A.; Rezende, M.J.M. & Garcia, J.A.S. (2005). Caracterização Morfológica de Equinos da Raça Campolino. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 34(5), 1553-1562. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982005000500015>
- Martins, A. C. (2016). *Estudo de resistência anti-helmíntica ao monepantel em propriedades de ovinos de uma microrregião em torno de JABOTICABAL-SP.* / Aline Carvalho Martins. Jaboticabal, 61 p.:il.
- Molento, M. B. (2004). Resistência de helmintos em ovinos e caprinos. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, 13, 82-87.
- Naves, L. P., Corrêa, A. D., Santos, C. D., Abreu, C. M. P. (2010). Componentes antinutricionais e digestibilidade proteica em sementes de abóbora (*Cucurbita máxima*) submetidas a diferentes processamentos. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*; 30(1), 180-184. DOI:10.1590/S0101-20612010000500027
- Niciura, S. C. M., Verissimo, C. J., Molento, M. B. (2009). Determinação da eficiência anti-helmíntica em rebanhos ovinos: metodologia da colheita de amostras e de informações de manejo zoossanitário, São Carlos, Brasil. *Embrapa Pecuária Sudeste*; 29p.
- Nogueira, C. E. W., Lima, A. P., Ruas, J., Jardim, A. L. (2002). Eficácia de vermífugos à base de avermectinas e milbemicinas utilizados há cinco anos em uma criação de equinos. *Ciência Rural*, 32(4), 703-705. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782002000400026>.
- Nogueira, D. M., Moreira, J. N., Carlos, J. F. (2006). Avaliação de Plantas Medicinais no Controle de Nematódeos Gastrointestinais de Caprinos Criados em Sistema de Base Agroecológica. *Revista Científica de Produção Animal*, 8(2), 35-40. DOI: <https://doi.org/10.15528/388>.

- Oliveira, R. G. (2003). *Avaliação “in vivo” da ação anti-helmíntica de plantas consideradas medicinais como recurso potencial no controle de endoparasitos gastrintestinais de ovinos*. Dissertação (Pós-graduação em Veterinária), f. 154. UFRGS, Faculdade de Veterinária. Porto Alegre.
- Paiva, L. J. M., Neves, M. F. (2009). Controle orgânico de parasitas. *Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária*. 12a ed. DOI: <http://faef.revista.inf.br/site/e/medicina-veterinaria-12-edicao-janeiro-de-2009.html#tab881>
- Parra, R. G. C., Duailibi, S. R. (2004). Uso de alimentos funcionais: os principais e as quantidades necessárias para se obter o apelo de saudabilidade. Em: Torres, E.A.F.S. (ed.) *Alimentos do milênio: importância dos transgênicos, funcionais e fitoterápicos para a saúde*, São Paulo, Brasil. *Signus Editora* cap. 1 p.1-14.
- Pumar, M., Freitas, M. C. J., Cerqueira, P. M., Santangelo, S. B. (2008). Avaliação do efeito fisiológico da farinha de semente de abóbora (*Cucurbita maxima* L.) no trato intestinal de ratos. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 28, 7-13. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-20612008000500002>.
- Rupa, S., & Jayanta, B. (2013). Comparative studies on anthelmintic potential of *Cucurbita maxima* (Pumpkin) seeds and *Carica papaya* (Papaya) seeds. *International Journal of Research in Ayurveda and Pharmacy*; 4(4), 530-532. DOI: 10.7897/2277-4343.04415.
- Santangelo, S. B. (2016). *Utilização da farinha de semente de abóbora (Cucurbita máxima, l.) em panetone (Dissertação)*. Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 84 f.
- Sousa, R. G., Falcão, H. S., Barbosa Filho, J. M., Melo Diniz, M. F. F. (2013). Atividade antihelmíntica de plantas nativas do continente americano: uma revisão. *Revista Brasileira de Plantas Medicinais*, 15(2), 287-292. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-05722013000200018>.
- Ueno, H. (1998). *Manual para diagnóstico das helmintoses de ruminantes*. 4 ed. Japan: International Cooperation Agency.
- Veronezi, C. M., Jorge, N. (2012). Aproveitamento de sementes de abóbora (*Cucurbita sp*) como fonte alimentar. *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais*; 14(1), 113-124. DOI: <http://hdl.handle.net/11449/122915>.
- Zajac, A. M., Conboy, G. A. (2006). *Veterinary Clinical Parasitology*. 7.ed. Ames: Blackwell Publishing.