

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA JÚLIO DE MESQUITA FILHO
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA**

**EFEITO DO TRATAMENTO ANTI-HELMÍNTICO NO
DESENVOLVIMENTO PONDERAL DE BOVINOS
NELORE, SIMENTAL E PRODUTO DE
CRUZAMENTO ENTRE AS DUAS RAÇAS**

JOSÉ HENRIQUE DAS NEVES

Botucatu – SP
Agosto de 2017

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA JÚLIO DE MESQUITA FILHO
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA**

**EFEITO DO TRATAMENTO ANTI-HELMÍNTICO NO
DESENVOLVIMENTO PONDERAL DE BOVINOS NELORE,
SIMENTAL E PRODUTO DE CRUZAMENTO ENTRE AS DUAS
RAÇAS**

JOSÉ HENRIQUE DAS NEVES

Tese apresentada junto ao Programa de
Pós-Graduação em Medicina
Veterinária para obtenção do título de
Doutor.

Orientador: Prof. Dr. Alessandro
Francisco Talamini do Amarante.

Co-orientadora: Profa. Dra. Cyntia
Ludovico Martins.

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉC. AQUIS. TRATAMENTO DA INFORM.
DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CÂMPUS DE BOTUCATU - UNESP
BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: ROSEMEIRE APARECIDA VICENTE-CRB 8/5651

Neves, José Henrique das.

Efeito do tratamento anti-helmíntico no desenvolvimento ponderal de bovinos Nelore, Simental e produto de cruzamento entre as duas raças / José Henrique das Neves. - Botucatu, 2017

Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia

Orientador: Alessandro Francisco Talamini do Amarante

Coorientador: Cyntia Ludovico Martins

Capes: 21302022

1. Bovino - Criação. 2. Nelore (Zebu). 3. Simental (Bovino). 4. Cruzamento (Genética). 5. Ganho de peso. 6. Anti-helmínticos.

Palavras-chave: Bovinos; Ganho em peso; Resistência.

José Henrique das Neves

EFEITO DO TRATAMENTO ANTI-HELMÍNTICO NO DESENVOLVIMENTO
PONDERAL DE BOVINOS NELORE, SIMENTAL E PRODUTO DE
CRUZAMENTO ENTRE AS DUAS RAÇAS

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof Dr Alessandro Francisco Talamini do Amarante
Presidente e Orientador
Departamento de Parasitologia - IBB - UNESP - Botucatu

Dr César Cristiano Bassetto
Membro
Departamento de Parasitologia - IBB - UNESP - Botucatu

Dr. Ricardo Lopes Dias da Costa
Membro
Instituto de Zootecnia - IZ - Nova Odessa

Prof. Dr. Ricardo Velludo Gomes de Soutello
Membro
Departamento de Parasitologia - UNESP - Dracena

Prof. Adj. Paulo Francisco Domingues
Membro
Departamento de Higiene Veterinária e Saúde Pública - FMVZ - UNESP –
Botucatu

Data da Defesa: 18 de agosto de 2017.

DEDICATÓRIA

Primeiramente a Deus, por abençoar-me nesta trajetória na vida acadêmica, dando força a cada etapa que cumpri.

Aos meus pais Maria José Figueiredo das Neves (Zezé) e José Osório Munhoz das Neves pelo amor, apoio e dedicação que vocês sempre tiveram por mim. Sempre me ensinaram agir com respeito, simplicidade, dignidade, honestidade e amor ao próximo.

Aos demais familiares que contribuíram cada um à sua maneira, em minha formação.

AGRADECIMENTOS

À Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia de Botucatu – UNESP que proporcionou a obtenção deste título.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP, processo 2014/02961-0) que me concederam bolsa, durante a realização deste doutorado, fato este que muito contribuiu para a viabilização desta tese.

Ao professor Dinival Martins pela colaboração em ceder os dados meteorológicos coletados na estação agro meteorológica, pertencente ao departamento Engenharia Rural, da Faculdade de Ciências Agrônômicas, UNESP, Câmpus – Botucatu.

À minha família e amigos, que jamais me abandonaram nesta caminhada.

Aos produtores rurais, Mário Coelho Aguiar Neto (Mamado), Carlos Gomes de Oliveira (Rodomeu), e a Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, tendo como responsáveis Cyntia Ludovico Martins e João Ratti Junior, que disponibilizaram seu rebanho para esta pesquisa.

Aos membros da banca examinadora da qualificação, Alexandre Secorun Borges, José Paes de Oliveira Filho e José Carlos de Figueiredo Pantoja, por disponibilizarem seu tempo para correção e avaliação desta dissertação.

Aos membros da banca examinadora da defesa, Ricardo Veludo Gomes de Soutello, César Cristiano Bassetto, Ricardo Lopes Dias da Costa, Paulo Francisco Domingues, Raimundo Souza Lopes, Helder Louvandini e Fabiana Alves de Almeida, por disponibilizarem seu tempo para correção e avaliação desta dissertação.

A professora Cyntia Ludovico Martins pelo apoio e compreensão, orientando e ajudando a me tornar um profissional melhor.

Em especial ao professor Alessandro Francisco Talamini do Amarante que para minha alegria e honra aceitou ser meu orientador. Tenho muito respeito e admiração pela sua ética, seu conhecimento, pela paciência na orientação desta tese, me ensinando não apenas a teoria, e sim para a vida, sendo a pessoa simples e humilde que o senhor é, apesar de ser um dos maiores pesquisadores

mundiais na área. O senhor é o exemplo perfeito do que a palavra Mestre representa.

A todos os amigos do Laboratório de Helminologia Veterinária que me ajudaram nas colheitas de dados desta pesquisa, pois sem eles seria impossível a realização deste experimento, Michelle Cardoso dos Santos, César Cristiano Bassetto, Gabriela Fracasso Caetano, Caio Pennacchi, Renan Starling, Fabiana Alves de Almeida, Marina Laís Sabião de Toledo Piza.

Agradeço aos amigos particulares que me ajudaram às vezes mesmo sem terem conhecimento sobre esta área, se prontificaram imediatamente em me apoiar, Anna Júlia Tavernaro, Letícia Vecchi, Catarina Demarchi, Rafaela Dias Bertin, Bianca Furlan Witzler, Natália Cristine Pegorin, Frederico Ducatti, Diego dos Santos Marcelino, Lucas Vasconcelos Costa, Najla Assaf, Sarah Andrade Reis, Marcelo Becker, Marcus Vinícius Gonçalves Viana, Marcela de Cezaro, Daiane Oliveira, Felipe Dalanezi, Shasa Mac Lean, Isabela Tomerotti e outros que não me recordo devido às inúmeras colheitas.

À Ana Paula Danti Bueno e Nayara Capaldi dos Santos, alunas de iniciação científica, ligadas diretamente ao meu projeto de doutorado, que sempre me auxiliaram nas colheitas de dados e processamento das amostras, trabalhando nos finais de semana e às vezes faltando a outros compromissos para me auxiliar.

Ao amigo Nadino Carvalho que sempre se prontificou a ajudar no experimento, participando ativamente para a conclusão desta pesquisa, sempre apoiando e sendo parceiro em tudo.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Exportações brasileiras de produtos oriundos de bovinos de corte em 2016.	17
Tabela 2 - Anti-helmínticos atualmente disponíveis no Brasil, para o controle de parasitas de bovinos.	21
Tabela 3 - Idade inicial (desvio padrão) e raça, de bovinos nascidos nos de 2014 a 2016.	26
Tabela 4 - Quantidade de administrações de produtos químicos em bovinos para o controle dos ectoparasitas <i>Haematobia irritans</i> , <i>Dermatobia hominis</i> e <i>Rhipicephalus microplus</i>	26
Tabela 5 - Quantidade (Gramas/dia/animal) de concentrado ofertado a bovinos jovens.	27
Tabela 6 - Teste de redução da contagem de ovos nas fezes (TRCOF) e porcentagem de larvas infectantes (L ₃) de <i>Haemonchus placei</i> , <i>Haemonchus similis</i> , <i>Cooperia</i> spp., <i>Trichostrongylus</i> sp. e <i>Oesophagostomum radiatum</i> em culturas fecais de bovinos, 10 dias após tratamento com ivermectina, sulfóxido de albendazol e sem tratamento (Controle), na fazenda São Manuel, município de São Manuel - SP.	29
Tabela 7 - Teste de redução da contagem de ovos nas fezes (TRCOF) e porcentagem de larvas infectantes (L ₃) de <i>Haemonchus placei</i> , <i>Haemonchus similis</i> , <i>Cooperia</i> spp., <i>Trichostrongylus</i> sp. e <i>Oesophagostomum radiatum</i> em culturas fecais de bovinos, 10 dias após o tratamento com ivermectina, sulfóxido de albendazol e sem tratamento (Controle), na fazenda Edgardia, município de Botucatu - SP.	30
Tabela 8 - Teste de redução da contagem de ovos nas fezes (TRCOF) e porcentagem de larvas infectantes (L ₃) de <i>Haemonchus placei</i> , <i>Haemonchus similis</i> , <i>Cooperia</i> spp., <i>Trichostrongylus</i> sp. e <i>Oesophagostomum radiatum</i> em culturas fecais de bovinos, 10 dias após o tratamento com ivermectina, sulfóxido de albendazol e sem tratamento (Controle), na fazenda Água do Moinho, município de Avaré - SP.	31
Tabela 9 - Teste de redução da contagem de ovos nas fezes (TRCOF) e porcentagem de larvas infectantes (L ₃) de <i>Haemonchus placei</i> , <i>Haemonchus similis</i> , <i>Cooperia</i> spp., <i>Trichostrongylus</i> sp. e <i>Oesophagostomum radiatum</i> em culturas fecais de bovinos, 10 dias após o tratamento com ivermectina, sulfóxido de albendazol e sem tratamento (Controle), na fazenda Rodomeu, município de Piracicaba - SP.	32
Tabela 10 - Porcentagem de larvas infectantes (L ₃) de <i>Haemonchus placei</i> (HP), <i>Haemonchus similis</i> (HS), <i>Cooperia</i> spp. (COO), <i>Trichostrongylus</i> sp. (TRI) e <i>Oesophagostomum radiatum</i> (OES) recuperadas de culturas fecais de bezerras Nelore, 10 dias após o tratamento com ivermectina (n=7), sulfóxido de albendazol (n=9) e sem tratamento (Controle) (n=11), na Fazenda São Manuel, município de São Manuel - SP.	39
Tabela 11 - Porcentagem de larvas infectantes (L ₃) de <i>Haemonchus placei</i> (HP), <i>Haemonchus similis</i> (HS), <i>Cooperia</i> spp. (COO), <i>Trichostrongylus</i> sp. (TRI) e <i>Oesophagostomum radiatum</i> (OES) recuperadas de culturas fecais de bezerro(a)s Nelore, 10 dias após o tratamento com ivermectina (n=18), sulfóxido de albendazol (n=15) e sem tratamento (Controle) (n=16), na Fazenda São Manuel, município de São Manuel - SP.	40
Tabela 12 - Porcentagem de larvas infectantes (L ₃) de <i>Haemonchus placei</i> (HP), <i>Haemonchus similis</i> (HS), <i>Cooperia</i> spp. (COO), <i>Trichostrongylus</i> sp. (TRI) e <i>Oesophagostomum radiatum</i> (OES) recuperadas de culturas fecais de bezerro(a)s Nelore, 10 dias após o tratamento com ivermectina (n=19), sulfóxido de albendazol	

(n=17) e sem tratamento (Controle) (n=17), na Fazenda São Manuel, município de São Manuel - SP.....	41
Tabela 13 - Contagem média (\pm desvio padrão) de ovos <i>Strongyloides</i> spp., <i>Trichuris</i> spp., presença de ovos de <i>Moniezia</i> sp., oocistos de <i>Eimeria</i> spp. e contagem média de larvas de <i>Dictyocaulus viviparus</i> , de bezerras Nelore, tratadas a partir de 11 de junho de 2014, a cada 28 dias com ivermectina (n=7), sulfóxido de albendazol (n=9) e sem tratamento (Controle) (n=11), na fazenda São Manuel, município de São Manuel.	42
Tabela 14 - Contagem média (\pm desvio padrão) de ovos <i>Strongyloides</i> spp., <i>Trichuris</i> spp., presença de ovos de <i>Moniezia</i> sp., oocistos de <i>Eimeria</i> spp. e contagem média de larvas de <i>Dictyocaulus viviparus</i> , de bezerro(a)s Nelore, tratados a partir de 12 de maio de 2015, a cada 28 dias com ivermectina (n=18), sulfóxido de albendazol (n=15) e sem tratamento (Controle) (n=16), na fazenda São Manuel, município de São Manuel.	43
Tabela 15 - Contagem média (\pm desvio padrão) de ovos <i>Strongyloides</i> spp., <i>Trichuris</i> spp., presença de ovos de <i>Moniezia</i> sp., oocistos de <i>Eimeria</i> spp. e contagem média de larvas de <i>Dictyocaulus viviparus</i> , de bezerro(a)s Nelore, tratados a partir de 23 de maio de 2016, a cada 28 dias com ivermectina (n=19), sulfóxido de albendazol (n=17) e sem tratamento (Controle) (n=17), na fazenda São Manuel, município de São Manuel.	44
Tabela 16 - Porcentagem de larvas infectantes (L ₃) de <i>Haemonchus placei</i> (HP), <i>Haemonchus similis</i> (HS), <i>Cooperia</i> spp. (COO), <i>Trichostrongylus</i> sp. (TRI) e <i>Oesophagostomum radiatum</i> (OES) recuperadas de culturas fecais de bezerr(o)as Nelore, 10 dias após o tratamento com ivermectina (n=14), sulfóxido de albendazol (n=12) e sem tratamento (Controle) (n=14), na Fazenda Edgardia, município de Botucatu - SP.....	48
Tabela 17 - Contagem média (\pm desvio padrão) de ovos <i>Strongyloides</i> spp., <i>Trichuris</i> spp., presença de ovos de <i>Moniezia</i> sp., oocistos de <i>Eimeria</i> spp. e contagem média de larvas de <i>Dictyocaulus viviparus</i> , de bezerras Nelore, tratadas a partir de 11 de agosto de 2015 a cada 28 dias com ivermectina (n=14), sulfóxido de albendazol (n=12) e sem tratamento (Controle) (n=14), na fazenda Edgardia, município de Botucatu - SP.	49
Tabela 18 - Porcentagem de larvas infectantes (L ₃) de <i>Haemonchus placei</i> (HP), <i>Haemonchus similis</i> (HS), <i>Cooperia</i> spp. (COO), <i>Trichostrongylus</i> sp. (TRI) e <i>Oesophagostomum radiatum</i> (OES) recuperadas de culturas fecais de bezerras Simental, 10 dias após o tratamento com ivermectina (n=8), sulfóxido de albendazol (n=7) e sem tratamento (Controle) (n=5), na Fazenda Água do Moinho, município de Avaré - SP.	52
Tabela 19 - Contagem média (\pm desvio padrão) de ovos <i>Strongyloides</i> spp., <i>Trichuris</i> spp., presença de ovos de <i>Moniezia</i> sp., oocistos de <i>Eimeria</i> spp. e contagem média de larvas de <i>Dictyocaulus viviparus</i> , de bezerras Simental, tratadas a partir de 11 de dezembro de 2014, a cada 28 dias com ivermectina (n=8), sulfóxido de albendazol (n=7) e sem tratamento (Controle) (n=5), na fazenda Água do Moinho, município de Avaré - SP.	53
Tabela 20 - Porcentagem de larvas infectantes (L ₃) de <i>Haemonchus placei</i> (HP), <i>Haemonchus similis</i> (HS), <i>Cooperia</i> spp. (COO), <i>Trichostrongylus</i> sp. (TRI) e <i>Oesophagostomum radiatum</i> (OES) recuperadas de culturas fecais de bezerro(a)s ½ Nelore x ½ Simental, 10 dias após o tratamento com ivermectina (n=14), sulfóxido de albendazol (n=18) e sem tratamento (Controle) (n=17), na Fazenda Rodomeu, município de Piracicaba - SP.	56
Tabela 21 - Contagem média (\pm desvio padrão) de ovos <i>Strongyloides</i> spp., <i>Trichuris</i> spp. e <i>Toxocara vitulorum</i> , presença de ovos de <i>Moniezia</i> sp., oocistos de <i>Eimeria</i> spp. e contagem média de larvas de <i>Dictyocaulus viviparus</i> , de bezerr(o)as ½ Nelore x ½ Simental, tratadas a partir de 07 de abril de 2015, a cada 28 dias com ivermectina	

(n=14), sulfóxido de albendazol (n=18) e sem tratamento (Controle) (n=17), na fazenda Rodomeu, município de Piracicaba - SP..... 57

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 - Contagens médias (\pm desvio padrão) de ovos por grama de fezes (OPG) de bezerras, da raça Nelore, tratadas a partir 11 de junho de 2014, a cada 28 dias com ivermectina (n=7), sulfóxido de albendazol (n=9) e sem tratamento (controle) (n=11), na fazenda São Manuel, município de São Manuel – SP. 33
- Figura 2 - Contagens médias (\pm desvio padrão) de ovos por grama de fezes (OPG) de bezerro(a)s, da raça Nelore, tratados a partir 12 de maio de 2015, a cada 28 dias com ivermectina (n=18), sulfóxido de albendazol (n=15) e sem tratamento (controle) (n=16), na fazenda São Manuel, município de São Manuel - SP. 33
- Figura 3 - Contagens médias (\pm desvio padrão) de ovos por grama de fezes (OPG) de bezerro(a)s, da raça Nelore, tratados a partir 23 de maio de 2016, a cada 28 dias com ivermectina (n=19), sulfóxido de albendazol (n=17) e sem tratamento (controle) (n=19), na fazenda São Manuel, município de São Manuel. 34
- Figura 4 - Evolução do ganho em peso médio (\pm desvio padrão) de bezerro(a)s Nelore, tratados a partir 11 de Junho de 2014, a cada 28 dias com ivermectina (n=7), sulfóxido de albendazol (n=9) e sem tratamento (controle) (n=11), na fazenda São Manuel, município de São Manuel. 34
- Figura 5 - Evolução do ganho em peso médio (\pm desvio padrão) de bezerro(a)s Nelore, tratados a partir 12 de Maio de 2015, a cada 28 dias com ivermectina (n=18), sulfóxido de albendazol (n=15) e sem tratamento (controle) (n=16), na fazenda São Manuel, município de São Manuel - SP. 35
- Figura 6 - Evolução do ganho em peso médio (\pm desvio padrão) de bezerro(a)s Nelore, tratados a partir 23 de Maio de 2016, a cada 28 dias com ivermectina (n=19), sulfóxido de albendazol (n=17) e sem tratamento (controle) (n=19), na fazenda São Manuel, município de São Manuel - SP. 35
- Figura 7 - Parâmetros hematológicos de bezerras Nelore, tratadas a partir de 11 de junho de 2014, a cada 28 dias com ivermectina (n=7), sulfóxido de albendazol (n=9) e não tratadas (controle) (n=11). A - Médias de volume globular (VG); B - Médias de proteína plasmática total (PPT); C – Médias de eosinófilos. Letras minúsculas distintas diferem entre si (P<0,05). 36
- Figura 8 - Parâmetros hematológicos de bezerr(o)as Nelore, tratadas a partir de 12 de maio de 2015, a cada 28 dias com ivermectina (n=18), sulfóxido de albendazol (n=15) e não tratadas (controle) (n=16). A - Médias de volume globular (VG); B - Médias de proteína plasmática total (PPT); C – Médias de eosinófilos. Letras minúsculas distintas diferem entre si (P<0,05). 37
- Figura 9 - Parâmetros hematológicos de bezerro(a)s Nelore, tratadas a partir de 12 de maio de 2015, a cada 28 dias com ivermectina (n=19), sulfóxido de albendazol (n=17) e não tratadas (controle) (n=19). A - Médias de volume globular (VG); B - Médias de proteína plasmática total (PPT); C – Médias de eosinófilos. Letras minúsculas distintas diferem entre si (P<0,05). 38
- Figura 10 - Contagens médias (\pm desvio padrão) de ovos por grama de fezes (OPG) de bezerro(a)s, da raça Nelore, tratadas a partir 11 de agosto de 2015, a cada 28 dias com ivermectina (n=14), sulfóxido de albendazol (n=12) e sem tratamento (controle) (n=14), na fazenda Edgardia, município de Botucatu - SP. 45
- Figura 11 - Evolução do ganho em peso médio (\pm desvio padrão) de bezerro(a)s Nelore, tratados a partir 11 de agosto de 2015, a cada 28 dias com ivermectina (n=14), sulfóxido de albendazol (n=12) e sem tratamento (controle) (n=14), na fazenda Edgardia,

município de Botucatu - SP. Não houve diferença estatística ($P>0,05$) entre os grupos avaliados.....	45
Figura 12 - Parâmetros hematológicos de bezerro(a)s Nelore, tratados a partir de 11 de agosto de 2015, a cada 28 dias com ivermectina (n=14), sulfóxido de albendazol (n=12) e não tratadas (controle) (n=14), na fazenda Edgardia, município de Botucatu -SP. A - Médias de volume globular (VG); B - Médias de proteína plasmática total (PPT); C - Médias de eosinófilos. Letras minúsculas distintas diferem entre si ($P<0,05$).	46
Figura 13 - Contagens médias (\pm desvio padrão) de ovos por grama de fezes (OPG) de bezerras, da raça Simental, tratadas a partir 11 de dezembro de 2014, a cada 28 dias com ivermectina (n=8), sulfóxido de albendazol (n=7) e sem tratamento (controle) (n=5), na fazenda Água do Moinho, município de Avaré - SP.	50
Figura 14 - Evolução do ganho em peso médio (\pm desvio padrão) de bezerras Simental, tratadas a partir 11 de dezembro de 2015, a cada 28 dias com ivermectina (n=8), sulfóxido de albendazol (n=7) e sem tratamento (controle) (n=5), na fazenda Água do Moinho, município de Avaré - SP.	50
Figura 15 - Parâmetros hematológicos de bezerras Simental, tratadas a partir de 11 de dezembro de 2015, a cada 28 dias com ivermectina (n=8), sulfóxido de albendazol (n=7) e não tratadas (controle) (n=5), na fazenda Água do Moinho, município de Avaré -SP. A - Médias de volume globular (VG); B - Médias de proteína plasmática total (PPT); C - Médias de eosinófilos. Letras minúsculas distintas diferem entre si ($P<0,05$).	51
Figura 16 - Contagens médias (\pm desvio padrão) de ovos por grama de fezes (OPG) de bezerro(a)s, cruzados $\frac{1}{2}$ Nelore x $\frac{1}{2}$ Simental, tratados a partir 07 de abril de 2015, a cada 28 dias com ivermectina (n=14), sulfóxido de albendazol (n=18) e sem tratamento (controle) (n=17), na fazenda Rodomeu, município de Piracicaba - SP.	54
Figura 17 - Evolução do ganho em peso médio (\pm desvio padrão) de bezerro(a)s $\frac{1}{2}$ Nelore x $\frac{1}{2}$ Simental, tratados a partir 07 de abril de 2015, a cada 28 dias com ivermectina (n=14), sulfóxido de albendazol (n=18) e sem tratamento (controle) (n=17), na fazenda Rodomeu, município de Piracicaba - SP. Não houve diferença estatística ($P>0,05$) entre os grupos avaliados.	54
Figura 18 - Parâmetros hematológicos de bezerras $\frac{1}{2}$ Nelore x $\frac{1}{2}$ Simental, tratados a partir de 07 de abril de 2015, a cada 28 dias com ivermectina (n=14), sulfóxido de albendazol (n=18) e não tratadas (controle) (n=17), na fazenda Rodomeu, município de Piracicaba -SP. A - Médias de volume globular (VG); B - Médias de proteína plasmática total (PPT); C - Médias de eosinófilos. Letras minúsculas distintas diferem entre si ($P<0,05$).	55

SUMÁRIO

Página

RESUMO	xiv
ABSTRACT	xv
1 INTRODUÇÃO	16
2 REVISÃO DE LITERATURA	16
2.1 Bovinocultura no Brasil	16
2.2 Principais Espécies de Nematódeos Parasitas de Bovinos.....	18
2.2.1 <i>Haemonchus similis</i> e <i>Haemonchus placei</i>	19
2.2.2 <i>Cooperia pectinata</i> e <i>Cooperia punctata</i>	19
2.2.3 <i>Oesophagostomum radiatum</i>	19
2.2.4 <i>Trichostrongylus axei</i>	20
2.3 Anti-helmínticos.....	20
2.3.1 Benzimidazóis	21
2.3.2 Lactonas Macrocíclicas	22
2.4 Resistência Anti-helmíntica.....	23
2.5 Prejuízos Causados por Nematódeos.....	24
3 OBJETIVO GERAL.....	25
3.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	25
4 MATERIAL E MÉTODOS	25
4.1 CARACTERÍSTICAS DAS PROPRIEDADES	25
4.2 PROCEDIMENTOS ZOSSANITÁRIOS DAS PROPRIEDADES	26
4.3 MANEJO NUTRICIONAL DAS PROPRIEDADES	27
4.4 SEPARAÇÃO DOS GRUPOS E ADMINISTRAÇÃO DE ANTI-HELMÍNTICO	27
4.5 COLETA DAS AMOSTRAS E ANÁLISES LABORATORIAIS.....	28
4.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA	28
4.7 TESTE DE EFICÁCIA.....	29
RESULTADOS.....	33
Fazenda Experimental de São Manuel, FMVZ - UNESP	33
Fazenda Edgardia - FMVZ - UNESP - Bovinos Nelore.....	45
Fazenda Água do Moinho – Bovinos Simental.....	50
Agropecuária Rodomeu – Bovinos de Cruzamento ½ Nelore x ½ Simental	54
DISCUSSÃO	59
CONCLUSÕES.....	61
BIBLIOGRAFIA.....	62
TRABALHO CIENTÍFICO	69

NEVES, J.H. **Efeito do tratamento anti-helmíntico no desenvolvimento ponderal de bovinos Nelore, Simental e produto de cruzamento entre as duas raças.** Botucatu, 2017. 90p. Tese (Doutorado) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Campus de Botucatu, Universidade Estadual Paulista.

RESUMO

A bovinocultura brasileira possui destaque no cenário mundial, sendo o Brasil um dos maiores produtores de carne. No entanto, o parasitismo por nematódeos gastrointestinais gera prejuízos na produção destes animais, devido a ação dos parasitas, gastos com medicamentos e manejo dos animais. Este estudo teve por objetivo de avaliar fatores relacionados ao uso de anti-helmínticos em bovinos das raças Nelore, Simental e de cruzamento $\frac{1}{2}$ Nelore x $\frac{1}{2}$ Simental, quantificando o ganho em peso, de bovinos naturalmente parasitados, após a administração de anti-helmíntico ivermectina, sulfóxido de albendazol e sem tratamento. Foram avaliados bezerros e bezerras de três a cinco meses de idade, em quatro fazendas. Dividiu-se os bovinos em três grupos sendo: G1- tratados a cada 28 dias com ivermectina, G2 - tratados a cada 28 dias com sulfóxido de albendazol e G3 - grupo controle, sem tratamento. A cada 28 dias realizou-se pesagens e coleta de fezes para exames coproparasitológicos. Conclui-se que bovinos não tratados com anti-helmínticos apresentaram desempenho corporal inferior aos animais com tratamento anti-helmíntico a base de ivermectina e sulfóxido de albendazol, independente da raça. Porém, as perdas ocasionadas devido ao parasitismo por nematódeos gastrintestinais variam de propriedade para propriedade.

Palavras-chave: bovinos, ganho em peso, resistência.

NEVES, J.H. **Effect of anthelmintic treatment on the ponderal development of Nelore, Simmental and crossbred cattle between two breeds.** Botucatu, 2017. 90p. Tese (Doutorado) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Campus de Botucatu, Universidade Estadual Paulista.

ABSTRACT

Brazilian cattle breeding stands out in the world scenario, with Brazil being one of the largest meat producers. However, parasitism by gastrointestinal nematodes generates germplasm in the production of these animals, due to an action of the parasites, drug spending and animal management. The objective of this study was to evaluate factors related to the use of anthelmintics in bovines of the Nelore, Simmental and ½ Nelore x ½ Simmental crossbreed, quantifying the gain in weight of naturally parasitized bovines after the administration of anthelmintic ivermectin, albendazole sulfoxide and untreated. Calves and heifers were oriented from three to five months of age on four farms. The cattle were divided into three groups: G1 - treated every 28 days with ivermectin, G2 - treated every 28 days with albendazole sulfoxide and G3 - control group, without treatment. Every 28 days we performed weighing and stool collection for coproparasitological exams. It was concluded that bovine animals not treated with anthelmintics presented lower body performance than animals with anti-helminthic treatment, an ivermectin base and albendazole sulfoxide, regardless of race. However, losses caused due to parasitism by gastrointestinal nematodes vary from property to property.

Key words: cattle, weight gain, resistance.

1 INTRODUÇÃO

A bovinocultura brasileira possui destaque no cenário mundial, sendo o Brasil um dos maiores produtores de carne e subprodutos oriundos de bovinos (ANUALPEC, 2016a). A produção de bovinos sofreu um processo de otimização, no período de 1990 até 2014, sendo que a produção nacional aumentou de 1,6 para 4,0 arrobas/hectare/ano, respectivamente (ABIEC, 2016). Apesar do crescimento, a produção de bovinos possui alguns entraves como o prejuízo, devido ao parasitismo por moscas, carrapatos e endoparasitas, com perdas anuais de mais de 13 bilhões de dólares (GRISI et al., 2014).

Para o controle das parasitoses a maioria dos produtores faz uso de endectocidas pertencentes à classe das lactonas macrocíclicas, principalmente a ivermectina (DELGADO et al., 2009; NEVES et al., 2014). Porém, o uso contínuo da ivermectina nos rebanhos brasileiros teve como consequência a ineficácia deste fármaco, problema registrado em Minas Gerais (RANGEL et al., 2005), Rio de Janeiro (CARDOSO et al., 2008), Santa Catarina (SOUZA et al., 2008), Mato Grosso do Sul (BORGES et al., 2013), São Paulo (NEVES et al., 2014), Paraná (HOLSBACK et al., 2015) e Rio Grande do Sul (RAMOS et al., 2016).

Portanto, tornou-se fundamental o entendimento sobre o momento correto da utilização dos fármacos no controle destes endoparasitas, bem como a avaliação das perdas ocasionadas pelo parasitismo.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Bovinocultura no Brasil

A bovinocultura brasileira possui mais de 215 milhões de animais (SIDRA, 2017), o que coloca o Brasil junto aos líderes mundiais do setor, como 2º maior rebanho mundial de bovinos e o 2º maior exportador de carne bovina, sendo que esta atividade é um dos principais destaques do agronegócio brasileiro (ANUALPEC, 2016a). Além de abastecer o mercado interno, os produtos e subprodutos oriundos de bovinos geram mais de cinco bilhões de dólares em exportações anualmente (Tabela 1).

Tabela 1 - Exportações brasileiras de produtos oriundos de bovinos de corte em 2016.

	Produtos	Milhares de Dólares (US\$)
	Carne Bovina Industrializada	448.606
	Carne Bovina "in natura"	3.291.335
	Miudezas Bovinas (Frescas/resfriadas)	1.841
	Línguas de Bovinos (Congeladas)	15.807
Pecuária de Corte	Fígados de Bovinos (Congelados)	1.651
	Rabos de Bovinos (Congelados)	11.585
	Outras Miudezas de Bovinos (Comestíveis congelados)	209.570
	Tripas de Bovinos (Congeladas)	62.179
	Bovinos vivos	136.405
	Couro Bovino	1.521.436
	Sebo de Bovinos	1.029
	Total	5.701.445

Elaborado pelo autor de acordo com dados disponíveis em ANUALPEC, 2016a.

No Brasil, ainda existe grande capacidade de expansão da bovinocultura de corte, devido à baixa lotação atual com cerca de 1,10 cabeça/hectare (SIDRA, 2016). Apesar do decréscimo nas áreas de utilização de pastagem nas últimas décadas, ainda se utiliza cerca de 20% do território nacional para pastagem (ABIEC, 2016). Além disso, a taxa de abate de bovinos é de 17,20%, taxa essa muito inferior à de 32,20%, registrada nos Estados Unidos (ANUALPEC, 2016a). Apenas 4,66 milhões de cabeças são confinadas, o que representa 11% do total de animais abatidos (ABIEC, 2016).

Atualmente, o Brasil é o 3º maior produtor mundial de milho (ANUALPEC, 2016b), 2º maior produtor mundial de soja (ANUALPEC, 2016c), além das outras culturas, sendo que há grande disponibilidade de subprodutos para alimentação a baixo custo de produção.

No entanto, apesar de todas essas vantagens, deve-se atentar para produzir com responsabilidade, uma vez que os produtores rurais de bovinos, por fazerem parte da base da cadeia de produção de alimentos para consumo humano e animal, assim como as agroindústrias, devem ser capacitados e estar conscientes do seu papel e responsabilidade quanto à segurança e qualidade

dos seus produtos (MAPA, 2016). O uso irresponsável de alguns fármacos utilizados no controle de nematódeos de bovinos podem gerar vários prejuízos, como por exemplo a ivermectina, que tem longa persistência no organismo e gera resíduos contaminantes do meio ambiente (PRICHARD, MÉNEZ e LESPINE, 2012).

A utilização de fármacos para o controle de endoparasitas requer o conhecimento dos profissionais envolvidos na produção, ou seja, os médicos veterinários atuando na indicação dos produtos, com a utilização racional e conhecimento sobre a epidemiologia das espécies de parasitas de cada região do país.

2.2 Principais Espécies de Nematódeos Parasitas de Bovinos

O parasitismo por helmintos é um dos principais problemas na produção de bovinos, sendo que no Brasil, as espécies de nematódeos que acometem os bovinos, descritas nos últimos dez anos são: *Agriostomum wryburgi*, *Bunostomum phlebotomum*, *Capillaria bovis*, *Cooperia pectinata*, *Cooperia punctata*, *Cooperia spatulata*, *Dictyocaulus viviparus*, *Haemonchus placei*, *Haemonchus similis*, *Oesophagostomum radiatum*, *Ostertagia ostertagi*, *Ostertagia lyrata*, *Ostertagia trifurcata*, *Strongyloides papillosus*, *Trichostrongylus axei*, *Trichostrongylus longyspicularis* e *Trichuris discolor* (SANTOS et al., 2010; BASSETTO et al., 2014, LOPES et al., 2014, CEZARO et al., 2016).

No Estado de São Paulo, onde foi conduzida a pesquisa, as espécies de nematódeos mais prevalentes em bovinos são: *Haemonchus similis*, *Haemonchus placei*, *Cooperia punctata*, *Oesophagostomum radiatum* e *Trichostrongylus axei* (BASSETTO et al., 2014).

Gennari et al. (2002) observaram que bovinos de origem zebuína são mais acometidos por *Cooperia* spp., enquanto bovinos de origem europeia são mais acometidos por *H. placei*. Essa característica foi observada por Neves et al. (2014), na qual *H. placei* predominou em coproculturas de amostras fecais de bovinos jovens de origem europeia, puros das raças Simental ou Holandês. Este fato é preocupante, devido à elevada patogenicidade de *H. placei* (GENNARI et al., 1991).

2.2.1 *Haemonchus similis* e *Haemonchus placei*

Dentre as duas espécies, *H. similis* é a mais predominante entre elas (BASSETTO et al., 2014; SILVA et al., 2014), seguida de *H. placei*. As duas espécies são parasitas de abomaso, de hábito alimentar hematófagas e ambas tem o período pré-patente de 28 dias (BIANCHIN, MELO e GOMES, 1981; WOOD et al., 1995). As fêmeas de *H. similis* apresentam comprimento total (\pm desvio padrão) de $16,5 \pm 1,05$ e *H. placei* $12,9 \pm 1,55$ (SILVA et al., 2014).

2.2.2 *Cooperia pectinata* e *Cooperia punctata*

As espécies *C. punctata* e *C. pectinata* são parasitas que habitam o intestino delgado, com período pré-patente de 11 a 14 dias (WOOD et al., 1995). Elas são consideradas as espécies mais patogênicas, pois penetram na superfície da mucosa epitelial do intestino delgado e causam ruptura semelhante à trichostrongilose intestinal, que resulta em atrofia vilosa e em redução na área viável para absorção (TAYLOR et al., 2010).

Os parasitas machos de *Cooperia pectinata* medem em média 7 a 8 mm e as fêmeas 7,5 a 10 mm. Já os machos de *Cooperia punctata* medem 4,5 a 6,0 mm e as fêmeas 6,0 a 8,0 mm (TAYLOR et al., 2010) e pode ser encontrada em elevada quantidade no intestino de bovinos, por exemplo, em um estudo realizado na região de Botucatu - SP, onde após necropsia, em um novilho da raça Nelore, foi constatado que o animal estava parasitado com infecção 85112 parasitas desta espécie (BASSETTO et al., 2014).

2.2.3 *Oesophagostomum radiatum*

Este é o mais patogênico dos parasitas que acometem os bovinos, parasitando o intestino delgado e intestino grosso. O período pré-patente é de 35 a 41 dias (WOOD et al., 1995).

As lesões causadas pelas larvas histotrópicas e pelos parasitas adultos, causam grandes perdas na produção e na utilização de subprodutos como o intestino. No Rio Grande do Sul, Tessele, Brum e Barros (2013), observaram que este parasita foi responsável 10,5% das lesões parasitárias encontradas em bovinos abatidos para consumo humano.

No estado de Minas Gerais, após a necropsia de 76 bovinos, Santos et al, (2010) observaram que 94,7% dos bovinos estavam parasitados por *O. radiatum*, sendo um animal com infecção de 2890 destes parasitas.

2.2.4 *Trichostrongylus axei*

A maioria dos parasitas são espécie-específicos, ou seja, parasitam apenas uma espécie de hospedeiro. No entanto, o *T. axei* é um helminto versátil, que pode parasitar bovinos, ovinos, caprinos, equinos e suínos (TAYLOR et al., 2010).

Nos bovinos o *T. axei* é encontrado parasitando o abomaso, é pequeno sendo que os machos medem 3 a 6 mm e as fêmeas 4 a 8 mm (TAYLOR et al., 2010) e possui o período pré-patente de 18 a 21 dias (WOOD et al., 1995). Em bovinos observou-se a prevalência de 69,7%, com infecção de até 3191 parasitas em um único animal (SANTOS et al., 2010).

Em níveis baixos de infecção causam inapetência e diminuição no crescimento, acompanhado às vezes de fezes amolecidas. Em infecções maciças os sinais clínicos são diarreia e rápida perda de peso (TAYLOR et al., 2010).

A correta identificação das espécies dos parasitas é de grande importância, mesmo sendo elas pertencentes ao mesmo gênero, conforme destacado por Amarante (2011). Pois, já foram descritas cepas de *H. placei* resistentes a Ivermectina e a Moxidectina (NEVES et al., 2014), enquanto não há relatos até o momento de cepas de *H. similis* resistentes a esses fármacos. Portanto, o entendimento sobre a resistência anti-helmíntica é vital para a utilização correta dos fármacos.

2.3 Anti-helmínticos

Segundo o Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para Saúde Animal (SIDAN), o faturamento total do setor no Brasil no ano de 2015 foi de R\$ 5,0 bilhões, sendo que os antiparasitários representaram 25% deste faturamento e dentre as espécies animais, os ruminantes representam a classe mais expressiva com 53,90% do mercado (SIDAN, 2016).

Atualmente, existem muitos fármacos anti-helmínticos a venda em lojas veterinárias no Brasil. No entanto, apesar de existirem várias marcas de produtos

anti-helmínticos disponíveis no mercado brasileiro, apenas sete grupos químicos são atualmente encontrados para o uso contra helmintos de bovinos, como pode ser observado na Tabela 2.

Tabela 2 - Anti-helmínticos atualmente disponíveis no Brasil, para o controle de parasitas de bovinos.

Grupo Químico	Princípio Ativo	Via de Adm.
Benzimidazóis	Albendazol	Injetável e Oral
	Oxfendazol	Oral
Imidazotiazóis	Levamisole	Injetável e Oral
Substitutos Fenólicos	Nitroxinil	Injetável
	Disofenol	Injetável
Organofosforados	Triclorfon	Oral e Pour-on
Sulfonamidas	Clorsulon	Injetável
Salicilanidas	Closantel	Oral
Lactonas Macroclínicas	Ivermectina	Injetável, Oral e Pour-on
	Abamectina	Injetável e Pour-on
	Doramectina	Injetável
	Eprinomectina	Injetável e Pour-on
	Moxidectina	Injetável

Elaborado pelo autor com base nas informações disponíveis sobre os produtos com licenças vigentes pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

A maioria dos fármacos possui tempo de carência determinado, ou seja, um período em que a carne e o leite não podem ser consumidos, devido à presença de resíduos nos tecidos e circulantes no organismo do animal. No entanto, os criadores e técnicos muitas vezes ignoram as recomendações do fabricante, com respeito a doses, intervalos de aplicação e tempo de carência, proporcionando risco ao consumidor e ao meio ambiente.

Dentre os sete grupos químicos disponíveis para utilização em bovinos no Brasil, destacamos dois, os benzimidazóis e as lactonas macroclínicas, ambos utilizados neste estudo.

2.3.1 Benzimidazóis

Os benzimidazóis (tiabendazol, mebendazol, fembendazol, oxibendazol, oxifendazol, triclabendazol e albendazol) são fármacos endoparasiticidas, e possuem atividade sobre nematódeos gastrintestinais e pulmonares, cestódeos

e trematódeos, e também atividade ovicida. A biotransformação dos benzimidazóis ocorre primeiramente no fígado, onde o composto original é biotransformado por processos de oxidação (sulfoxidação) e hidroxilação em metabólitos ativos (sulfóxido) e inativos (sulfonas) que são eliminados basicamente pela urina. Seu mecanismo de ação envolve dois modos (SPINOSA et al., 2006):

- ✓ Despolimerização da tubulina: onde os microtúbulos, estruturas que compõem o citoesqueleto das células, modificam-se por processos de polimerização das subunidades da proteína tubulina. A ligação dos benzimidazóis a tubulina do parasita resulta na sua despolimerização, alterando os microtúbulos, interrompendo processos vitais para a função celular, como a divisão mitótica, transporte de nutrientes e alteram a forma da célula;
- ✓ Inibição da enzima fumarato-redutase nas reações mitocondriais: os benzimidazóis interferem no metabolismo energético do parasita, por inibirem a absorção ou o metabolismo da glicose, resultando no esgotamento das reservas energéticas, causando a morte do nematódeo por inanição;

A persistência do albendazol é relativamente curta, quando comparada as lactonas macrocíclicas. Cristofol et al. (2001) observaram a presença de sulfóxido de albendazol, em fluido abomasal, fluido intestinal e mucosa intestinal, até 32 horas após a administração de sulfóxido de albendazol 7,5 mg/kg em bovinos, por via intra-venosa (IV). No entanto, este fármaco não foi detectado no tecido dos parasitas 20 horas pós-tratamento.

2.3.2 Lactonas Macrocíclicas

Os anti-helmínticos pertencentes à classe das lactonas macrocíclicas (abamectina, doramectina, ivermectina, eprinomectina e moxidectina) são os mais utilizados em rebanhos bovinos no Brasil (DELGADO et al., 2009), sendo a ivermectina o principal (NEVES et al., 2014).

Após a administração da ivermectina, por via subcutânea, a droga é absorvida no espaço subcutâneo, chega à circulação sistêmica, e é distribuída nos tecidos e locais onde se encontram os parasitas-alvo. A ivermectina estava presente nos tecidos de bovinos por até 38 a 48 dias pós-tratamento (mucosa

abomasal, tecido pulmonar, pele e mucosa intestinal) com 0,2 mg/kg, por via subcutânea (LIFSCHITZ et al., 2000). Neste mesmo estudo, foram observadas correlações entre a concentração de ivermectina no plasma e mucosa abomasal ($r=0,88$) e entre as concentrações no plasma e pele ($r=0,93$).

O mecanismo de ação da ivermectina envolve tanto a potencialização do ácido gama-amino butírico (GABA), um neurotransmissor inibitório das respostas motoras dos parasitos, como a interação com os canais de glutamato-cloro independentes de GABA, aumentando a permeabilidade da membrana das células nervosas dos parasitos aos íons de cloro. Assim, a ivermectina causa bloqueio neuromuscular, resultando em paralisia flácida e morte do parasito (MCKELLAR e BENCHAOUI, 1996).

A ivermectina é quase exclusivamente excretada (98%) nas fezes (CHIU et al., 1990), interferindo na sobrevivência e reprodução de moscas, minhocas e besouros (BIANCHIN e CATTO, 2008).

Com o uso indiscriminado e abusivo das drogas anti-helmínticas, emergiram casos de resistência dos principais helmintos de bovinos a esta droga, independentemente da concentração utilizada (NEVES et al., 2014; BORGES et al., 2013), sendo hoje a resistência anti-helmíntica, o principal desafio para a parasitologia veterinária.

2.4 Resistência Anti-helmíntica

A profilaxia contra os nematódeos bovinos baseia-se na utilização de anti-helmínticos (GRAEF, CLAEREBOUT e GELDHOF, 2013). Porém, após o aumento dos casos de resistência anti-helmíntica envolvendo os endoparasitos de bovinos criados nos diversos estados brasileiros (RANGEL et al., 2005; CARDOSO et al., 2008, SOUZA et al., 2008; CEZAR et al., 2010; BORGES et al., 2013; NEVES et al., 2014; HOLSBACK et al., 2015; RAMOS et al., 2016) tornou-se imprescindível o entendimento sobre a resistência anti-helmíntica .

Os parasitas exibem grande diversidade biológica, o que pode fazer com que indivíduos capazes de tolerar efeitos de determinada dose anti-helmíntica continuem a se reproduzir e transmitir geneticamente a resistência a seus descendentes. Recentemente houve a introdução no mercado brasileiro de fármacos com maiores concentrações, porém, no caso das lactonas macrocíclicas, Cezar et al. (2010) observaram que uma vez estabelecida à

resistência parasitária às lactonas macrocíclicas a 1% (0,2 mg/kg), a aplicação dos fármacos ivermectina, abamectina e doramectina, ainda que em formulações mais concentradas, associações ou superdoses não resultaram na eficácia esperada.

A ação dos parasitas resistentes no organismo dos bovinos, pode ocasionar vários prejuízos, principalmente no que tange o ganho em peso, variando de acordo com a patogenicidade de cada espécie parasita.

2.5 Prejuízos Causados por Nematódeos

Sobre as perdas relacionadas ao parasitismo, vacas cruzadas (Charolês, Devon e Nelore) tratadas e não tratadas com anti-helmíntico apresentaram ganho médio diário em peso de 0,161 kg e 0,036 kg, respectivamente. Ainda neste experimento, os bezerros (do nascimento até a desmama com oito meses de idade) de vacas tratadas pesaram, em média, 13,1 kg a mais do que os bezerros de vacas não tratadas (AMARANTE et al., 1990).

Bezerros da raça holandesa, com idade entre 4 a 6 meses, após infecção artificial com 500 larvas infectantes (L₃) de *H. placei*, deixaram de ganhar em média, 13,08 kg, ao final de 49 dias de experimento (GENNARI et al., 1991). Bezerros das raças Nelore, Brangus e cruzamentos Nelore x Canchin, infectados naturalmente por nematódeos gastrintestinais, com idade entre 3-5 meses, tratados com anti-helmíntico ganharam de 4 a 7 kg a mais do que os não tratados, até o demame (CATTO, BIANCHIN e JUNIOR, 2005).

Soutello et al. (2002) observaram que bezerros desmamados, com idade entre 8 e 9 meses, sem tratamento anti-helmíntico e sem suplementação proteica, deixaram de ganhar, em média, 52 kg até atingirem 24 meses de idade.

No estado de Mato Grosso do Sul, bovinos da raça Nelore, do desmame aos 18-24 meses de idade, tratados estrategicamente com anti-helmínticos, nos meses de maio, julho e setembro, apresentaram ganho médio em peso de até 41 kg a mais, até o abate, além de proporcionar redução de 2% na mortalidade (BIANCHIN E HONER, 1995). No mesmo estado, Borges et al. (2013) observaram que novilhos da raça Nelore parasitados predominantemente com *Haemonchus* spp. e tratados com anti-helmíntico com 84% de eficácia, apresentaram ganho médio em peso de 11,85 kg a mais, em relação ao grupo não tratado, durante 112 dias de experimento.

3 OBJETIVO GERAL

O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito do tratamento anti-helmíntico sobre o desenvolvimento ponderal de bovinos das raças Nelore, Simental e do cruzamento Nelore x Simental, utilizando-se de ivermectina e sulfóxido de albendazol no controle do parasitismo por nematódeos gastrointestinais.

3.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ❖ Verificar se bovinos da raça Nelore (*Bos taurus indicus*) naturalmente possuem menores contagens de ovos por grama de fezes (OPG) e apresentam desempenho corporal satisfatório mesmo sem tratamento anti-helmíntico.
- ❖ Avaliar se bovinos da raça Simental (*Bos taurus taurus*) de origem europeia, são mais suscetíveis aos endoparasitas, principalmente nematódeos.
- ❖ Avaliar se animais obtidos do cruzamento entre as raças Nelore x Simental apresentam maior resistência aos endoparasitas (nematódeos) e adequado desempenho corporal, com a finalidade de reduzir o uso de anti-helmínticos.

4 MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado em quatro propriedades de criação de bovinos localizadas nos municípios de Avaré, Botucatu, Piracicaba e São Manuel, no estado de São Paulo. Utilizou-se como base uma avaliação prévia realizada nas fazendas que demonstraram a presença de nematódeos com resistência à ivermectina e susceptíveis ao sulfóxido de albendazol (NEVES et al., 2014).

4.1 CARACTERÍSTICAS DAS PROPRIEDADES

Utilizaram-se bovinos de ambos os sexos e idades variadas, das raças Nelore, Simental e produtos de cruzamento Nelore x Simental, sendo que em cada fazenda avaliou-se de 20 a 57 bezerro(a)s, nascidos nas mesmas propriedades, nos anos de 2014, 2015 e 2016, de acordo com a disponibilidade de animais em cada propriedade (Tabela 3).

Tabela 3 - Idade inicial (desvio padrão) e raça, de bovinos nascidos nos de 2014 a 2016.

	Nascimento		Machos		Fêmeas	
	Ano	Raça	n	Idade	n	Idade (dp)
São Manuel Ciclo I	2014	Nelore	-	-	27	4,7±0,79
São Manuel Ciclo II	2015	Nelore	20	3,8±0,28	28	3,5±0,20
São Manuel Ciclo III	2016	Nelore	31	4,5±0,82	26	4,2±1,00
Edgardia	2015	Nelore	21	4,4±0,63	19	4,6±0,44
Água do Moinho	2014	Simental	-	-	20	5,1±0,37
Rodomeu	2015	SI x NE	27	2,3±0,45	22	2,4±0,43

SI x NE - Bezerros oriundos de cruzamento entre as raças Simental e Nelore.

4.2 PROCEDIMENTOS ZOSSANITÁRIOS DAS PROPRIEDADES

Em todas as fazendas realizou-se vacinações contra Febre Aftosa, nos animais de ambos os sexos, nos meses de maio e novembro de cada ano, conforme calendários oficiais do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

Somente as fêmeas bovinas, com idade entre 3 a 8 meses, foram vacinadas contra Brucelose, conforme calendários oficiais do MAPA.

Todos os animais receberam tratamento contra infestações de ectoparasitas (*Haematobia irritans*, *Dermatobia hominis* e *Rhipicephalus microplus*), de acordo com a necessidade visual e utilizando-se de produtos que não possuíam ação contra nematódeos gastrointestinais (Tabela 4).

Tabela 4 - Quantidade de administrações de produtos químicos em bovinos para o controle dos ectoparasitas *Haematobia irritans*, *Dermatobia hominis* e *Rhipicephalus microplus*.

Fazenda	Raça	Nº de Administrações
São Manuel Ciclo I	Nelore	1
São Manuel Ciclo II	Nelore	1
São Manuel Ciclo III	Nelore	2
Edgardia	Nelore	2
Água do Moinho	Simental	13
Rodomeu	SI x NE	1

SI x NE - Bezerros oriundos de cruzamento entre as raças Simental e Nelore.

Em todas as fazendas realizou-se a primovacinação e a 2^o dose, das vacinas contra Clostridioses e Raiva.

4.3 MANEJO NUTRICIONAL DAS PROPRIEDADES

Todos os animais, independente da propriedade, alimentavam-se de leite materno, tinham acesso à forragem, no caso capim *Urochloa brizantha*, água e a mistura mineral *ad libitum*.

Foi ofertado a todos os animais, suplementação adicional com concentrado, na quantidade usual das mesmas propriedades (Tabela 5).

Tabela 5 - Quantidade (Gramas/dia/animal) de concentrado ofertado a bovinos jovens.

Fazenda	Raça	Gramas/dia/animal
São Manuel Ciclo I	Nelore	400
São Manuel Ciclo II	Nelore	300
São Manuel Ciclo III	Nelore	300
Edgardia	Nelore	400
Água do Moinho	Simental	1,150
Rodomeu	SI x NE	0,735

SI x NE - Bezerros oriundos de cruzamento entre as raças Simental e Nelore.

4.4 SEPARAÇÃO DOS GRUPOS E ADMINISTRAÇÃO DE ANTI-HELMÍNTICO

Os animais, foram mantidos em mesmo piquete, junto com suas respectivas mães, até o momento da desmama, quando transferiu-se os animais para outro piquete, com o mesmo manejo nutricional anterior.

Até o início do experimento, os animais nunca haviam recebido tratamento anti-helmíntico, sendo que em todas as fazendas dividiu-se os animais de acordo com idade, em três grupos, sendo: G1- tratados mensalmente com Ivermectina injetável 1% (0,2 mg/kg; Ivomec[®], Merial), G2 - tratados mensalmente com Sulfóxido de Albendazol injetável 10% (2,5 mg/kg; Albendathor[®], Fabiani[®] Saúde Animal) e G3 - Controle, não são tratados.

Realizou-se testes de eficácia ao longo do experimento, para determinação da eficácia dos fármacos utilizados. Sendo que segundo Associação Mundial para o Avanço da Parasitologia Veterinária (WAAVP), para

um anti-helmíntico ser eficaz ele deve promover redução superior a 95% na contagem de OPG, com limite inferior do intervalo inferior de confiança a 95%, maior ou igual a 90% (COLES et al., 2006). A eficácia foi calculada a partir dos dados de OPG, no pré e 10 dias pós tratamento anti-helmíntico, pela interface da web, (<http://www.math.uzh.ch/as/?calc>), de acordo com Torgerson et al. (2014).

4.5 COLETA DAS AMOSTRAS E ANÁLISES LABORATORIAIS

Pesou-se os animais no início do experimento e a cada 28 dias (ao longo de 12 meses). No mesmo dia, amostras fecais foram coletadas e encaminhadas até o Laboratório de Helminologia Veterinária, para a contagem de OPG, com a técnica dupla Flotac (CRINGOLI et al., 2010), com uma sensibilidade de 2 OPG, utilizando-se de solução de flutuação de Cloreto de Sódio (NaCl, com densidade específica de 1,2) e solução de Sulfato de Zinco ($ZnSO_4 \cdot 7H_2O$, com densidade específica de 1,35).

Coproculturas foram realizadas separadamente por grupo (Pool de amostras dos animais pertencentes ao mesmo grupo), para obtenção de larvas infectantes (L_3) de nematódeos gastrintestinais foram identificadas de acordo com van Wyk e Mayhew, (2013), Amarante (2011) e Ueno e Gonçalves (1998).

Amostras de sangue foram coletadas a cada quatro meses (4 momentos). A coleta ocorreu por meio flebotomia na veia jugular em um tubo à vácuo (Vacutainer®), com EDTA, para a determinação do volume globular (VG) e da proteína plasmática total (PPT), utilizando, respectivamente, microcentrífuga e refratômetro (Modelo SPR-N, Atago) e os eosinófilos sanguíneos foram quantificados em câmara de Neubauer após serem corados com solução Carpentier's (DAWKINS, WINDON e EAGLESON, 1989). A contagem foi expressa como número de células por μL de sangue.

4.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados foram analisados com o procedimento GLM do programa SAS software 9.4 (2012). Medidas repetidas foram utilizadas nos dados de contagens de OPG, eosinófilos sanguíneos, VG, PPT e ganho em peso dos animais.

Contagens de OPG e eosinófilos foram analisados sob transformação logarítmica ($\text{Log}_{10}(x + 1)$). As médias foram comparadas pelo teste t Student (com 5% de significância), para facilitar a compreensão e nos resultados são apresentadas as médias aritméticas (\pm desvio padrão).

4.7 TESTE DE EFICÁCIA

O teste de redução da contagem de ovos nas fezes (TRCOF), realizado nas fazendas São Manuel, Edgardia, Água do Moinho e Rodomeu, é apresentado nas Tabela 6, 7, 8 e 9, respectivamente.

Tabela 6 - Teste de redução da contagem de ovos nas fezes (TRCOF) e porcentagem de larvas infectantes (L₃) de *Haemonchus placei*, *Haemonchus similis*, *Cooperia* spp., *Trichostrongylus* sp. e *Oesophagostomum radiatum* em culturas fecais de bovinos, 10 dias após tratamento com ivermectina, sulfóxido de albendazol e sem tratamento (Controle), na fazenda São Manuel, município de São Manuel - SP.

Data		Julho/2014		
Grupos	Ivermectina	Albendazol	Controle	
TRCOF (%)	27,8 (36;19)	99,7 (100;99)	-	
<i>H. placei</i>	3	0	2	
<i>H. similis</i>	0	0	2	
<i>Cooperia</i> spp.	97	100	85	
<i>O. radiatum</i>	0	0	1	
<i>Trichostrongylus</i> spp.	0	0	10	
Data		Janeiro/2015		
Grupos	Ivermectina	Albendazol	Controle	
TRCOF (%)	31,6 (41;21)	99,1 (100;97)	-	
<i>H. placei</i>	15	0	21	
<i>H. similis</i>	0	0	18	
<i>Cooperia</i> spp.	85	100*	41	
<i>O. radiatum</i>	0	0	7	
<i>Trichostrongylus</i> spp.	0	0	13	
Data		Julho/2015		
Grupos	Ivermectina	Albendazol	Controle	
TRCOF (%)	11,4 (41;18)	97,9 (99;96)	-	
<i>H. placei</i>	5	0	0	
<i>H. similis</i>	0	0	1	
<i>Cooperia</i> spp.	95	100	97	
<i>O. radiatum</i>	0	0	2	
<i>Trichostrongylus</i> spp.	0	0	0	

* < 100 larvas infectantes.

Dados calculados pela interface da web, (<http://www.math.uzh.ch/as/?calc>), de acordo com Torgerson et al. (2014). Intervalo de confiança inferior e superior entre parênteses.

Tabela 7 - Teste de redução da contagem de ovos nas fezes (TRCOF) e porcentagem de larvas infectantes (L₃) de *Haemonchus placei*, *Haemonchus similis*, *Cooperia* spp., *Trichostrongylus* sp. e *Oesophagostomum radiatum* em culturas fecais de bovinos, 10 dias após o tratamento com ivermectina, sulfóxido de albendazol e sem tratamento (Controle), na fazenda Edgardia, município de Botucatu - SP.

Data		Agosto/2015		
Grupos	Ivermectina	Albendazol	Controle	
TRCOF (%)	53,1 (59;46)	99,6 (100;99)	-	
<i>H. placei</i>	0	0	0	
<i>H. similis</i>	0	0	0	
<i>Cooperia</i> spp.	100	100	100	
<i>O. radiatum</i>	0	0	0	
<i>Trichostrongylus</i> spp.	0	0	0	
Data		Janeiro/16		
Grupos	Ivermectina	Albendazol	Controle	
TRCOF (%)	22,7 (45;38)	99,6 (100;99)	-	
<i>H. placei</i>	2	0	0	
<i>H. similis</i>	0	0	12	
<i>Cooperia</i> spp.	98	100*	63	
<i>O. radiatum</i>	0	0	25	
<i>Trichostrongylus</i> spp.	0	0	0	

* < 100 larvas infectantes.

Dados calculados pela interface da web, (<http://www.math.uzh.ch/as/?calc>), de acordo com Torgerson et al., 2014.

Tabela 8 - Teste de redução da contagem de ovos nas fezes (TRCOF) e porcentagem de larvas infectantes (L₃) de *Haemonchus placei*, *Haemonchus similis*, *Cooperia* spp., *Trichostrongylus* sp. e *Oesophagostomum radiatum* em culturas fecais de bovinos, 10 dias após o tratamento com ivermectina, sulfóxido de albendazol e sem tratamento (Controle), na fazenda Água do Moinho, município de Avaré - SP.

Data		Janeiro/2015		
Grupos	Ivermectina	Albendazol	Controle	
TRCOF (%)	24,7 (30;20)	98,3 (100;94)	-	
<i>H. placei</i>	70	0	76	
<i>H. similis</i>	0	0	0	
<i>Cooperia</i> spp.	30	100	20	
<i>O. radiatum</i>	0	0	2	
<i>Trichostrongylus</i> spp.	0	0	2	
Data		Junho/2015		
Grupos	Ivermectina	Albendazol	Controle	
TRCOF (%)	37,2 (40;35)	97,6 (100;92)	-	
<i>H. placei</i>	97	0	64	
<i>H. similis</i>	0	0	0	
<i>Cooperia</i> spp.	2	100*	20	
<i>O. radiatum</i>	1	0	12	
<i>Trichostrongylus</i> spp.	0	0	4	
Data		Novembro/2015		
Grupos	Ivermectina	Albendazol	Controle	
TRCOF (%)	Zero	98,3 (100;94)	-	
<i>H. placei</i>	96	0	80	
<i>H. similis</i>	0	0	0	
<i>Cooperia</i> spp.	4	100	10	
<i>O. radiatum</i>	0	0	5	
<i>Trichostrongylus</i> spp.	0	0	5	

* < 100 larvas infectantes.

Dados calculados pela interface da web, (<http://www.math.uzh.ch/as/?calc>), de acordo com Torgerson et al. (2014). Intervalo de confiança inferior e superior entre parênteses.

Tabela 9 - Teste de redução da contagem de ovos nas fezes (TRCOF) e porcentagem de larvas infectantes (L₃) de *Haemonchus placei*, *Haemonchus similis*, *Cooperia* spp., *Trichostrongylus* sp. e *Oesophagostomum radiatum* em culturas fecais de bovinos, 10 dias após o tratamento com ivermectina, sulfóxido de albendazol e sem tratamento (Controle), na fazenda Rodomeu, município de Piracicaba - SP.

Data		Abril/2015		
Grupos	Ivermectina	Albendazol	Controle	
TRCOF (%)	45,3 (51,40)	99,2 (100;99)	-	
<i>H. placei</i>	4	0	2	
<i>H. similis</i>	0	0	1	
<i>Cooperia</i> spp.	96	100	97	
<i>O. radiatum</i>	0	0	0	
<i>Trichostrongylus</i> spp.	0	0	0	
Data		Outubro/2015		
Grupos	Ivermectina	Albendazol	Controle	
TRCOF (%)	Zero	**	-	
<i>H. placei</i>	1	0	2	
<i>H. similis</i>	0	0	2	
<i>Cooperia</i> spp.	97	100*	94	
<i>O. radiatum</i>	0	0	1	
<i>Trichostrongylus</i> spp.	2	0	1	

* < 100 larvas infectantes.

** Anti-helmíntico foi eficaz, mas devido à baixa contagem de OPG, não foi possível calcular a porcentagem de redução.

Dados calculados pela interface da web, (<http://www.math.uzh.ch/as/?calc>), de acordo com Torgerson et al., 2014.

RESULTADOS

Fazenda Experimental de São Manuel, FMVZ - UNESP

A contagem média (\pm desvio padrão) de ovos por grama de fezes (OPG) dos bovinos da raça Nelore, do ciclo I (Ano 2014-2015), ciclo II (Ano 2015-2016) e ciclo III (Ano 2016-2017) são apresentadas na Figura 1, Figura 2 e Figura 3, respectivamente.

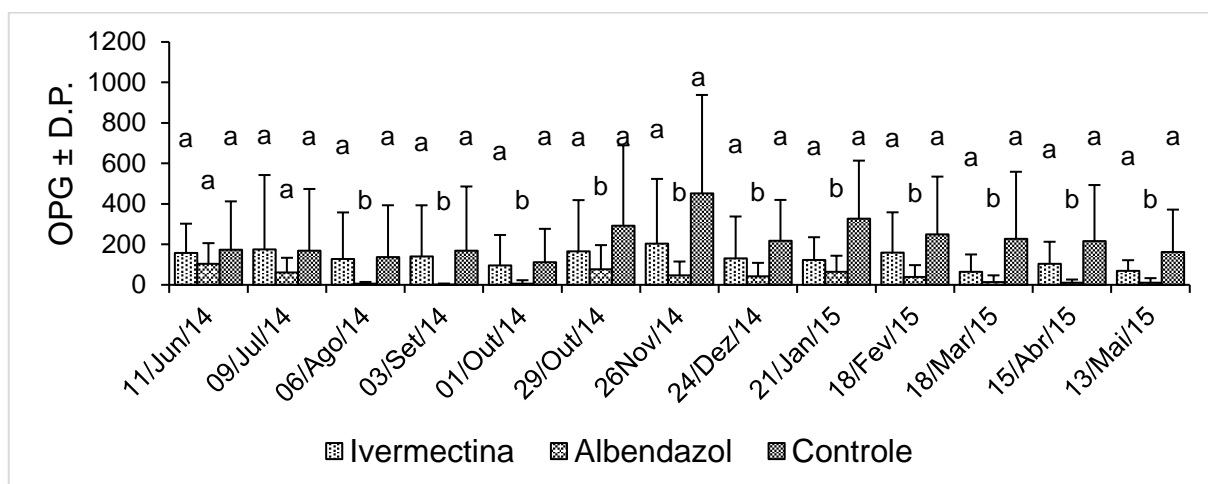


Figura 1 - Contagens médias (\pm desvio padrão) de ovos por grama de fezes (OPG) de bezerras, da raça Nelore, tratadas a partir 11 de junho de 2014, a cada 28 dias com ivermectina (n=7), sulfóxido de albendazol (n=9) e sem tratamento (controle) (n=11), na fazenda São Manuel, município de São Manuel – SP.

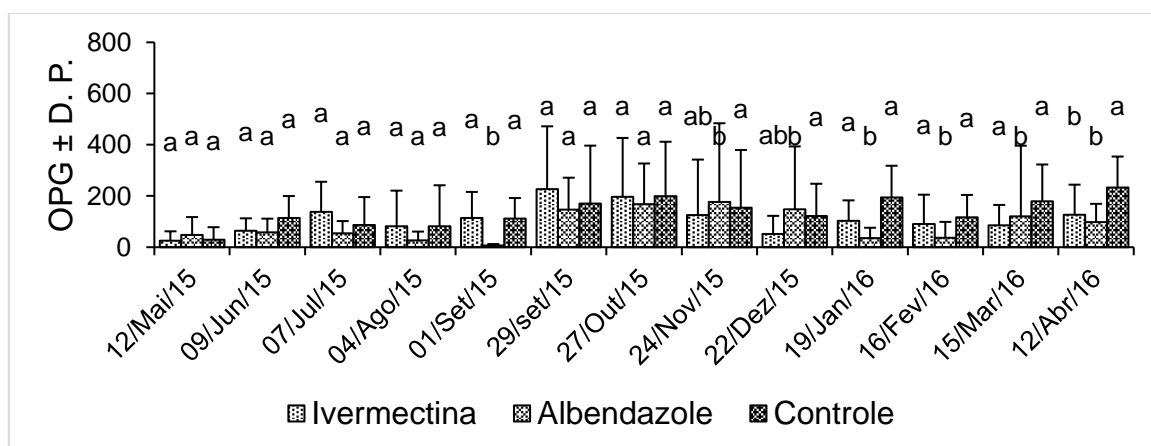


Figura 2 - Contagens médias (\pm desvio padrão) de ovos por grama de fezes (OPG) de bezerro(a)s, da raça Nelore, tratados a partir 12 de maio de 2015, a cada 28 dias com ivermectina (n=18), sulfóxido de albendazol (n=15) e sem

tratamento (controle) (n=16), na fazenda São Manuel, município de São Manuel - SP.

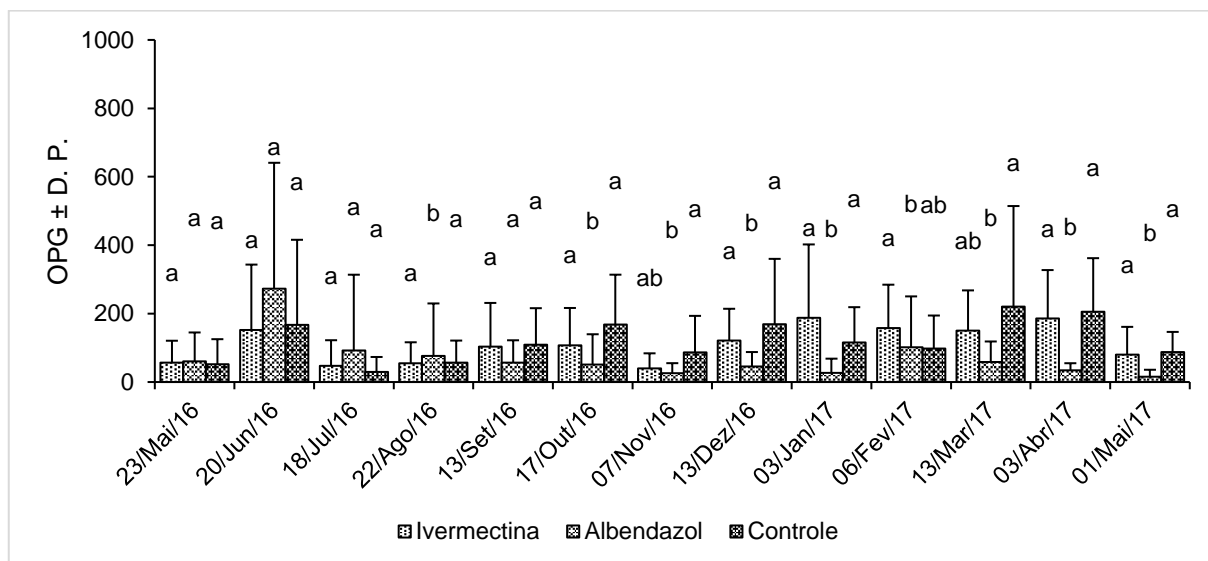


Figura 3 - Contagens médias (\pm desvio padrão) de ovos por grama de fezes (OPG) de bezerro(a)s, da raça Nelore, tratados a partir 23 de maio de 2016, a cada 28 dias com ivermectina (n=19), sulfóxido de albendazol (n=17) e sem tratamento (controle) (n=19), na fazenda São Manuel, município de São Manuel.

O ganho em peso médio dos bezerros(a)s do ciclo I (Ano 2014-2015), ciclo II (Ano 2015-2016) e ciclo III (Ano 2016-2017) são apresentadas na Figura 4, Figura 5 e Figura 6, respectivamente.

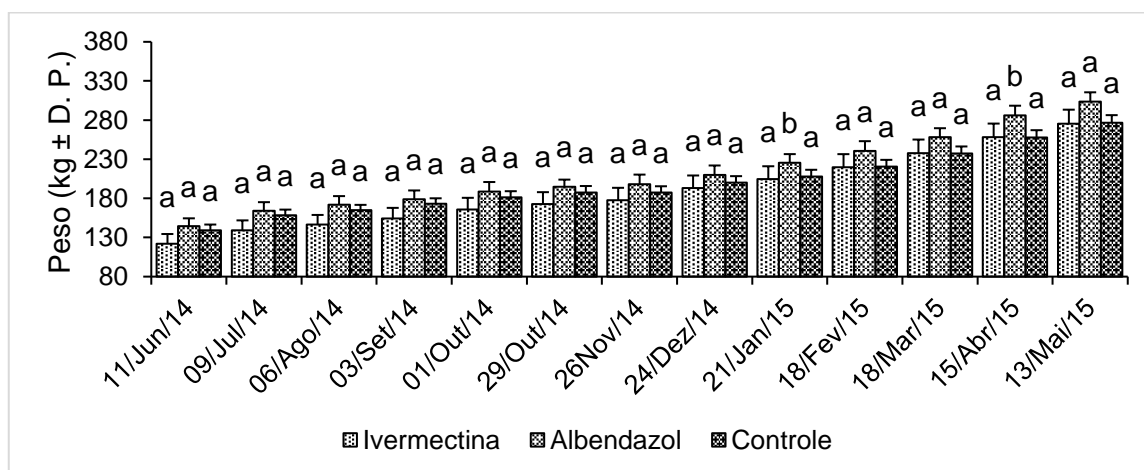


Figura 4 - Evolução do ganho em peso médio (\pm desvio padrão) de bezerro(a)s Nelore, tratados a partir 11 de Junho de 2014, a cada 28 dias com ivermectina

(n=7), sulfóxido de albendazol (n=9) e sem tratamento (controle) (n=11), na fazenda São Manuel, município de São Manuel.

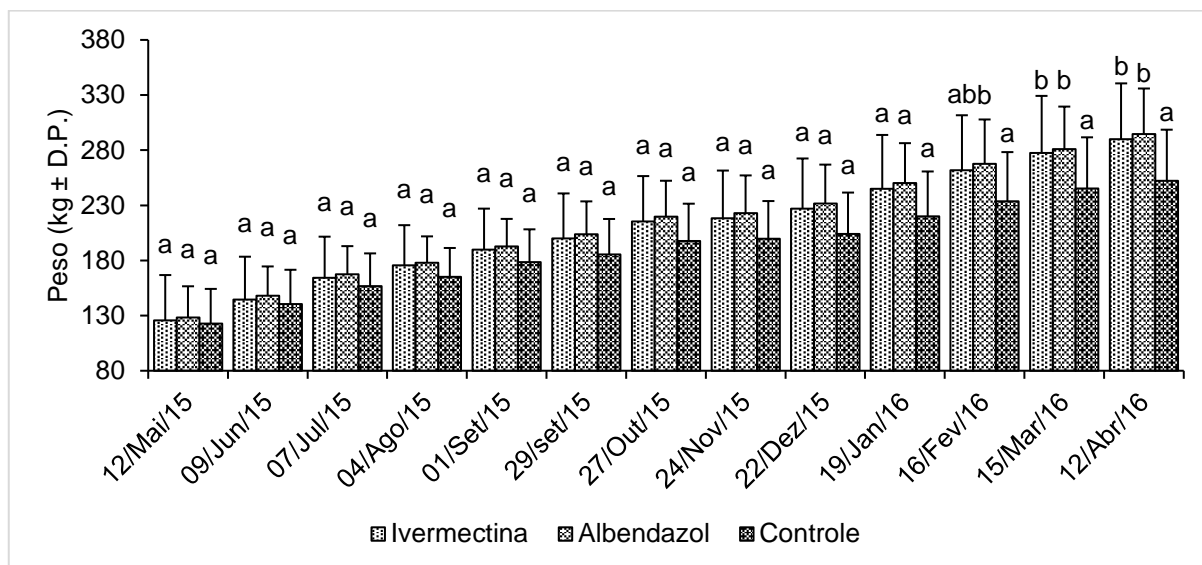


Figura 5 - Evolução do ganho em peso médio (\pm desvio padrão) de bezerro(a)s Nelore, tratados a partir 12 de Maio de 2015, a cada 28 dias com ivermectina (n=18), sulfóxido de albendazol (n=15) e sem tratamento (controle) (n=16), na fazenda São Manuel, município de São Manuel - SP.

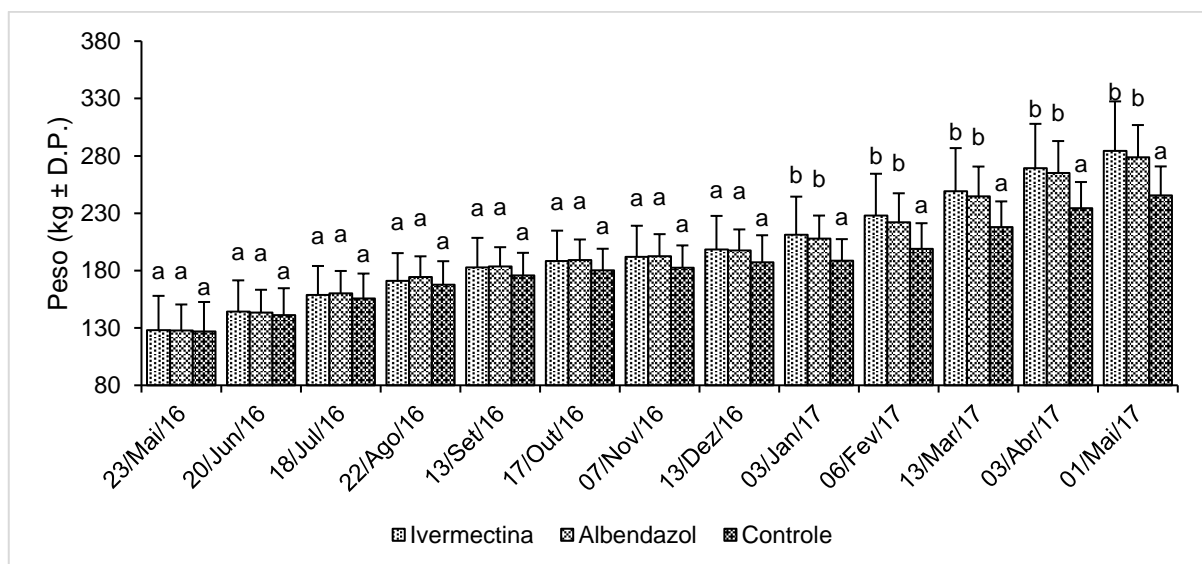


Figura 6 - Evolução do ganho em peso médio (\pm desvio padrão) de bezerro(a)s Nelore, tratados a partir 23 de Maio de 2016, a cada 28 dias com ivermectina (n=19), sulfóxido de albendazol (n=17) e sem tratamento (controle) (n=19), na fazenda São Manuel, município de São Manuel - SP.

Os parâmetros hematológicos foram aferidos a cada quatro meses, sendo que o ciclo I (Ano 2014-2015), ciclo II (Ano 2015-2016) e ciclo III (Ano 2016-2017) são apresentadas na Figura 7, Figura 8 e Figura 9, respectivamente.

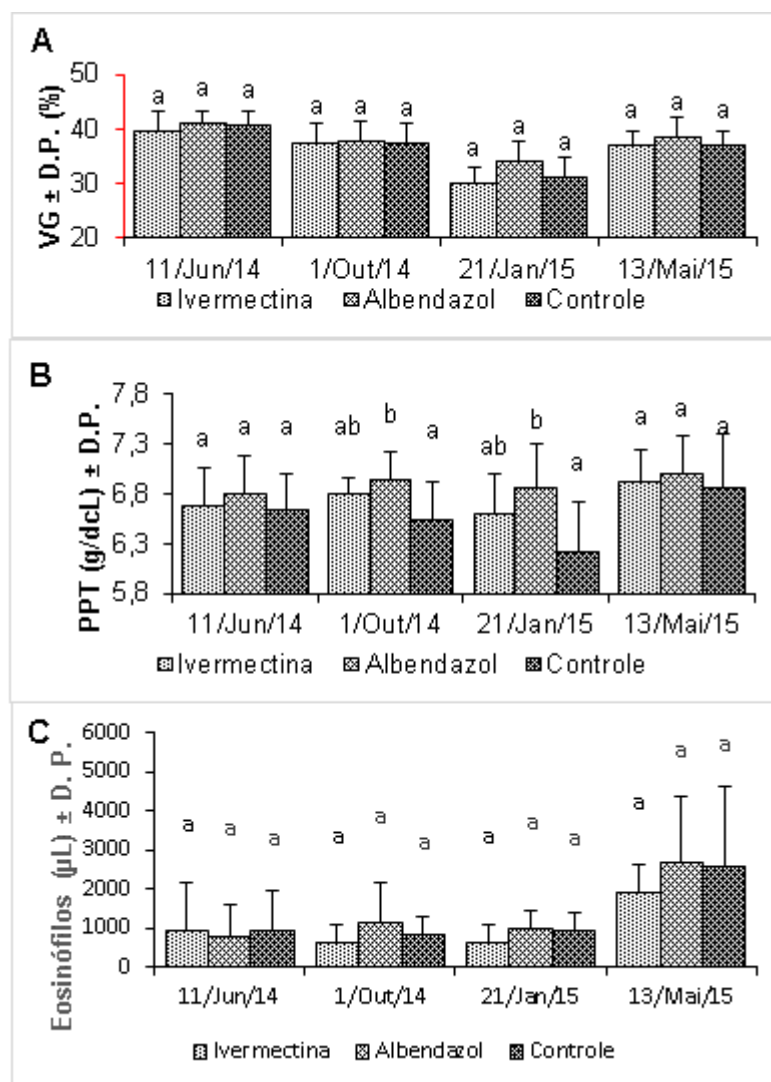


Figura 7 - Parâmetros hematológicos de bezerras Nelore, tratadas a partir de 11 de junho de 2014, a cada 28 dias com ivermectina (n=7), sulfóxido de albendazol (n=9) e não tratadas (controle) (n=11). A - Médias de volume globular (VG); B - Médias de proteína plasmática total (PPT); C – Médias de eosinófilos. Letras minúsculas distintas diferem entre si ($P < 0,05$).

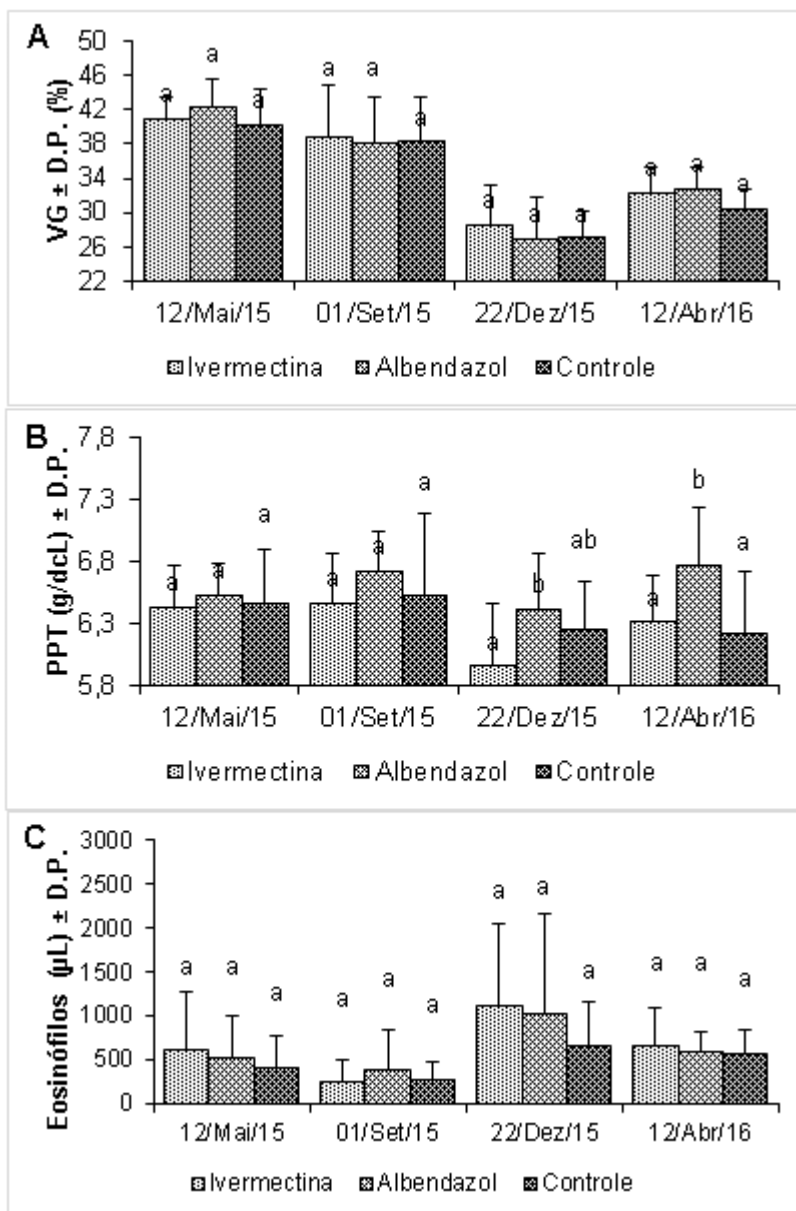


Figura 8 - Parâmetros hematológicos de bezerr(o)as Nelore, tratadas a partir de 12 de maio de 2015, a cada 28 dias com ivermectina (n=18), sulfóxido de albendazol (n=15) e não tratadas (controle) (n=16). A - Médias de volume globular (VG); B - Médias de proteína plasmática total (PPT); C – Médias de eosinófilos. Letras minúsculas distintas diferem entre si ($P < 0,05$).

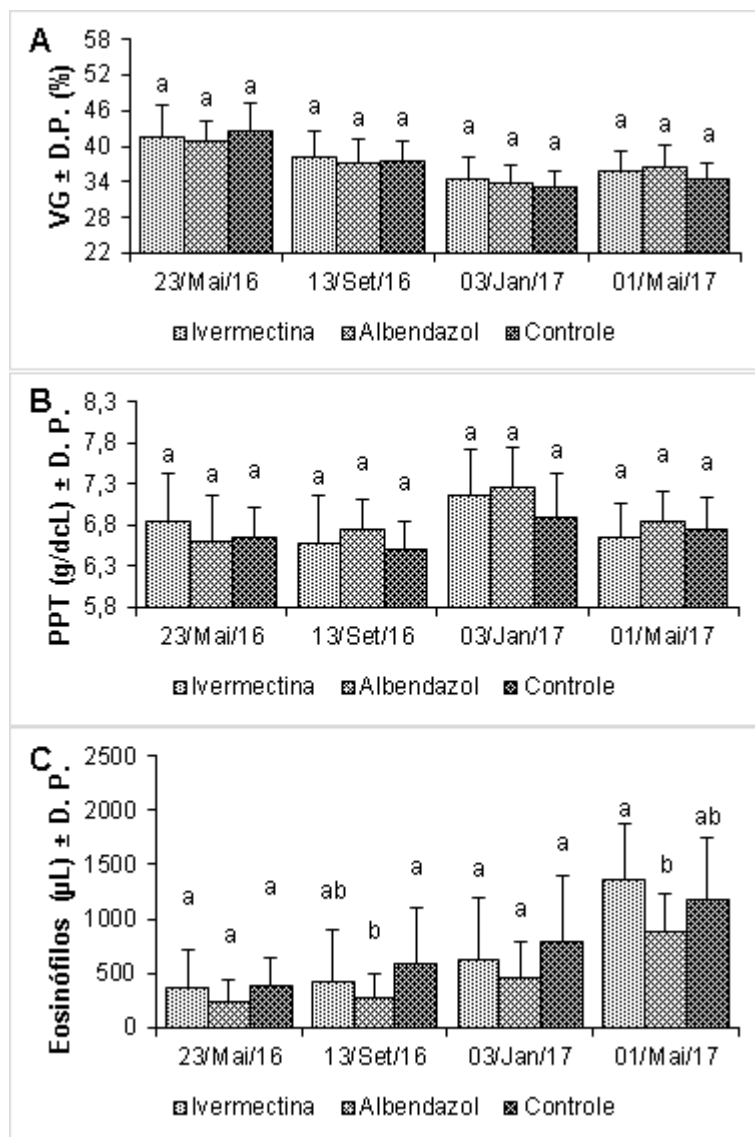


Figura 9 - Parâmetros hematológicos de bezerro(a)s Nelore, tratadas a partir de 12 de maio de 2015, a cada 28 dias com ivermectina (n=19), sulfóxido de albendazol (n=17) e não tratadas (controle) (n=19). A - Médias de volume globular (VG); B - Médias de proteína plasmática total (PPT); C – Médias de eosinófilos. Letras minúsculas distintas diferem entre si (P<0,05).

Realizou-se coproculturas separadamente para cada grupo, para obtenção de larvas infectantes (L₃) de nematódeos gastrointestinais, sendo os gêneros/espécies identificados de acordo com van Wyk e Mayhew, (2013), Amarante (2011) e Ueno e Gonçalves (1998), no ciclo I (Tabela 10), ciclo II (Tabela 11) e ciclo III (Tabela 12).

Tabela 10 - Porcentagem de larvas infectantes (L₃) de *Haemonchus placei* (HP), *Haemonchus similis* (HS), *Cooperia* spp. (COO), *Trichostrongylus* sp. (TRI) e *Oesophagostomum radiatum* (OES) recuperadas de culturas fecais de bezerras Nelore, 10 dias após o tratamento com ivermectina (n=7), sulfóxido de albendazol (n=9) e sem tratamento (Controle) (n=11), na Fazenda São Manuel, município de São Manuel - SP.

Data	G1-Ivermectina					G2-Albendazol					G3-Controle				
	HP	HS	COO	OES	TRI	HP	HS	COO	OES	TRI	HP	HS	COO	OES	TRI
11/Junho/2014	6	2	89	3	0	7	3	86	2	2	6	6	87	1	0
09/Julho/2014	16	0	84	0	0	0	0	100	0	0	0	3	96	1	0
06/Agosto/2014	5	1	94	0	0	0	0	100	0	0	4	5	79	11	1
03/Setembro/2014	14	0	86	0	0	0	0	100	0	0	1	3	87	7	2
01/Outubro/2014	34	0	66	0	0	0	0	100	0	0	6	15	63	13	3
29/Outubro/2014	8	0	92	0	0	0	0	100	0	0	7	6	86	1	0
26/Novembro/2014	10	0	90	0	0	0	0	100	0	0	5	7	87	1	0
24/Dezembro/2014	8	0	92	0	0	0	0	100	0	0	6	11	69	4	10
21/Janeiro/2015	45	0	55	0	0	0	0	100	0	0	14	40	40	5	1
18/Fevereiro/2015	22	0	76	0	2	0	0	100	0	0	29	37	20	4	10
18/Março/2015	91	0	9	0	0	0	0	100	0	0	34	25	35	2	4
15/Abril/2015	36	0	64	0	0	0	0	100	0	0	13	37	39	4	7
13/Maio/2015	25	0	73	2	0	0	0	100	0	0	24	57	10	4	5

Tabela 11 - Porcentagem de larvas infectantes (L₃) de *Haemonchus placei* (HP), *Haemonchus similis* (HS), *Cooperia* spp. (COO), *Trichostrongylus* sp. (TRI) e *Oesophagostomum radiatum* (OES) recuperadas de culturas fecais de bezerro(a)s Nelore, 10 dias após o tratamento com ivermectina (n=18), sulfóxido de albendazol (n=15) e sem tratamento (Controle) (n=16), na Fazenda São Manuel, município de São Manuel - SP.

Data	G1-Ivermectina					G2-Albendazol					G3-Controle				
	HP	HS	COO	OES	TRI	HP	HS	COO	OES	TRI	HP	HS	COO	OES	TRI
12/Maio/2015	6	4	86	1	3	0	15	85	0	0	0	1	98	1	0
09/Junho/2015	4	0	96	0	0	4	0	96	0	0	2	4	90	1	3
07/Julho/2015	5	0	94	0	1	0	0	100	0	0	9	5	85	1	0
04/Agosto/2015	7	0	93	0	0	0	0	100	0	0	5	8	84	2	1
01/Setembro/2015	4	0	96	0	0	0	0	100	0	0	12	11	70	6	1
29/Setembro/2015	2	0	98	0	0	0	0	100	0	0	0	11	84	5	0
27/Outubro/2015	8	0	92	0	0	0	0	100	0	0	8	9	75	5	3
24/Novembro/2015	10	0	89	1	0	0	0	100	0	0	8	10	49	32	1
22/Dezembro/2015	40	0	60	0	0	0	0	100	0	0	2	10	84	2	2
19/Janeiro/2016	90	0	7	3	0	0	0	100	0	0	17	18	55	10	0
16/Fevereiro/2016	40	0	60	0	0	1	0	98	1	0	52	4	32	12	0
15/Março/2016	68	0	32	0	0	0	0	100	0	0	45	0	47	8	0
12/Abril/2016	28	0	72	0	0	0	0	95	5	0	51	11	26	10	2

Tabela 12 - Porcentagem de larvas infectantes (L₃) de *Haemonchus placei* (HP), *Haemonchus similis* (HS), *Cooperia* spp. (COO), *Trichostrongylus* sp. (TRI) e *Oesophagostomum radiatum* (OES) recuperadas de culturas fecais de bezerro(a)s Nelore, 10 dias após o tratamento com ivermectina (n=19), sulfóxido de albendazol (n=17) e sem tratamento (Controle) (n=17), na Fazenda São Manuel, município de São Manuel - SP.

Data	G1-Ivermectina					G2-Albendazol					G3-Controle				
	HP	HS	COO	OES	TRI	HP	HS	COO	OES	TRI	HP	HS	COO	OES	TRI
23/Maio/2016	8	8	81	3	0	3	2	92	1	2	6	4	88	1	1
20/Junho/2016	0	0	100	0	0	0	0	100	0	0	2	2	92	1	3
18/Julho/2016	1	0	99	0	0	0	0	100	0	0	3	1	88	1	7
15/Agosto/2016	0	0	100	0	0	0	0	100	0	0	0	1	84	1	14
12/Setembro/2016	0	0	100	0	0	0	0	100	0	0	0	4	93	2	1
10/Outubro/2016	2	0	98	0	0	0	0	100	0	0	3	1	84	6	6
07/Novembro/2016	0	0	100	0	0	0	0	100	0	0	1	3	95	0	1
05/Dezembro/2016	6	0	94	0	0	0	0	100	0	0	15	5	75	3	2
02/Janeiro/2017	1	0	99	0	0	0	0	100	0	0	2	0	97	1	0
30/Janeiro/2017	0	0	100	0	0	0	0	100	0	0	1	1	96	1	1
27/Fevereiro/2017	11	0	89	0	0	0	0	100	0	0	7	3	90	0	0
27/Março/2017	5	0	95	0	0	0	0	100	0	0	23	4	73	0	0
24/Abril/2017	1	0	99	0	0	0	0	100	0	0	2	2	92	2	2

Também foram encontrados outros gêneros/espécies de parasitas durante a contagem de OPG dos bovinos no ciclo I (Tabela 13), ciclo II (Tabela 14) e ciclo III (Tabela 15).

Tabela 13 - Contagem média (\pm desvio padrão) de ovos *Strongyloides* spp., *Trichuris* spp., presença de ovos de *Moniezia* sp., oocistos de *Eimeria* spp. e contagem média de larvas de *Dictyocaulus viviparus*, de bezerras Nelore, tratadas a partir de 11 de junho de 2014, a cada 28 dias com ivermectina (n=7), sulfóxido de albendazol (n=9) e sem tratamento (Controle) (n=11), na fazenda São Manuel, município de São Manuel.

Parasita	Grupo	11/Jun/1 4	09/Jul/1 4	06/Ago/1 4	03/Set/1 4	01/Out/1 4	29/Out/1 4	26Nov/1 4	24/Dez/1 4	21/Jan/1 5	18/Fev/1 5	18/Mar/1 5	15/Abr/1 5	13/Mai/1 5
<i>Strongyloides</i> spp.	IVE	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0
	ALB	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,2 \pm 0,7	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0
	CON	0,0 \pm 0,0	0,7 \pm 1,9	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,2 \pm 0,6	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0
<i>Trichuris</i> spp.	IVE	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0
	ALB	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,4 \pm 1,3	0,4 \pm 0,9	0,2 \pm 0,7	0,7 \pm 2,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0
	CON	0,2 \pm 0,6	0,2 \pm 0,6	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,2 \pm 0,6	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,4 \pm 1,2	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0
<i>D. viviparus</i>	IVE	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	ALB	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	CON	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
<i>Moniezia</i> sp.	IVE	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Sim
	ALB	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
	CON	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Sim	Não	Não	Não	Sim	Sim
<i>Eimeria</i> spp.	IVE	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
	ALB	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
	CON	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim

NA (Não avaliado); IVE (Ivermectina); ALB (Sulfóxido de albendazol); COM (Controle);

Tabela 14 - Contagem média (\pm desvio padrão) de ovos *Strongyloides* spp., *Trichuris* spp., presença de ovos de *Moniezia* sp., oocistos de *Eimeria* spp. e contagem média de larvas de *Dictyocaulus viviparus*, de bezerro(a)s Nelore, tratados a partir de 12 de maio de 2015, a cada 28 dias com ivermectina (n=18), sulfóxido de albendazol (n=15) e sem tratamento (Controle) (n=16), na fazenda São Manuel, município de São Manuel.

	Grupo	12/Mai/15	09/Jun/15	07/Jul/15	04/Ago/15	01/Set/15	29/set/15	27/Out/15	24/Nov/15	22/Dez/15	19/Jan/16	16/Fev/16	15/Mar/16	12/Abr/16
<i>Strongyloides</i> spp.	IVER	0,2 \pm 0,6	0,1 \pm 0,5	0,2 \pm 0,6	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0
	ALB	0,1 \pm 0,5	0,0 \pm 0,0	0,3 \pm 1,0	0,0 \pm 0,0	0,1 \pm 0,5	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,1 \pm 0,5	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0
	CONT	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,1 \pm 0,5	0,3 \pm 1,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0
<i>Trichuris</i> spp.	IVER	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	1,4 \pm 2,0	0,3 \pm 0,7	0,2 \pm 0,6	0,3 \pm 1,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,1 \pm 0,5
	ALB	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	1,1 \pm 3,5	0,0 \pm 0,0	10,0 \pm 15,2	2,5 \pm 3,5	1,3 \pm 2,0	0,7 \pm 1,2	0,0 \pm 0,0	0,7 \pm 2,5	0,3 \pm 1,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0
	CONT	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,1 \pm 0,5	0,1 \pm 0,5	13,5 \pm 16,1	4,9 \pm 11,8	0,7 \pm 1,4	0,8 \pm 1,6	0,0 \pm 0,0	0,4 \pm 1,1	0,1 \pm 0,5	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0
<i>D. viviparus</i>	IVER	NA	NA	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,2 \pm 0,9	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,2 \pm 0,9	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0
	ALB	NA	NA	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,4 \pm 0,8	0,3 \pm 1,0	0,0 \pm 0,0	1,7 \pm 5,5	0,4 \pm 0,8	0,0 \pm 0,0	0,9 \pm 3,0
	CONT	NA	NA	0,0 \pm 0,0	0,1 \pm 0,5	2,3 \pm 5,6	0,8 \pm 1,6	1,7 \pm 2,4	2,9 \pm 9,4	0,0 \pm 0,0	0,3 \pm 1,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,7 \pm 2,5
<i>Moniezia</i> sp.	IVER	Sim	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	Sim	Sim
	ALB	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Sim
	CONT	Sim	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	Sim	Não	Não	Sim	Sim	Sim
<i>Eimeria</i> spp.	IVER	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
	ALB	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
	CONT	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim

NA (Não avaliado);

Fazenda Edgardia - FMVZ - UNESP - Bovinos Nelore

A contagem média (\pm desvio padrão) de OPG de estrongilídeos, dos bovinos da raça Nelore, são apresentadas na Figura 10.

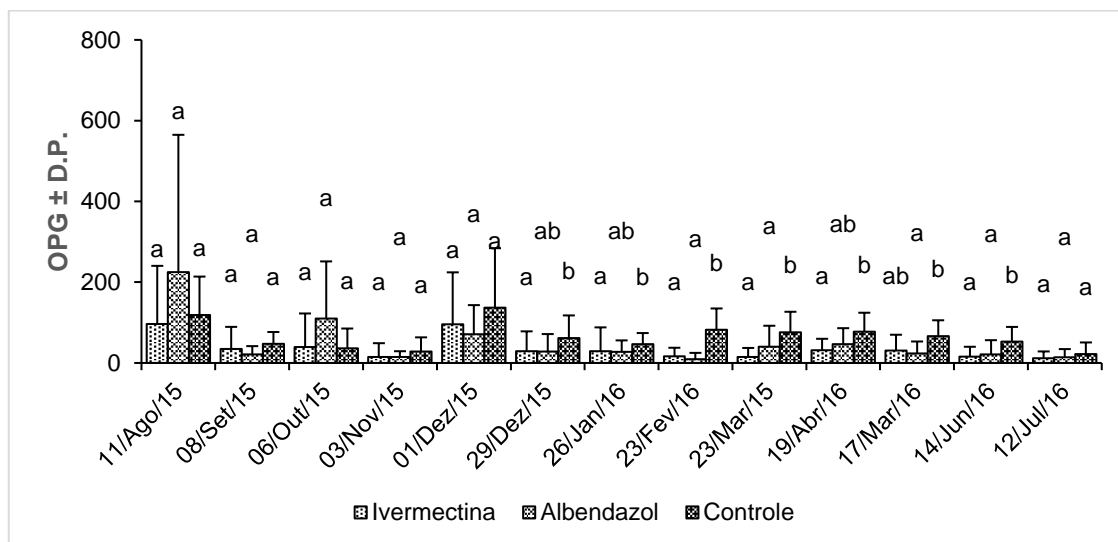


Figura 10 - Contagens médias (\pm desvio padrão) de ovos por grama de fezes (OPG) de bezerro(a)s, da raça Nelore, tratadas a partir 11 de agosto de 2015, a cada 28 dias com ivermectina (n=14), sulfóxido de albendazol (n=12) e sem tratamento (controle) (n=14), na fazenda Edgardia, município de Botucatu - SP.

O ganho em peso médio (\pm desvio padrão) dos bezerros(a)s Nelore são apresentados na Figura 11.

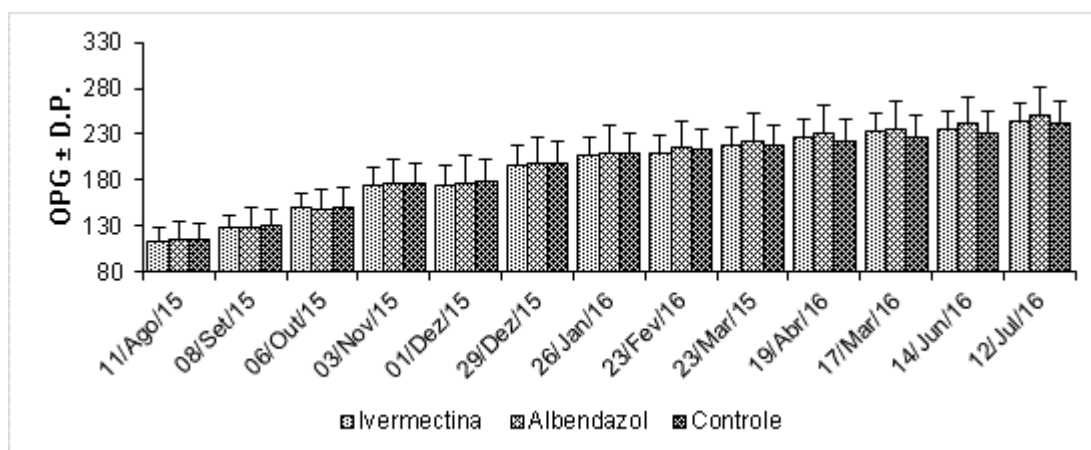


Figura 11 - Evolução do ganho em peso médio (\pm desvio padrão) de bezerro(a)s Nelore, tratados a partir 11 de agosto de 2015, a cada 28 dias com ivermectina (n=14), sulfóxido de albendazol (n=12) e sem tratamento (controle) (n=14), na

fazenda Edgardia, município de Botucatu - SP. Não houve diferença estatística ($P>0,05$) entre os grupos avaliados.

Os parâmetros hematológicos foram mensurados a cada quatro meses, sendo que os valores de volume globular (VG), proteína plasmática total (PPT) e contagens médias de eosinófilos são apresentadas na Figura 12.

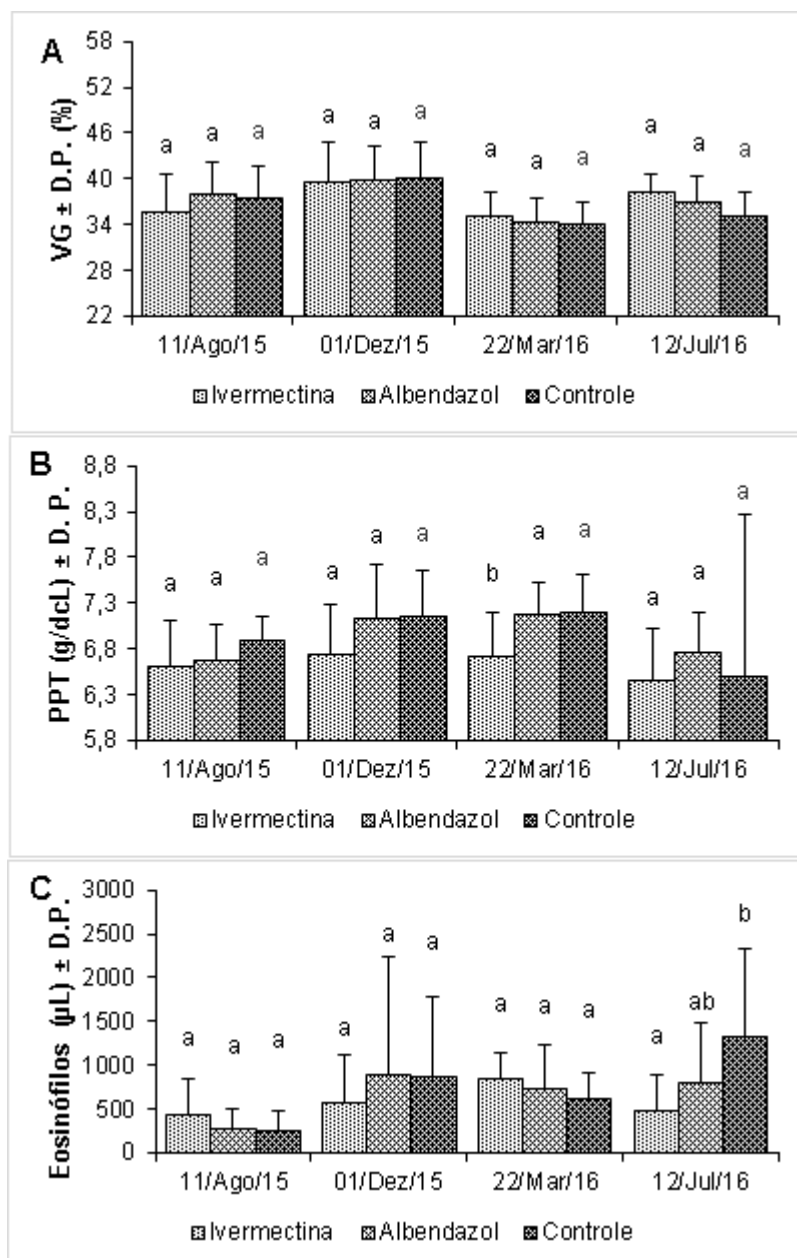


Figura 12 - Parâmetros hematológicos de bezerro(a)s Nelore, tratados a partir de 11 de agosto de 2015, a cada 28 dias com ivermectina (n=14), sulfóxido de albendazol (n=12) e não tratadas (controle) (n=14), na fazenda Edgardia, município de Botucatu -SP. A - Médias de volume globular (VG); B - Médias de

proteína plasmática total (PPT); C - Médias de eosinófilos. Letras minúsculas distintas diferem entre si ($P < 0,05$).

Realizou-se coproculturas separadamente para cada grupo, para obtenção de larvas infectantes (L₃) de nematódeos gastrointestinais, sendo os gêneros/espécies identificados de acordo com van Wyk e Mayhew, (2013), Amarante (2011) e Ueno e Gonçalves (1998), conforme descrito na Tabela 16.

Tabela 16 - Porcentagem de larvas infectantes (L₃) de *Haemonchus placei* (HP), *Haemonchus similis* (HS), *Cooperia* spp. (COO), *Trichostrongylus* sp. (TRI) e *Oesophagostomum radiatum* (OES) recuperadas de culturas fecais de bezerr(o)as Nelore, 10 dias após o tratamento com ivermectina (n=14), sulfóxido de albendazol (n=12) e sem tratamento (Controle) (n=14), na Fazenda Edgardia, município de Botucatu - SP.

Data	G1-Ivermectina					G2-Albendazol					G3-Controle				
	HP	HS	COO	OES	TRI	HP	HS	COO	OES	TRI	HP	HS	COO	OES	TRI
11/Agosto/2015	0	3	97	0	0	0	2	98	0	0	0	0	100	0	0
08/Setembro/2015	0	0	100	0	0	0	0	100	0	0	5	3	88	4	0
06/Outubro/2015	4	0	96	0	0	0	0	100	0	0	3	30	60	6	1
03/Novembro/2015	3	0	97	0	0	0	0	100	0	0	3	29	59	8	1
01/Dezembro/2015	5	0	95	0	0	0	0	100	0	0	5	40	33	20	2
29/Dezembro/2015	0	0	100	0	0	0	0	100	0	0	3	17	67	13	0
26/Janeiro/2016	Fungo														
23/Fevereiro/2016	Fungo														
22/Março/2016	58	0	42	0	0	0	0	100	0	0	45	30	13	11	1
19/Abril/2016	10	0	90	0	0	0	0	100	0	0	8	22	69	1	0
17/Março/2016	0	0	100	0	0	0	0	100	0	0	3	25	70	1	1
14/Junho/2016	2	0	98	0	0	0	0	100	0	0	2	10	78	4	6
12/Julho/2016	4	0	96	0	0	0	0	100	0	0	7	14	77	2	0

Fazenda Água do Moinho – Bovinos Simental

A contagem média (\pm desvio padrão) de OPG de estrongilídeos, das fêmeas bovinas da raça Simental, são apresentadas na Figura 13.

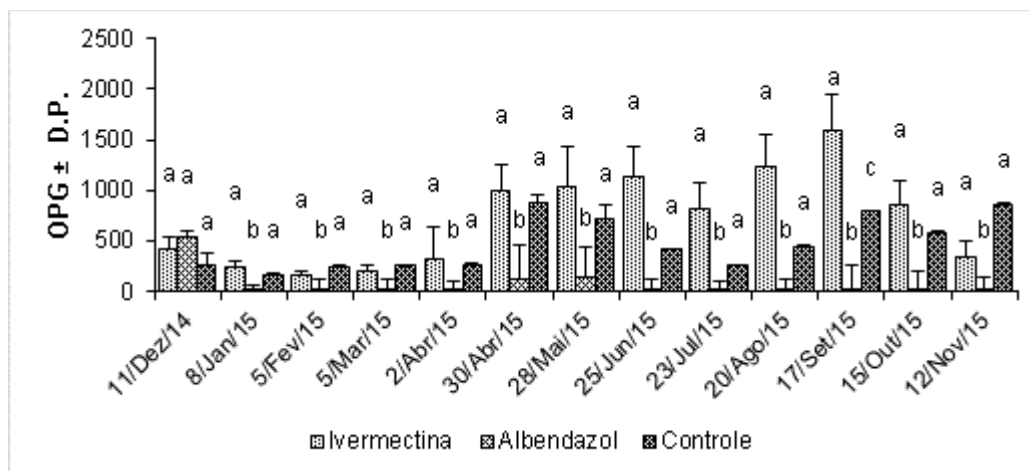


Figura 13 - Contagens médias (\pm desvio padrão) de ovos por grama de fezes (OPG) de bezerras, da raça Simental, tratadas a partir 11 de dezembro de 2014, a cada 28 dias com ivermectina (n=8), sulfóxido de albendazol (n=7) e sem tratamento (controle) (n=5), na fazenda Água do Moinho, município de Avaré - SP.

O ganho em peso médio (\pm desvio padrão) das bezerras Simental são apresentados na Figura 14.

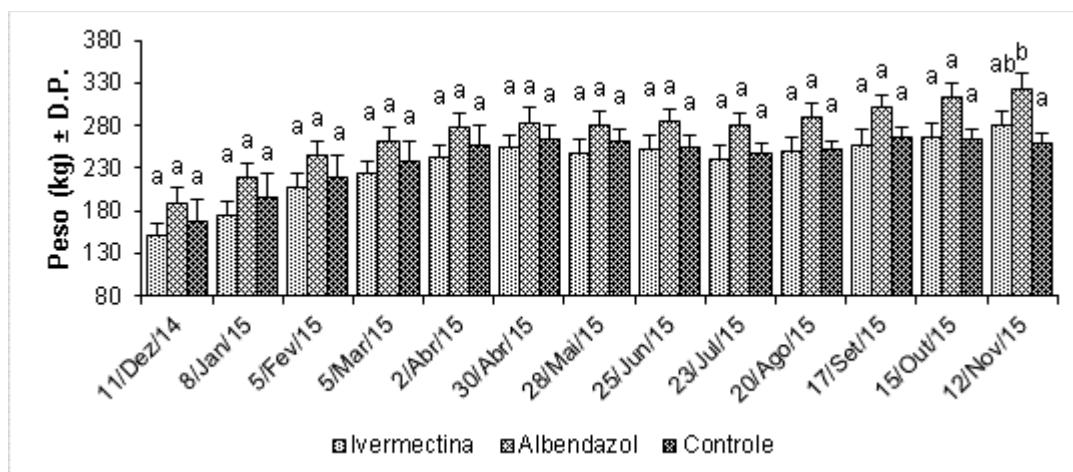


Figura 14 - Evolução do ganho em peso médio (\pm desvio padrão) de bezerras Simental, tratadas a partir 11 de dezembro de 2015, a cada 28 dias com ivermectina (n=8), sulfóxido de albendazol (n=7) e sem tratamento (controle) (n=5), na fazenda Água do Moinho, município de Avaré - SP.

Os parâmetros hematológicos foram mensurados a cada quatro meses, sendo que os valores de volume globular (VG), proteína plasmática total (PPT) e contagens médias de eosinófilos são apresentadas na Figura 15.

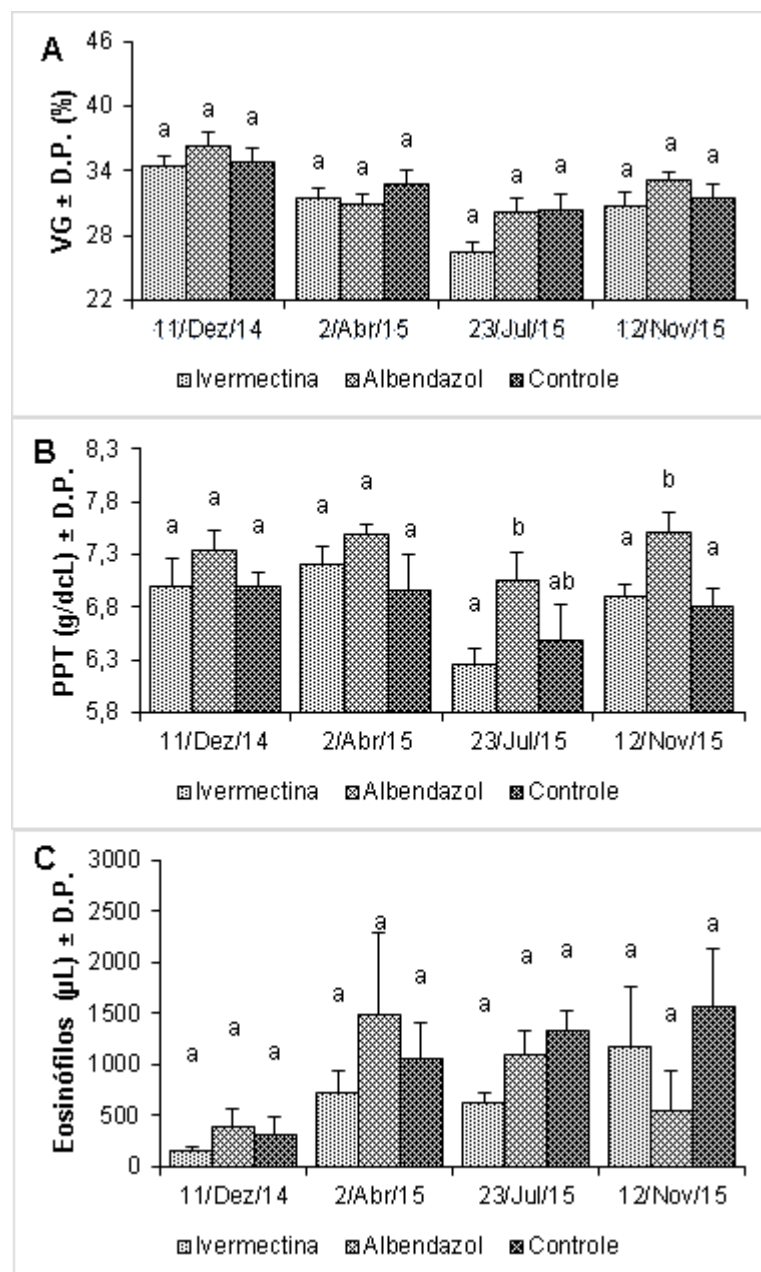


Figura 15 - Parâmetros hematológicos de bezerras Simental, tratadas a partir de 11 de dezembro de 2015, a cada 28 dias com ivermectina (n=8), sulfóxido de albendazol (n=7) e não tratadas (controle) (n=5), na fazenda Água do Moinho, município de Avaré -SP. A - Médias de volume globular (VG); B - Médias de proteína plasmática total (PPT); C - Médias de eosinófilos. Letras minúsculas distintas diferem entre si (P<0,05).

Realizou-se coproculturas separadamente para cada grupo, para obtenção de larvas infectantes (L₃) de nematódeos gastrointestinais, sendo os gêneros/espécies identificados de acordo com van Wyk e Mayhew, (2013), Amarante (2011) e Ueno e Gonçalves (1998), conforme descrito na Tabela 17.

Tabela 18 - Porcentagem de larvas infectantes (L₃) de *Haemonchus placei* (HP), *Haemonchus similis* (HS), *Cooperia* spp. (COO), *Trichostrongylus* sp. (TRI) e *Oesophagostomum radiatum* (OES) recuperadas de culturas fecais de bezerras Simental, 10 dias após o tratamento com ivermectina (n=8), sulfóxido de albendazol (n=7) e sem tratamento (Controle) (n=5), na Fazenda Água do Moinho, município de Avaré - SP.

Data	G1-Ivermectina					G2-Sulfóxido de Albendazol					G3-Controle				
	HP	HS	COO	OES	TRI	HP	HS	COO	OES	TRI	HP	HS	COO	OES	TRI
11/Dezembro/2014	60	4	30	1	5	68	2	24	1	5	67	6	24	1	2
08/Janeiro/2015	86	0	11	0	3	0	0	100	0	0	85	0	9	0	6
05/Fevereiro/2015	60	0	35	1	4	0	0	100	0	0	74	0	23	2	1
05/Março/2015	92	0	6	1	1	0	0	100	0	0	73	0	19	1	7
02/Abril/2015	78	0	14	7	1	0	0	100	0	0	47	0	46	1	6
30/Abril/2015	87	0	9	3	1	0	0	100	0	0	72	1	25	2	0
28/Maio/2015	78	0	21	1	0	0	0	100	0	0	83	1	10	4	2
25/Junho/2015	97	0	3	0	0	0	0	100	0	0	73	1	12	3	11
23/Julho/2015	95	0	4	1	0	0	0	100	0	0	84	0	0	0	16
20/Agosto/2015	91	0	8	1	0	0	0	100	0	0	72	0	19	1	8
17/Setembro/2015	93	0	6	1	0	0	0	100	0	0	91	0	6	0	3
15/Outubro/2015	83	0	16	1	0	0	0	100	0	0	78	0	7	1	14
12/Novembro/2015	96	0	0	3	1	0	0	97	0	3	80	0	8	2	10

Também foram encontrados outros gêneros/espécies de parasitas durante a contagem de OPG dos bovinos, conforme apresentado na Tabela 19.

Tabela 19 - Contagem média (\pm desvio padrão) de ovos *Strongyloides* spp., *Trichuris* spp., presença de ovos de *Moniezia* sp., oocistos de *Eimeria* spp. e contagem média de larvas de *Dictyocaulus viviparus*, de bezerras Simental, tratadas a partir de 11 de dezembro de 2014, a cada 28 dias com ivermectina (n=8), sulfóxido de albendazol (n=7) e sem tratamento (Controle) (n=5), na fazenda Água do Moinho, município de Avaré - SP.

	Grupo	11/Dez/1 4	8/Jan/1 5	5/Fev/1 5	5/Mar/1 5	2/Abr/1 5	30/Abr/1 5	28/Mai/1 5	25/Jun/1 5	23/Jul/1 5	20/Ago/1 5	17/Set/1 5	15/Out/1 5	12/Nov/1 5
<i>Strongyloides</i> spp.	IVER	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,8 \pm 1,5	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0
	ALB	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,3 \pm 0,8	0,6 \pm 1,0	0,3 \pm 0,8	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0
	CONT	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,8 \pm 1,8	0,0 \pm 0,0	0,4 \pm 0,9	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0
<i>Trichuris</i> spp.	IVER	0,3 \pm 0,7	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0
	ALB	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,3 \pm 0,8	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0
	CONT	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,8 \pm 1,8	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0
<i>D. viviparus</i>	IVER	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	0,0 \pm 0,0	0,8 \pm 2,1	0,0 \pm 0,0	0,3 \pm 0,7	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0
	ALB	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0
	CONT	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	1,6 \pm 2,2	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0
<i>Moniezia</i> sp.	IVER	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	Não
	ALB	Sim	Não	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Não	Sim	Não	Não
	CONT	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Não	Não
<i>Eimeria</i> spp.	IVER	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
	ALB	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
	CONT	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim

NA (Não avaliado);

Agropecuária Rodomeu – Bovinos de Cruzamento $\frac{1}{2}$ Nelore x $\frac{1}{2}$ Simental

A contagem média (\pm desvio padrão) de OPG de estrongilídeos, dos bovinos cruzados $\frac{1}{2}$ Nelore x $\frac{1}{2}$ Simental, são apresentadas na Figura 16.

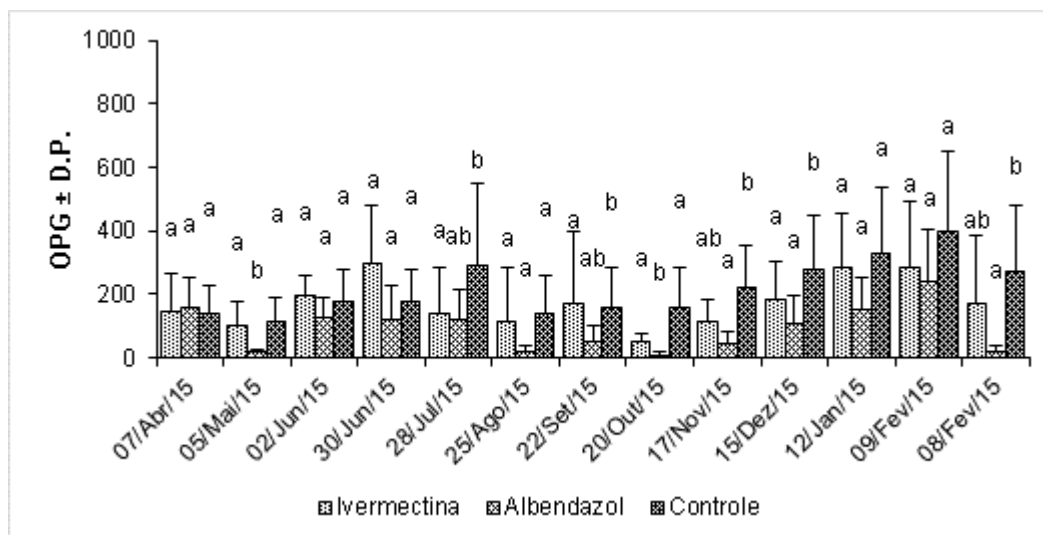


Figura 16 - Contagens médias (\pm desvio padrão) de ovos por grama de fezes (OPG) de bezerro(a)s, cruzados $\frac{1}{2}$ Nelore x $\frac{1}{2}$ Simental, tratados a partir 07 de abril de 2015, a cada 28 dias com ivermectina (n=14), sulfóxido de albendazol (n=18) e sem tratamento (controle) (n=17), na fazenda Rodomeu, município de Piracicaba - SP.

O ganho em peso médio (\pm desvio padrão) dos bezerros(a)s $\frac{1}{2}$ Nelore x $\frac{1}{2}$ Simental, são apresentados na Figura 17.

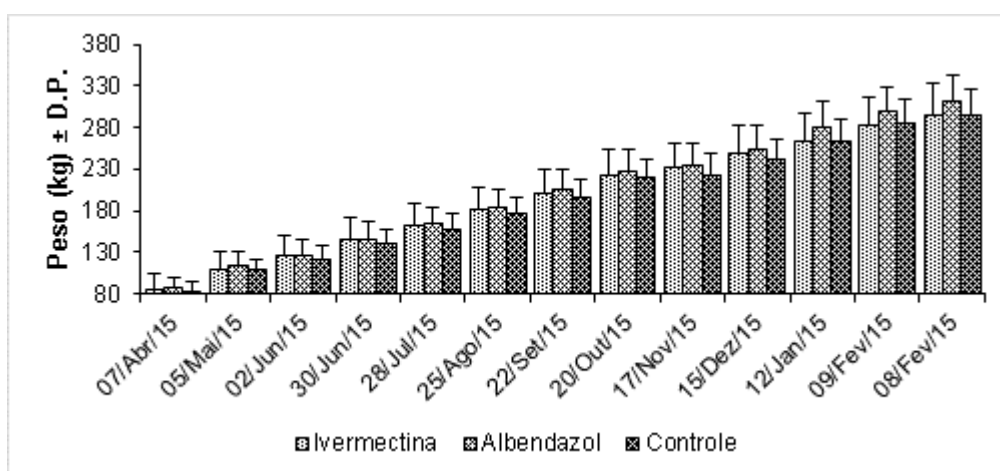


Figura 17 - Evolução do ganho em peso médio (\pm desvio padrão) de bezerro(a)s $\frac{1}{2}$ Nelore x $\frac{1}{2}$ Simental, tratados a partir 07 de abril de 2015, a cada 28 dias com

ivermectina (n=14), sulfóxido de albendazol (n=18) e sem tratamento (controle) (n=17), na fazenda Rodomeu, município de Piracicaba - SP. Não houve diferença estatística ($P>0,05$) entre os grupos avaliados.

Os parâmetros hematológicos foram mensurados a cada quatro meses, sendo que os valores de volume globular (VG), proteína plasmática total (PPT) e contagens médias de eosinófilos são apresentadas na Figura 18.

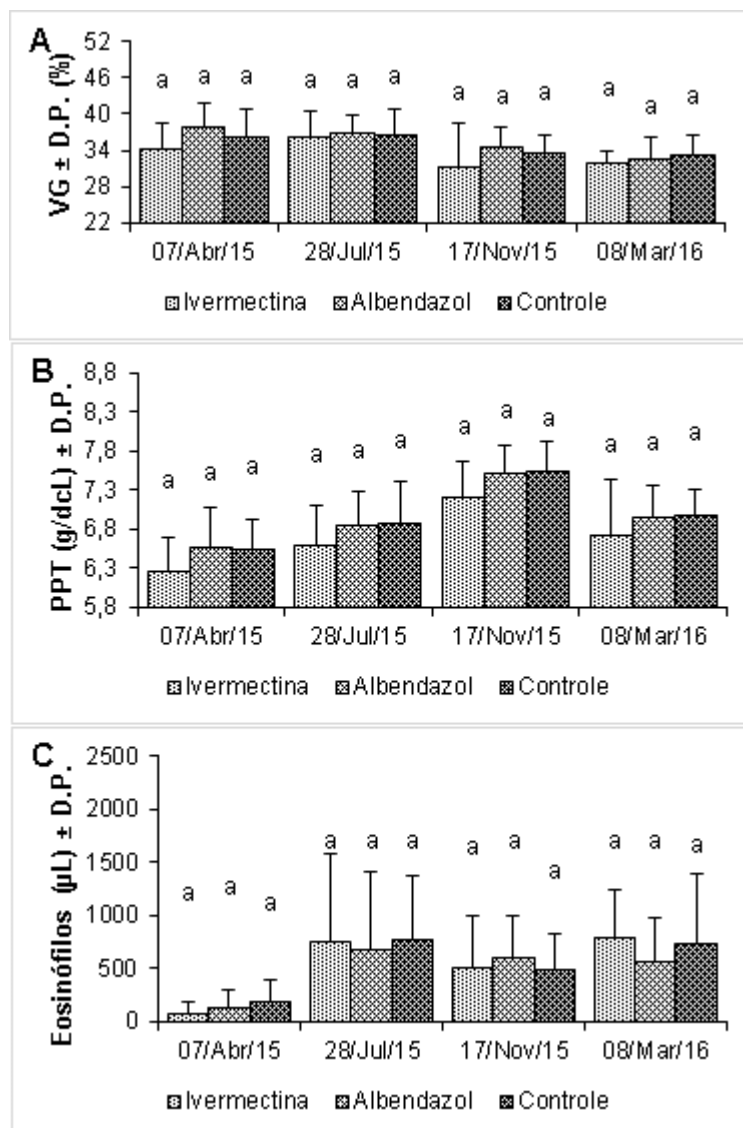


Figura 18 - Parâmetros hematológicos de bezerras $\frac{1}{2}$ Nelore x $\frac{1}{2}$ Simental, tratados a partir de 07 de abril de 2015, a cada 28 dias com ivermectina (n=14), sulfóxido de albendazol (n=18) e não tratadas (controle) (n=17), na fazenda Rodomeu, município de Piracicaba -SP. A - Médias de volume globular (VG); B - Médias de proteína plasmática total (PPT); C - Médias de eosinófilos. Letras minúsculas distintas diferem entre si ($P<0,05$).

Realizou-se coproculturas separadamente para cada grupo, para obtenção de larvas infectantes (L₃) de nematódeos gastrointestinais, sendo os gêneros/espécies identificados de acordo com van Wyk e Mayhew, (2013), Amarante (2011) e Ueno e Gonçalves (1998), conforme descrito na Tabela 20.

Tabela 20 - Porcentagem de larvas infectantes (L₃) de *Haemonchus placei* (HP), *Haemonchus similis* (HS), *Cooperia* spp. (COO), *Trichostrongylus* sp. (TRI) e *Oesophagostomum radiatum* (OES) recuperadas de culturas fecais de bezerro(a)s ½ Nelore x ½ Simental, 10 dias após o tratamento com ivermectina (n=14), sulfóxido de albendazol (n=18) e sem tratamento (Controle) (n=17), na Fazenda Rodomeu, município de Piracicaba - SP.

Data	G1-Ivermectina					G2-Sulfóxido de Albendazol					G3-Controle				
	HP	HS	COO	OES	TRI	HP	HS	COO	OES	TRI	HP	HS	COO	OES	TRI
07/Abril/2015	0	0	100	0	0	11	0	89	0	0	0	1	98	1	0
05/Maio/2015	4	0	96	0	0	0	0	100	0	0	13	2	85	0	0
02/Junho/2015	5	0	95	0	0	0	0	100	0	0	1	2	97	0	0
30/Junho/2015	5	0	95	0	0	0	0	100	0	0	3	3	93	1	0
28/Julho/2015	14	0	86	0	0	0	0	100	0	0	6	4	89	1	0
25/Agosto/2015	4	0	96	0	0	0	0	100	0	0	8	14	69	8	1
22/Setembro/2015	10	0	90	0	0	0	0	100	0	0	12	16	65	7	0
20/Outubro/2015	25	0	75	0	0	0	0	100	0	0	6	9	83	2	0
17/Novembro/2015	20	0	79	1	0	0	0	100	0	0	8	2	82	9	0
15/Dezembro/2015	64	0	33	3	0	0	0	100	0	0	44	5	44	6	1
12/Janeiro/2016	14	0	86	0	0	1	0	99	0	0	44	4	42	8	2
09/Fevereiro/2016	80	0	19	1	0	0	0	99	1	0	18	4	70	7	1
08/Fevereiro/2016	86	0	5	9	0	0	0	100	0	0	55	5	18	22	0

	ALB	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
	CON	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
	IVER	93,1±261,9	3,9±13,9	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0
<i>Toxocara vitulorum</i>	ALB	42,0±119,8	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0
	CONT	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0

NA (Não avaliado);

DISCUSSÃO

Neste estudo, observou-se que a contagem média de ovos de estrogilídeos por grama de fezes, nos animais da raça Nelore, na Fazenda São Manuel (nos três ciclos) e na Fazenda Edgardia, e nos animais cruzados ½ Simental x ½ Nelore da Fazenda Rodomeu, foram inferiores a 500 OPG, tratados ou não com anti-helmínticos, durante todo o experimento. Esse resultado semelhante ao encontrado por Catto et al. (2009), ao avaliar novilhos das raças Brangus e Braford, por Catto et al. (2013) ao avaliar as novilhas das raças Brangus e por Neves et al. (2016) ao avaliarem novilhas das raças Nelore, Guzerá e cruzamento Nelore x Aberdeen Angus. As contagens de OPG <500 OPG indicam infecção moderada (UENO E GONÇALVES, 1998), sendo que no presente estudo não foi observado nenhuma manifestação clínica de verminose nos animais.

No entanto, nos animais da raça Simental observou-se elevadas contagens médias de OPG, com valores >700 OPG, indicando infecção pesada (UENO E GONÇALVES, 1998), sendo que nesta propriedade foi observado que alguns animais encontravam-se magros e com pelagem sem brilho, ou seja, sinais clínicos sugestivos de verminose.

Apesar do estudo ter sido realizado em diferentes propriedades, observou-se que bovinos da raça Simental possuem maiores contagens de OPG que os bovinos Nelore e os bovinos de cruzamento ½ Nelore x ½ Simental, corroborando com nossa hipótese inicial de que os bovinos da raça Nelore são naturalmente mais resistentes.

Os tratamentos com sulfóxido de albendazol reduziram consideravelmente a quantidade de OPG, independente do grupo genético avaliado, em relação aos animais tratados com ivermectina e controle. Nos testes de eficácia realizados 10 dias após o tratamento, albendazol apresentou elevada eficácia em todas as propriedades, enquanto que ivermectina apresentou baixa ou nula eficácia.

No geral, os animais tratados com ivermectina apresentaram contagens médias de OPG similares ao grupo controle nos animais da raça Nelore e cruzamento ½ Simental x ½ Nelore, e contagens média de OPG superiores em relação ao grupo controle, nos animais da raça Simental.

Verificou-se que na propriedade em que os animais eram de origem zebuína houve maior prevalência de *Cooperia* spp., o mesmo também foi observado nos animais produtos de cruzamento zebu x europeu. No entanto nos animais de origem europeia predominou *H. placei*, corroborando com outras pesquisas, nas quais observaram-se que bovinos de origem zebuína são mais acometidos por *Cooperia* spp., enquanto bovinos de origem europeia são mais acometidos por *H. placei* (GENNARI et al., 2002). Neves et al. (2014) também observaram que *H. placei* predominou em coproculturas de amostras fecais de bovinos jovens de origem europeia, puros das raças Simental ou Holandês.

Em relação aos tratamentos contra ectoparasitas, os bovinos machos e fêmeas, da raça Nelore e cruzamento Nelore x Simental, necessitaram de menor quantidade de tratamentos contra moscas e carrapatos, enquanto as bezerras da raça Simental necessitaram de várias intervenções por causa da elevada quantidade de carrapatos.

O ganho médio diário em peso das novilhas cruzamento ½ Simental x ½ Nelore foi de 0.624 ± 0.054 (\pm desvio padrão), 0.611 ± 0.029 e 0.568 ± 0.019 kg para os grupos ivermectina, sulfóxido de albendazol e controle, respectivamente. Já as novilhas da raça Nelore obtiveram ganhos de 0.332 ± 0.008 , 0.342 ± 0.017 e 0.329 ± 0.022 kg (Faz. Edgardia), 0.456 ± 0.024 , 0.474 ± 0.014 e 0.408 ± 0.015 kg (Faz. São Manuel – Ciclo I), 0.421 ± 0.013 , 0.410 ± 0.023 e 0.324 ± 0.035 kg (Faz. São Manuel – Ciclo II) e 0.389 ± 0.017 , 0.404 ± 0.011 e 0.324 ± 0.013 kg (Faz. São Manuel – Ciclo III), e as novilhas Simental 0.392 ± 0.050 , 0.401 ± 0.020 e 0.276 ± 0.069 kg, para os grupos ivermectina, sulfóxido de albendazol e controle, respectivamente. Esses valores são superiores aos observados por Catto et al. (2013) em novilhas de 0.198 kg/dia sem tratamento anti-helmíntico e de 0.271 kg/dia após tratamento estratégico com moxidectina. Já Neves et al. (2016) obtiveram ganhos em peso de novilhas sem tratamento anti-helmíntico de 0.537, 0.391 e 0.360 kg, para os grupos Nelore x Aberdeen Angus, Guzerá e Nelore, respectivamente.

O ganho médio diário em peso dos novilhos cruzados Nelore x Simental foi de 0.640 ± 0.028 (\pm desvio padrão), 0.667 ± 0.028 e 0.633 ± 0.029 kg, para os grupos ivermectina, sulfóxido de albendazol e controle, respectivamente. Já os novilhos da raça Nelore obtiveram ganhos de 0.401 ± 0.014 , 0.416 ± 0.015 e 0.360 ± 0.011 kg (Faz. Edgardia), 0.470 ± 0.044 , 0.541 ± 0.015 e 0.412 ± 0.028 kg

(Faz. São Manuel – Ciclo II) e 0.474 ± 0.012 , 0.433 ± 0.018 e 0.334 ± 0.023 kg (Faz. São Manuel – Ciclo III), para os grupos ivermectina, sulfóxido de albendazol e controle, respectivamente. Goes et al. (2005) ao avaliarem novilhos de dez meses de idade, da raça Nelore, cruzados Santa Gertrudis x Nelore e cruzados Simental x Nelore, tratados a cada sessenta dias com moxidectina 200mcg/kg, e alimentados com suplemento 1%/p.v., obtiveram ganho em peso de 0.590, 0.600 e 0.630kg/dia, respectivamente. No Mato Grosso do Sul, Catto et al. (2009) observaram ganhos de 0.514 e 0.550 kg/dia, para novilhos sem tratamento anti-helmíntico e com tratamento estratégico com endectocida, respectivamente.

Bovinos da raça Nelore, do desmame aos 18-24 meses de idade, tratados estrategicamente com anti-helmínticos, nos meses de maio, julho e setembro, apresentaram ganho médio em peso de até 41 kg a mais, até o abate, além de proporcionar redução de 2% na mortalidade (BIANCHIN e HONER, 1995).

Borges et al. (2013) observaram que novilhos da raça Nelore parasitados predominantemente com *Haemonchus* spp. e tratados com anti-helmíntico com 84% de eficácia, apresentaram ganho médio em peso de 11,85 kg a mais, em relação ao grupo não tratado, durante 112 dias de experimento.

Nossa hipótese inicial de que os bovinos de origem europeia, no caso a raça Simental, são mais acometidos por endoparasitas, foi confirmada. No entanto, os animais apresentaram desempenho superior com a utilização de ivermectina, que apresenta problemas com resistência.

Já a hipótese de que o cruzamento entre as duas raças mantém as características de resistência do Nelore, também foi confirmada. Porém os nematódeos também afetam os provenientes do cruzamento entre o ½ Nelore x ½ Simental, necessitando de tratamento com anti-helmínticos. No entanto, o cruzamento entre as duas raças pode ser indicado como uma opção para minimizar o uso de produtos químicos na produção de bovinos, no que se refere ao controle de ectoparasitas, pois apresentaram menor grau de infestação durante o experimento.

CONCLUSÕES

Conclui-se que bovinos não tratados com anti-helmínticos apresentaram desempenho corporal inferior aos animais com tratamento anti-helmíntico a base de ivermectina e sulfóxido de albendazol, independente da raça. Porém, as

perdas ocasionadas devido ao parasitismo por nematódeos gastrintestinais variam de propriedade para propriedade.

BIBLIOGRAFIA

ABIEC. 2016. Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne. Disponível em: <http://www.abiec.com.br/texto.asp?id=16> Acesso em: 31 out. 2016.

AMARANTE, A.F.T. Why is it important to correctly identify *Haemonchus* species? *Rev. Bras. Parasitol. Vet.*, v. 20, n. 4, p. 263-268, 2011.

AMARANTE, A.F.T.; GONÇALVES, P.C.; GREGORY, R.M. Efeito da Medicação Anti-Helmíntica em Vacas de Cria: Performance Reprodutiva, Exames Coprológicos e ganho de Peso das Vacas e Terneiros. *Arq. Bras. Med. Vet. e Zoot.*, v. 42, n. 5, p. 379-90, 1990.

ANUALPEC. 2016a. *Anuário da Pecuária Brasileira*. Disponível em: <http://anualpec.com.br/secao/estatísticas>. Acesso em: 01 Nov. 2016.

ANUALPEC 2016b. *Anuário da Pecuária Brasileira*. Disponível em: <http://agrianual.com.br/secao/culturas/milho>. Acesso em: 01 Nov. 2016.

ANUALPEC 2016c. *Anuário da Pecuária Brasileira*. Disponível em: <http://agrianual.com.br/secao/culturas/soja>. Acesso em: 01 Nov. 2016.

BASSETTO, C.C.; SILVA, B.F.; NEWLANDS, G.F.J.; SMITH, W.D.; AMARANTE, A.F.T. Protection of calves against *Haemonchus placei* and *Haemonchus contortus* after immunization with gut membrane proteins from *H. contortus*. *Parasite Immunology*, v. 33, n. 7, p. 377–81, jul. 2011.

BASSETTO, C.C.; SILVA, M.R.L.; NEWLANDS, G.F.J.; SMITH, W.D.; RATTI JÚNIOR, J.; MARTINS, C.L.; AMARANTE, A.F.T. Vaccination of grazing calves with antigens from the intestinal membranes of *Haemonchus contortus*: effects

gainst natural challenge with *Haemonchus placei* and *Haemonchus similis*. *Int. J. for Parasitol.*, v. 44, n. 10, p. 697-702, 2014.

BIANCHIN, I.; ALVES, R. G. O.; KOLLER, W. W. Efeito de carrapaticidas/inseticidas “pour-on” sobre adultos do besouro coprófago africano *Onthophagus gazella* Fabr.(Coleoptera: Scarabaeidae). *Anais Sociedade Entomológica Brasil*, v. 27, n. 2, p. 275-279, 1998.

BIANCHIN, I.; HORNER, M.R.; NUNES, S.G.; NASCIMENTO, Y.A. Effect of stocking rates and anthelmintic treatments on weight gains in weaned Nellore cattle on improved pasture in the Brazilian Cerrado. *Trop. Anim. Health and Prod.*, v. 27, p. 1-8, 1995.

BORGES, F. A.; SILVEIRA, D.M.; GRAMINHA, E.B.N.; CASTAGNOLLI, K.C.; SOARES, V.E.; NASCIMENTO, A.A.; COSTA, A.J. Fauna helmintológica de bovinos da região de Jaboticabal, Estado de São Paulo, Brasil. *Semina: Ciên. Agrárias*, v. 22, n. 1, p. 49-53, 2001.

BORGES, F.A., ALMEIDA, G.D., HECKLER, R.P., LEMES, R.T., ONIZUKA, M.K. V, BORGES, D.G.L. Anthelmintic resistance impact on tropical beef cattle productivity: effect on weight gain of weaned calves. *Trop. Anim. Health Prod.*, v. 45, p. 723-727, 2013.

CARDOSO, J. M. S.; MARTINS, I. V. F.; SANT'ANNA, F. B.; CORREIA, T. R.; TANCREDI, I. P.; COUMENDOUROS, K.; TANCREDI, M. G. F.; SCOTT, F. B.; GRISI, L. Identification of ivermectin and doramectin-resistant *Cooperia punctata* (LINSTOW, 1907) in a dairy herd in the State of Rio de Janeiro, Brazil. *Brazilian Journal Veterinary Animal Science*, v. 45, p. 75-81, 2008.

CATTO, J. B.; BIANCHIN, I.; JUNIOR, R. T. Efeitos da everminação de matrizes e de bezerros lactentes em sistema de produção de bovinos de corte na região de Cerrado. *Pesq. Vet. Bras.*, v. 25, n. 3, p. 188-194, 2005.

CEZAR, A.S., VOGEL, F.S.F., SANGIONI, L.A., ANTONELLO, A.M., CAMILLO, G., TOSCAN, G., ARAUJO, L.O. Ação anti-helmíntica de diferentes formulações de lactonas macrocíclicas em cepas resistentes de nematódeos de bovinos. *Pesqui. Veterinária Bras.*, v. 30, p. 523-528, 2010.

CEZARO, M. C.; TVARIJONAVICIUTE, A.; TECLES, F.; CÉRON, J. J.; ECKERSALL, D. P.; FERREIRA, J. C. P.; SCHMIDT, E. M. S. Changes in biochemical analytes in calves infected by nematode parasites in field conditions. *Vet. Parasitol.*, v. 219, p. 1-6, 2016.

CHIU, S.L., GREEN, M.L., BAYLIS, F.P., ELINE, D., ROSEGAY, A., MERIWETHER, H., JACOB, T.A. Absorption, Tissue Distribution, and Excretion of Tritium-Labeled Ivermectin in Cattle, Sheep, and Rat. *J. Agric. Food Chem.* v. 38, p. 2072-2078, 1990.

COLES, G.C.; JACKSON, F.; POMROY, W.E.; PRICHARD, R.K.; VON SAMSON-HIMMELSTJERNA, G.; SILVESTRE, A.; TAYLOR, M.A.; VERCRUYSSSE, J. The detection of anthelmintic resistance in nematodes of veterinary importance. *Vet. Parasitol.*, v. 136, p. 167-185, 2006.

CONDI, G. K.; SOUTELLO, R. V. G.; AMARANTE, A. F. T. Moxidectin-resistant nematodes in cattle in Brazil. *Vet. Parasitol.*, v. 161, n. 3-4, p. 213-217, 2009.

CRINGOLI, G.; RINALDI, L.; MAURELLI, M.P.; UTZINGER, J. FLOTAC: new multivalent techniques for qualitative and quantitative copromicroscopic diagnosis of parasites in animals and humans. *Nature Protocols*, v. 5, n. 3, p. 503-515, 2010.

CRISTOFOL, C., VIRKEL, G., ALVAREZ, L., SÁNCHEZ, S., ARBOIX, M., LANUSSE, C.E. Albendazole sulphoxide enantiomeric ratios in plasma and target tissues after intravenous administration of ricobendazole to cattle. *J. Vet. Pharmacol. Ther.* v. 24, p. 117-124, 2001.

DAWKINS, H. J. S.; WINDON, R. G.; EAGLESON, G. K. Eosinophil Responses

In sheep selected for high and low responsiveness to *Trichostrongylus colubriformis*. *Int. Jour. Parasitol.*, v. 19, n. 2, p. 199-205, 1989.

DELGADO, F.E.F., LIMA, W.D.S., CUNHA, A.P., BELLO, A.C.P.P., DOMINGUES, L.N., WANDERLEY, R.P.B., LEITE, P.V.B., LEITE, R.C. Vermineóses dos Bovinos: Percepção de Pecuaristas em Minas Gerais, Brasil. *Braz. J. Vet. Parasitol.*, v. 18, p. 29-33, 2009.

GENNARI, S.M.; BLASQUES, L.S.; RODRIGUES, A.A.R.; CILENTO, M.C.; SOUZA, S.L.P.; FERREIRA, F. Determinação da contagem de ovos de nematódeos no período peri-parto em vacas. *Braz. J. Vet. Animal Sci.*, v. 39, n. 1, p. 32-37, 2002.

GENNARI, S.M.; VIEIRA BRESSAN, M.C.R.; ROGERO, J.R.; MACLEAN, J.M.; DUNCAN, J.L. Pathophysiology of *Haemonchus placei* infection in calves. *Vet. Parasitol.*, v. 38, p. 163-172, 1991.

GRAEF, J.; CLAEREBOUT, E.; GELDHOFF, P. Anthelmintic resistance of gastrointestinal cattle nematodes. *Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift*, v. 82, p. 113-123, 2013.

GRISI, L.; LEITE, R.L.; MARTINS, J.R.S.; BARROS, A.T.M.; ANDREOTTI, R.; CANÇADO, P.H.D.; LEÓN, A.A.P.; PEREIRA, J.B.; VILLELA, H.S. Reassessment of the potential economic impact of cattle parasites in Brazil. *Braz. J. Vet. Parasitol.*, v. 23, n. 2, p. 150-156, 2014.

HOLSBACK, L.; SILVA, M.A.; PATELLI, T.H.C.; JESUS, A.P.; SANCHES, J.R. Resistance of *Haemonchus*, *Cooperia*, *Trichostrongylus*, and *Oesophagostomum* to ivermectin in dairy cattle in Paraná. *Semina: Ciên. Agrárias.*, v. 36, n. 3, p. 2031-2036, 2015.

LIFSCHITZ, A., VIRKEL, G., SALLOVITZ, J., SUTRA, J.F., GALTIER, P., ALVINERIE, M., LANUSSE, C. Comparative distribution of ivermectin and doramectin to parasite location tissues in cattle. *Vet. Parasitol.* v. 87, p. 327-338, 2000.

LOPES, W. D. Z.; TEIXEIRA, W. F. P.; FELIPPELLI, G.; CRUZ, B. C.; MACIEL, W. G.; SOARES, V. E.; SANTOS, T. R.; MATOS, L. V. S.; FÁVERO, F. C.; COSTA, A. J. Assessing resistance of ivermectin and moxidectin against nematodes in cattle naturally infected using three different methodologies. *Research in Veterinary Science*. v. 96, p. 133-138, 2014.

MAPA, 2016. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/desenvolvimento-sustentavel/producao-integrada-cadeia-pecuaria/boas-praticas-agropecuarias>. Acesso em: 31 out. 2016.

MCKELLAR, Q.A., BENCHAOU, H. Avermectins and milbemicycins. *J. Vet. Pharmacol. Ther.* v. 19, p. 331–351, 1996.

NEVES, J.H.; CARVALHO, N.; RINALDI, L.; CRINGOLI, G.; AMARANTE, A.F.T. Diagnosis of anthelmintic resistance in cattle in Brazil: A comparison of different methodologies. *Vet. Parasitol.*, v.206, p. 216-226, 2014.

PRICHARD, R., MÉNEZ, C., LESPINE, A. Moxidectin and the avermectins: consanguinity but not identity. *Int. J. Parasitol. Drugs Drug Resist.*, v. 2, p. 134-153, 2012.

RAMOS, F.; PORTELLA, L. P.; RODRIGUES, F. S.; REGINATO, C. Z.; POTTER, L.; CEZAR, A. S.; SANGIONI, L. A.; VOGEL, F. S. F. Anthelmintic resistance in gastrointestinal nematodes of beef cattle in the state of Rio Grande do Sul, Brazil. *International Journal for Parasitology: Drugs and Drug Resistance*. v. 6, p. 93-101, 2016.

RANGEL, V.B.; LEITE, R.C.; OLIVEIRA, P.R.; SANTOS Jr, E.J. Resistência de *Cooperia* spp. e *Haemonchus* spp. às avermectinas em bovinos de corte. *Arq. Bras. Med. Vet. e Zoot.*, v. 57, n. 2, p. 186–190, 2005.

SANTOS, T.R.; LOPES, W.D.Z.; BUZULINI, C.; BORGES, F.A.; SAKAMOTO, C.A.M.; LIMA, R.C.A.; OLIVEIRA, G.P.; COSTA, A.J. Helminth fauna of bovines

from the Central-Western region, Minas Gerais State, Brazil. *Ciê. Rural.*, v. 40, n. 4, p. 934-938, 2010.

SIDAN. Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para Saúde Animal. Disponível em: <http://www.sindan.org.br/sd/base.aspx?controle=8> Acesso em: 01 Nov. 2016.

SIDRA, 2017. Sistema IBGE de Recuperação de Dados. Disponível em: <http://www2.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/protabl.asp?c=3939&z=t&o=24&i=P>. Acesso em: 21 ago. 2017.

SIDRA, 2016. Sistema IBGE de Recuperação de Dados. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/protabl.asp?c=1034&z=p&o=2&i=P>. Acesso em: 31 out. 2016.

SILVA, M.R.L.; AMARANTE, M.R.V.; BRESCIANI, K.D.S.; AMARANTE, A.F.T. Host-specificity and morphometrics of female *Haemonchus contortus*, *H. placei* and *H. similis* (Nematoda: Trichostrongylidae) in cattle and sheep from shared pastures in São Paulo State, Brazil. *Journal of Helminthology*, p. 1-5, 2014.

SOUTELLO, R.V.G.; CONDI, G.K.; PAES, F.; FONZAR, J.F. Influência do parasitismo e da suplementação proteica no desenvolvimento ponderal de novilhos mestiços Angus-Nelore e da raça Guzerá. *Ciê. Agr. e Saúde*, v. 2, n. 1, p. 21-27, 2002.

SOUZA, A. P.; RAMOS, C. I.; BELLATO, V.; SARTOR, A. A.; SCHELBAUER, C. A. Resistência de helmintos gastrintestinais de bovinos a anti-helmínticos no Planalto Catarinense. *Ciência Rural*, v. 38, n. 5, p. 1363-1367, 2008.

SPINOSA, H.S., GÓRNIAC, S.L., BERNARDI, M.M. Farmacologia aplicada à medicina veterinária. 4 ed. Guanabara: Koogan, Rio de Janeiro, 2006. 897p.

TAYLOR, M.A.; COOP, R.L.; WALL, R.L. Parasitologia Veterinária. *Guanabara Koogan*. v. 1 (3), 742p. 2010.

TESSELE, B.; BRUM, J. S.; BARROS, C. S. L. Lesões parasitárias encontradas em bovinos abatidos para consumo humano. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v. 33, n. 7, p. 873-889, 2013.

UENO, H.; GONÇALVES, P. C. Manual para Diagnóstico das Helmintoses de Ruminantes. *Japan International Cooperation Agency*, 4. ed. 1998. 143p.

WYK, J. VAN; MAYHEW, E. Morphological identification of parasitic nematode infective larvae of small ruminants and cattle: A practical lab guide. *The Onderstepoort Journal of Veterinary Research*, v. 80, n. 1, p. 1-14, 2013.

TRABALHO CIENTÍFICO

Nas páginas a seguir encontra-se o manuscrito a ser encaminhado à revista *Veterinary Parasitology*, fator de impacto JCR 2,356, qualis A2, no formato Original research papers (Regular papers). Após a defesa o artigo será corrigido e encaminhado à revista.

Resumo das normas da revista: Os manuscritos devem ter linhas numeradas com largas margens e espaçamento duplo em todo, ou seja, também para resumos, notas de rodapé e referências. Toda página do manuscrito deve ser numerada. No entanto, no texto, nenhuma referência deve ser feita nos números das páginas; Se necessário, pode-se referir a seções. Evite o uso excessivo de itálico para enfatizar parte do texto.

Os manuscritos em geral devem ser organizados na seguinte ordem:

Título (deve ser claro, descritivo e não muito longo)

Nome (s) de autor (es)

Endereço (s) postal (s) completo (s) de afiliações

Telefone completo, número de fax e endereço de e-mail do autor correspondente

Endereço (s) presente (s) do (s) autor (es) se aplicável

Endereço de correspondência completo, incluindo o endereço de e-mail para o qual as provas devem ser enviadas

Abstrato

Palavras-chave (termos de indexação), normalmente 3-6 itens. Consulte o último índice (Vol. 100 / 3-4).

Introdução

Material estudado, descrições de área, métodos, técnicas

Resultados

Discussão

Conclusão

Agradecimentos e qualquer informação adicional sobre bolsas de pesquisa, etc.

Referências

Tabelas

Legendas da figura

Tabelas (arquivo (s) separado (s))

Figuras (arquivo (s) separado (s)).

Títulos e legendas não devem ser executados dentro do texto. Eles devem ser digitados em uma linha separada, sem indentação. Use o tipo de letra minúscula.

As normas da revista estão disponíveis em <https://www.elsevier.com/journals/veterinary-parasitology/0304-4017/guide-for-authors>.

Performance of beef cattle after anthelmintic treatment

José Henrique das Neves^{a*}, Nadino Carvalho^a, Alessandro F. T. Amarante^a

^aUNESP – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Departamento de Parasitologia, IBB, CEP 18618-970, Botucatu, SP, Brazil. 540

*Corresponding author: nevesjhvet@hotmail.com

Abstract

Losses caused by bovine endoparasites is a global problem. The present study evaluated the losses caused by gastrointestinal nematodes in crossbred Simmental x Nelore cattle. The animals grazed initially together their mothers and were divided into three groups, according to sex, paternal genealogy and previous stratification according to their FEC by the Flotac method, performed in individual faecal samples two days before the first treatment: G1 - treated monthly with anthelmintic of low efficacy, ivermectin 1% (0.2 mg/kg, Ivomec®, Merial), G2 - treated monthly with highly efficacy anthelmintic, albendazole sulphoxide 10% (2.5 mg/kg; Albendathor®, Fabiani® Animal Health) and G3 - untreated Control Group. The accumulated weight gains during the evaluation period were 168.5±14.49, 164.9±22.48 and 153.4±14.58 kg (± standard deviation) to females and 215.0±26.48, 224.1±29.31 and 212.8±28.83 kg to males, in the ivermectin, albendazole sulphoxide and control groups, respectively. It is concluded that bovine animals not treated with anthelmintics show inferior performance to animals with antihelmintic treatment effective and/or with reduced efficacy.

1. Introduction

Brazilian cattle population has more than 211 million animals (SIDRA, 2016), which puts Brazil among the world leaders in the sector, with the 2nd largest cattle herd in the world and the 2nd largest exporter of beef, and this activity is one of the main highlights of Brazilian agribusiness (ANUALPEC, 2016). However, cattle productivity presents losses due to parasitism caused by flies, ticks and endoparasites, with annual losses of more than 13 billion dollars (GRISI et al., 2014).

35 For the control of the parasitic diseases most of the farmers make use of
36 endectocides belonging to the class of the macrocyclic lactones, mainly
37 ivermectin (DELGADO et al., 2009; NEVES et al., 2014). However, the
38 continuous use of ivermectin in Brazilian herds resulted in anthelmintic
39 resistance, a problem observed in Minas Gerais (RANGEL et al., 2005), Rio de
40 Janeiro (CARDOSO et al., 2008), Santa Catarina (SOUZA et al. (2006), Mato
41 Grosso do Sul (BORGES et al., 2013), São Paulo (NEVES et al., 2014), Paraná
42 (HOLSBACK et al., 2015) and Rio Grande do Sul (RAMOS et al., 2016). This is
43 a global problem, also registered in Estados Unidos (YAZWINSKI et al., 2013),
44 New Zealand (LEATHWICK and MILLER, 2013), Europe (GEURDEN et al.,
45 2015), Australia (COTTER et al.,2015).

46 The losses caused by bovine endoparasites have already been reported,
47 however, Neves et al. (2014) observed a high variation in the gain in weight of
48 young bovines, according to the degree of resistance, when evaluating ten farms
49 in the state of São Paulo, Brazil. Therefore, it has become fundamental
50 understanding the correct timing of the use of drugs in the control of these
51 endoparasites, as well as the evaluation of losses due to the use of ineffective
52 products.

53

54 **2. Materials and methods**

55 This work was developed in accordance with the ethical principles of
56 animal experimentation and was approved by the local ethics committee on
57 animal use (protocol 38/2014/CEUA-FMVZ).

58

59 *2.1. Description farm.*

60 The farm located in Piracicaba city, São Paulo State, Brazil were evaluated
61 from April 2015 to March 2016. This farm had a balance for weighing animals and
62 in a previous study (NEVES et al., 2014), it presented a ivermectin resistant worm
63 population, with a high efficacy albendazole sulphoxide. The young cattle that we
64 evaluated were never treated with anthelmintic prior to the experiment. The
65 animals were born in January and February 2015 and the initial age (\pm standard
66 deviation) at the beginning of the experiment was 2.43 ± 0.43 for females and
67 2.30 ± 0.45 for males.

68

69 2.2. *Experimental description.*

70 The calves crossbreed Simmental x Nellore grazed initially together their
71 mothers and were divided into three groups, according to sex, paternal genealogy
72 and previous stratification according to their FEC by the Flotac method,
73 performed in individual faecal samples two days before the first treatment: G1 -
74 treated monthly with anthelmintic of low efficacy, ivermectin 1% (0.2 mg/kg,
75 Ivomec®, Merial), G2 - treated monthly with highly efficacy anthelmintic,
76 albendazole sulphoxide 10% (2.5 mg/kg; Albendathor®, Fabiani® Animal Health)
77 and G3 - untreated Control Group.

78 Twenty-three females and twenty-nine male calves were initially
79 evaluated, however, during the experiment a female with a chronic non-healing
80 ear (characteristic of neoplasia) was excluded, as well as a male calf, which
81 mother died, and another one sold by the farmer as a breeder. Therefore, at the
82 end of the experiment, 22 females and 27 males were evaluated.

83 All animals were suckling calves, which had access to *Brachiaria* spp.
84 grass and the multiple mineral blend (Fosbovi® 15, DSM Animal Nutrition). All
85 calves (males and females) had access to creep-feeding with concentrate, where
86 it was offered 310 grams/animal/day, from April to June, 630 grams/animal/day
87 in July, 950 grams/animal/day, from August to January. The concentrate was
88 manufactured on the property from mineral nucleus, soybean meal, corn and
89 millet.

90 Vaccination against foot-and-mouth disease was carried out on all
91 animals, according to the official mandatory calendar of the Ministry of
92 Agriculture, Livestock and Food Supply (MAPA). Vaccination against brucellosis
93 was performed in females between 3-8 months of age and vaccination against
94 clostridiosis, according to the usual prophylactic management of the property.
95 Rabies vaccination was adopted as prophylactic management by the owner, due
96 to three positive cases of this disease in the property. At the time of weaning all
97 the animals were identified, with the aid of branding.

98 To control ectoparasites, only one treatment with Fipronil administration,
99 1mg/kg/p.v. (TOPLINE®, Merial) for the control of ticks *Rhipicephalus microplus*
100 and *Haematobia irritans* flies were performed in September.

101 Faecal egg counting reduction (FECR) tests were made throughout the
102 experiment to evaluate the efficacy of albendazole sulphoxide and ivermectin

103 (Table 1). In October 2015, ten days after administration of albendazole
104 sulphoxide, it was not possible to evaluate the reduction percentage of the EPG,
105 due to the low EPG count.

106

107 *2.3. Faecal examination*

108 Faecal samples from each animal were collected two days before the
109 treatment and each 28 days post treatment during twelve months for males and
110 nine months for females, because the owner sold the animals. The samples were
111 individually processed using the FLOTAC dual technique with a sensitivity of 2
112 eggs/g (Cringoli et al., 2010). On the same collection days, fecal cultures were
113 prepared for each group and stored at 26°C for seven days to obtain and
114 differentiate third-stage larvae in parasitic genus (Ueno and Gonçalves, 1998;
115 van Wyk and Mayhew, 2013 and Amarante, 2011).

116

117 *2.4. Blood examination*

118 Blood samples were collected each four month, from the jugular vein into
119 EDTA (Vacutainer, BD, USA), and packed cell volume (PCV) and total plasma
120 protein (TPP) were determined by micro-centrifuge and refractometer,
121 respectively. The plasma was then separated from the blood and frozen (20 °C)
122 for serology. Eosinophil counts in the peripheral blood were made in a
123 Neubauer's chamber after staining with Carpentier's solution (Dawkins et al.,
124 1989), and the counts were expressed as the number of cells per μL of blood.

125

126 *2.5. Statistical analysis*

127 The data relating to EPG counts, PCV, TTP, Eosinophils and weight of the
128 animals were subjected to repeated measures analysis using the SAS[®] software
129 (version 9.4). Means were compared by the Tukey test with a significance level
130 of 5%. The data relating to EPG counts and eosinophils were analyzed after
131 logarithmic transformation ($\log_{10}(x+1)$).

132

133 **3. Results**

134 *3.1. Females*

135 Initially, the mean EPG counting of the three groups was similar ($P>0.05$),
136 but in some samples of (07/May, 02/June, 25/August, 10/October, 17/November

137 and 15/December), the albendazole sulphoxide group had lower EPG counts
138 ($P<0.05$), in relation to the ivermectin and control groups (Fig. 1). In two samples
139 (28/July and 22/September), the albendazole sulphoxide group differed (P
140 <0.05), only in relation to the control group.

141 The mean initial weight (\pm standard deviation) of the animals was 90 ± 20.2 ,
142 85.6 ± 6.8 and 81 ± 13.8 ($P>0.05$) for the ivermectin, albendazole sulphoxide and
143 control groups, respectively (Fig. 2). The accumulated weight gains during the
144 evaluation period were 168.5 ± 14.49 , 164.9 ± 22.48 and 153.4 ± 14.58 kg (\pm
145 standard deviation) in the ivermectin, albendazole sulphoxide and control groups,
146 respectively. Throughout the experiment there was no difference ($P>0.05$)
147 between heifers weight gain measurements in the three groups evaluated and no
148 significant interaction weight*time ($P>0.05$).

149 Hematological variables measured every four months are presented in
150 figure 3. In November, the packed cell volume of the albendazole sulphoxide
151 group had a higher ($P<0.05$) percentage of blood cells compared to the
152 ivermectin group, but did not differ ($P>0.05$) from the control group. Total plasma
153 protein counts did not differ ($P>0.05$) among the three groups evaluated. In
154 November, mean eosinophil counts were higher ($P<0.05$) in the albendazole
155 sulphoxide group than in the ivermectin group, but did not differ ($P>0.05$) from
156 the control group.

157

158 3.2. Males

159 The mean EPG counting were lower ($P<0.05$) in the albendazole
160 sulphoxide group in 07/May, 17/November and 08/March, in comparison to the
161 ivermectin and control groups (Fig. 4). The ivermectin group had higher mean
162 EPG counts ($P<0.05$), in one sample (30/June), in relation to albendazole
163 sulphoxide and control groups. The control group differed ($P<0.05$) from both the
164 albendazole sulphoxide and ivermectin groups, presenting higher mean EPG
165 counts in 15/December.

166 At the beginning of the experiment the mean initial weight (\pm standard
167 deviation) of the steers was 80.6 ± 21.33 , 87.4 ± 19.25 and 83.1 ± 11.72 ($P>0.05$) for
168 the ivermectin, albendazole and control groups, respectively (Fig. 5). The
169 accumulated weight gains during the evaluation were 215.0 ± 26.48 , 224.1 ± 29.31
170 and 212.8 ± 28.83 kg (\pm standard deviation) for ivermectin, albendazole

171 sulphoxide and control groups, respectively. No difference ($P>0.05$) was
172 observed between the weight gain measurements of steers throughout the
173 experiment in the three groups evaluated.

174 The packed cell volume means did not differ ($P>0.05$) among the three
175 groups evaluated (Figure 6). In the month of July, mean total plasma protein
176 concentration were higher ($P<0.05$) in the control group than in the ivermectin
177 group, but did not differ ($P>0.05$) from the albendazole sulphoxide. The eosinophil
178 counts did not differ ($P>0.05$) among the three groups evaluated.

179

180 3.2. Gastrointestinal parasites diagnosed in Females and Males

181 *Haemonchus placei* and *Cooperia* spp. were resistant to ivermectin
182 (Table 3). *Cooperia* spp. predominated in the samples from the albendazole
183 sulphoxide group, but was susceptible to this drug, as shown in table 1. In the
184 control group *Cooperia* spp. was the most prevalent parasite, followed, in
185 decreasing order, by *Haemonchus placei*, *Haemonchus similis*,
186 *Oesophagostomum radiatum* and *Trichostrongylus* spp..

187 In the first month of the trial, a high egg counting of *Strongyloides* sp. in
188 the three groups was observed, but there was a progressive decrease,
189 disappearing following the fourth sampling in (Table 2). In the first sampling, two
190 animals of the ivermectin group presented *Toxocara vitulorum* eggs, which were
191 no longer found after the administration of this anthelmintic. In a few occasions,
192 eggs of *Trichuris* sp. and *Moniezia* sp. and larvae of *Dictyocaulus viviparus* were
193 found in the three groups. Oocysts of *Eimeira* spp. were observed in all
194 collections, but in small quantity.

195 High eggs counts of *Strongyloides* sp. was found in the three groups, but
196 there was a decrease in the following collections, disappearing from the month
197 June (Table 4), in steers also the findings in heifers. Two animals of the
198 albendazole sulphoxide group presented *Toxocara vitulorum* eggs, but there was
199 a reduction in the egg count in the following samplings. Eggs of *Trichuris* sp. and
200 *Moniezia* sp. and larvae of *Dictyocaulus viviparus* in the three groups, was
201 occasionally detected, while oocysts of *Eimeira* spp. were found in all collections,
202 but in small numbers.

203

204 4. Discussion

205 In this study it was observed that the mean counts of eggs per gram of
206 feces in the crossbred Simental x Nelore cattle (males and females) during the
207 experiment were less than 400 EPG, treated or not with anthelmintic. These
208 counts are similar to those found by Catto et al. (2009), when evaluating Brangus
209 and Braford steers; Catto et al. (2013) when evaluating Brangus heifers; and
210 Neves et al. (2016) when evaluating heifers of the Nelore, Guzerá and Nelore x
211 Aberdeen Angus breeds.

212 The mean (\pm standard deviation) daily weight gain of heifers was
213 0.624 ± 0.054 , 0.611 ± 0.029 and 0.568 ± 0.019 kg, for the ivermectin, albendazole
214 sulphoxide and control groups, respectively. These values are higher than those
215 observed by Catto et al. (2013) in heifers of 0.198 kg/day without anthelmintic
216 treatment and 0.271 kg/day after strategic treatment with moxidectin 1mg/kg/BW.
217 Neves et al. (2016) obtained gains in weight of heifers without anthelmintic
218 treatment of 0.537, 0.391 and 0.360 kg, for the Nelore x Aberdeen Angus, Guzerá
219 and Nelore, respectively.

220 The mean daily gain in weight of Nelore x Simental crossbred steers was
221 0.640 ± 0.028 (\pm standard deviation), 0.667 ± 0.028 and 0.633 ± 0.029 kg for the
222 ivermectin, albendazole sulphoxide and control groups, respectively. Goes et al.
223 (2005) evaluated 10-month-old Nelore steers, Santa Gertrudis x Nelore and
224 Simental x Nelore crossbred, treated every 60 days with moxidectin (200
225 mcg/kg/BW), and fed 1%/BW supplementation weight gain of 0.590, 0.600 and
226 0.630 kg/day, respectively. In Mato Grosso do Sul, Catto et al. (2009) observed
227 gains of 0.514 and 0.550 kg/day for steers without anthelmintic treatment and
228 with strategic treatment with endectocide, respectively.

229 Nutritional management was similar in all three studies, so this difference
230 in weight gain among the studies is due to the hybrid vigor provided by the
231 crossbreeding between the Simental and Nelore observed in this study and by
232 Goes et al. (2005), since the Santa Gertrudis x Nelore cross does not express
233 the maximum heterosis because the Santa Gertrudis breed consists of 3/8
234 Brahman and 5/8 Shorthorn. In the same way, the study by Catto et al. (2009),
235 where Braford cattle (Zebu x Hereford) and Brangus (3/8 Zebu + 5/8 Aberdeen
236 Angus) were used.

237 In females in the month of November the packed cell volume and mean
238 eosinophil counts were higher of the albendazole sulphoxide group had a higher

239 (P<0.05) percentage of blood cells compared to the ivermectin group, but did not
240 differ (P>0.05) from the control group. Total plasma protein counts did not differ
241 (P>0.05) among the three groups evaluated. All were heifers with normal
242 parameters, and no animal presented anemia.

243 In males the packed cell volume and eosinophil counts did not differ
244 (P>0.05) among the three groups evaluated. In the month of July, mean total
245 plasma protein counts were higher (P<0.05) in the control group than in the
246 ivermectin group, but did not differ (P>0.05) from the albendazole sulphoxide.
247 The results found are within normal for the bovine species and the difference
248 observed in the total plasma protein explains nothing. The natural
249 infection by *Strongyloides* sp. was observed in the first samples, where it was
250 observed a maximum of 2.304 EPG in a heifer and 3.504 EPG in a steer, values
251 lower than those described in an experimental infection by Braga et al (2001),
252 after the inoculation of 350,000 larvae.

253

254 **Conclusion**

255 It is concluded that bovine animals not treated with anthelmintics show
256 inferior performance to animals with antihelmintic treatment effective and/or with
257 reduced efficacy.

258

259 **Acknowledgements**

260 The authors would like to thank the owner of farm Carlos Gomes de
261 Oliveira, José Henrique das Neves received financial support from FAPESP
262 (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, Project 2014/02961-
263 0) and Nadino Carvalho from CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de
264 Pessoal de Nível Superior) and Alessandro F. T. Amarante from CNPq (Conselho
265 Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico).

266

267 **References**

268 AMARANTE, A.F.T. Why is it important to correctly identify *Haemonchus*
269 species? *Rev. Bras. Parasitol. Vet.*, v. 20, n. 4, p. 263-268, 2011.

270

271 ANUALPEC. 2016. *Anuário da Pecuária Brasileira*. Disponível em:
272 <http://anualpec.com.br/secao/estatísticas>. Acesso em: 01 nov. 2016.

273

274 BIANCHIN, I.; MELO, H. J. H.; GOMES, A. Período pré Patente *Haemonchus*
275 *similis*. *Pesquisa Agropecuaria Brasileira*, v. 16, n. 6, p. 895-899, 1981.

276

277 BORGES, F.A., ALMEIDA, G.D., HECKLER, R.P., LEMES, R.T., ONIZUKA, M.K.
278 V, BORGES, D.G.L., 2013. Anthelmintic resistance impact on tropical beef cattle
279 productivity: effect on weight gain of weaned calves. *Trop. Anim. Health Prod.*
280 45, 723–7.

281

282 CARDOSO, J. M. S., MARTINS, I. V. F., SANT'ANNA, F. B., CORREIA, T. R.,
283 TANCRED, I. P., COUMENDOUROS, K., TANCREDI, M. G. F., SCOTT, F. B.,
284 GRISI, L. 2008. Identification of ivermectin and doramectin-resistant *Cooperia*
285 *punctata* (LINSTOW, 1907) in a dairy herd in the State of Rio de Janeiro, Brazil.
286 *Brazilian Journal Veterinary Animal Science*, v. 45, p. 75–81.

287

288 COTTER, J. L., BURGEL, A. V., BESIÉR, R.B. 2015. Anthelmintic resistance in
289 nematodes of beef cattle in south-west Western Australia. *Veterinary*
290 *Parasitology*, v. 207, p. 276-284.

291

292 DAWKINS, H. J. S.; WINDON, R. G.; EAGLESON, G. K. Eosinophil Responses
293 in Sheep Selected for High and low Responsiveness to *Trichostrongylus*
294 *colubiformis*. *International Journal for Parasitology*, v. 19, n. 2, p. 199–205, 1989.

295

296 DELGADO, F.E.F., LIMA, W.D.S., CUNHA, A.P., BELLO, A.C.P.P.,
297 DOMINGUES, L.N., WANDERLEY, R.P.B., LEITE, P.V.B., LEITE, R.C., 2009.
298 *Verminoses dos Bovinos: Percepção de Pecuaristas em Minas Gerais, Brasil.*
299 *Rev. Bras. Parasitol. Veterinária* 18, 29–33.

300

301 GEURDEN, T., CHARTIER, C., FANKE, J., REGALBONO, A. F., TRAVERSA,
302 D., VON SAMSON-HIMMELSTJERNA, G., DEMELER, J., VANIMISETTI, H. B.,
303 BARTRAM, D. J., DENWOOD, M. J., 2015. Anthelmintic resistance to ivermectin
304 and moxidectin in gastrointestinal nematodes of cattle in Europe. *International*
305 *Journal for Parasitology: Drugs and Drug Resistance*. 5, 163-171.

306

307 GRISI, L.; LEITE, R.L.; MARTINS, J.R.S.; BARROS, A.T.M.; ANDREOTTI, R.;
308 CANÇADO, P.H.D.; LEÓN, A.A.P; PEREIRA, J.B.; VILLELA, H.S.
309 Reassessment of the potential economic impact of cattle parasites in Brazil.
310 *Braz. J. Vet. Parasitol.*, v. 23, n. 2, p. 150-156, 2014.

311

312 HOLSBACK, L.; SILVA, M.A.; PATELLI, T.H.C.; JESUS, A.P.; SANCHES, J.R.
313 Resistance of *Haemonchus*, *Cooperia*, *Trichostrongylus*, and
314 *Oesophagostomum* to ivermectin in dairy cattle in Paraná. *Semina: Ciên.*
315 *Agrárias.*, v. 36, n. 3, p. 2031-2036, 2015.

316

317 LEATHWICK, D. M. and MILLER, C. M. 2013. Efficacy of oral, injectable and
318 pour-on formulations of moxidectin against gastrointestinal nematodes in cattle
319 in New Zealand. *Veterinary Parasitology*, v. 91, p. 293-300.

320

321 NEVES, J.H.; CARVALHO, N.; RINALDI, L.; CRINGOLI, G.; AMARANTE, A.F.T.
322 Diagnosis of anthelmintic resistance in cattle in Brazil: A comparison of different
323 methodologies. *Vet. Parasitol.*, v.206, p. 216-226, 2014.

324

325 RAMOS F., PORTELLA, L. P., RODRIGUES, F. S., REGINATO, C. Z., POTTER,
326 L., CEZAR, A. S., SANGIONI, L. A., VOGEL, F. S. F., 2016. Anthelmintic
327 resistance in gastrointestinal nematodes of beef cattle in the state of Rio Grande
328 do Sul, Brazil. *International Journal for Parasitology: Drugs and Drug*
329 *Resistance*. 6, 93-101.

330

331 RANGEL, V.B., LEITE, R.C., OLIVEIRA, P.R., SANTOS Jr, E.J., 2005.
332 Resistência de *Cooperia* spp. e *Haemonchus* spp. às avermectinas em bovinos
333 de corte. *Arq. Bras. Med. Veterinária e Zootec.* 57, 186–190.

334

335 SIDRA, 2016. Sistema IBGE de Recuperação de Dados. Disponível em:
336 <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/protabl.asp?c=73&z=p&o=23&i=P>.

337 Acesso em: 31 out. 2016.

338

339 SOUZA, A.P., RAMOS, C.I., BELLATO, V., SARTOR, A.A., SCHELBAUER,
340 C.A., 2008. Resistência de helmintos gastrintestinais de bovinos a anti-
341 helmínticos no Planalto Catarinense. *Ciência Rural* 38, 1363–1367.

342

343 UENO, H., GONÇALVES, P.C., 1998. Manual para Diagnóstico das Helmintoses
344 de Ruminantes, 4th ed. 1998.

345

346 WOOD, I. B. . World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology
347 (W.A.A.V.P.) Second Edition of Guidelines for Evaluating the Efficacy of
348 Anthelmintics in Ruminants (Bovine, Ovine, Caprine)'. *Veterinary Parasitology*, v.
349 58, p. 181-213, 1995.

350

351 WYK, J. VAN, MAYHEW, E., 2013. Morphological identification of parasitic
352 nematode infective larvae of small ruminants and cattle: A practical lab guide.
353 Onderstepoort J. Vet. Res. 80, 1–14.

354

355 YAZWINSKI, T. A., TUCKER, C. A., WRAY, E., JONES, L., REYNOLDS, J.,
356 HORNSBY, P., POWELL, J. 2013. Control trial and fecal egg count reduction test
357 determinations of nematocidal efficacies of moxidectin and generic ivermectin in
358 recently weaned, naturally infected calves. *Veterinary Parasitology*, v. 195, p. 95
359 -101.

360

361

362

363

364 Table 1 - Faecal egg count reduction test (FECRT) and percentage of infective
 365 larvae (L3) of *Haemonchus placei* (HP), *Haemonchus similis* (HS), *Cooperia* spp.
 366 (C), *Trichostrongylus* sp. (T) and *Oesophagostomum radiatum* (O) in fecal
 367 cultures, 10 days after treatment with ivermectin, albendazole sulphoxide and
 368 without treatment (control).

Data	Group	Ivermectin						Albendazole Sulphoxide						Control					
		FECR		L ₃ (%)				FECRT		L ₃ (%)				L ₃ (%)					
		T (%)		H	H	C	T	O	(%)	H	H	C	T	O	H	H	C	T	O
		P	S						P	S				P	S				
		45.3						99.2											
April/2015		(51;40	4	0	9	0	0	(100;9	0	0	0	0	0	2	1	9	0	0	
)			6			9)							7				
October/2015		zero	1	0	9	0	2	**	0	0	100	0	0	2	2	9	1	1	
					7						*				4				

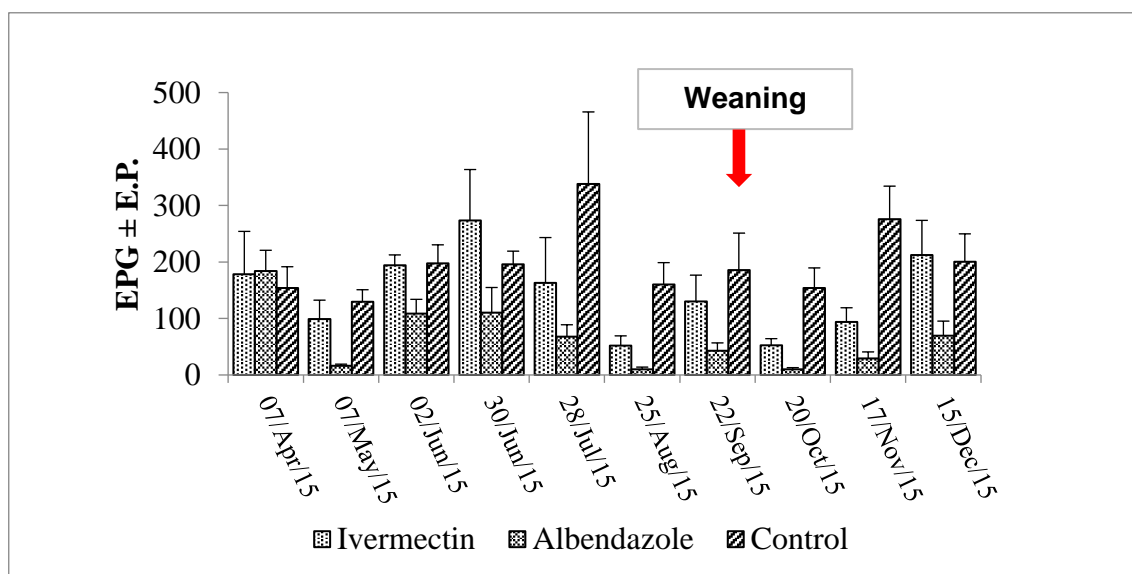
369 *Culture with less than 100 third stage larvae.

370 ** Anthelmintic was effective, but due to the low EPG count, it was not possible
 371 to calculate the reduction percentage.

372 Calculated in a web interface (<http://www.math.uzh.ch/as/?calc>), according to
 373 Torgerson et al. (2014).

374

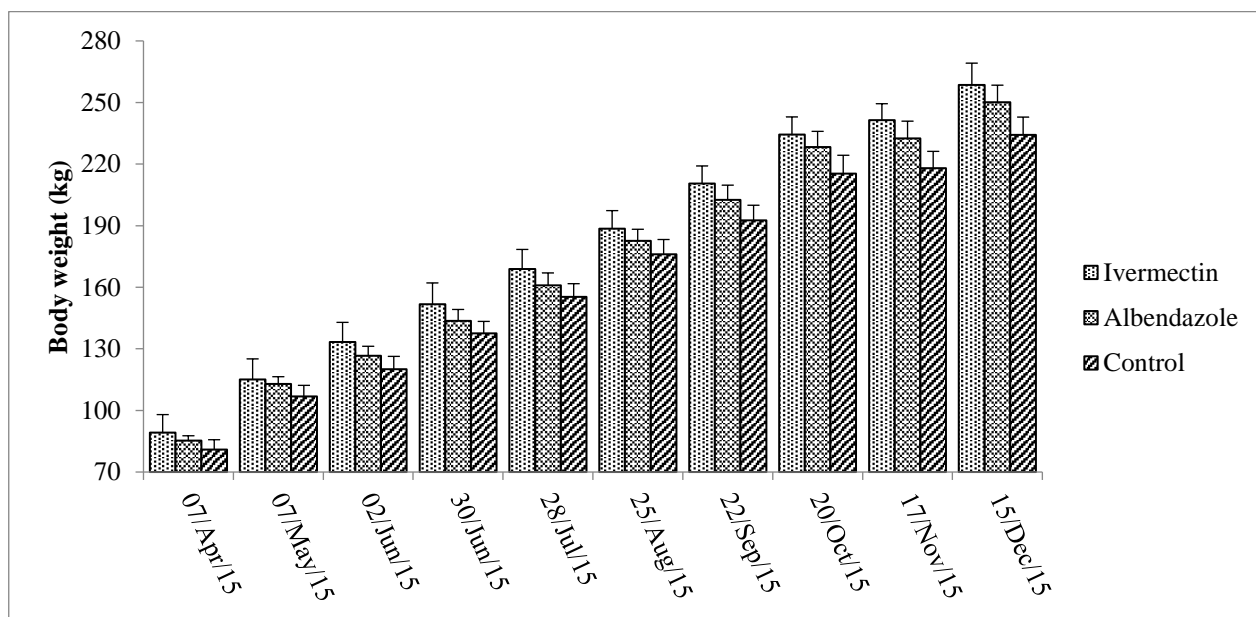
375 Figure 1 - Mean counts of eggs per gram of faeces (EPG) of crossbreed
376 Simmental x Nellore heifers treated every 28 days with ivermectin, albendazole
377 sulphoxide or without treatment (control).



378

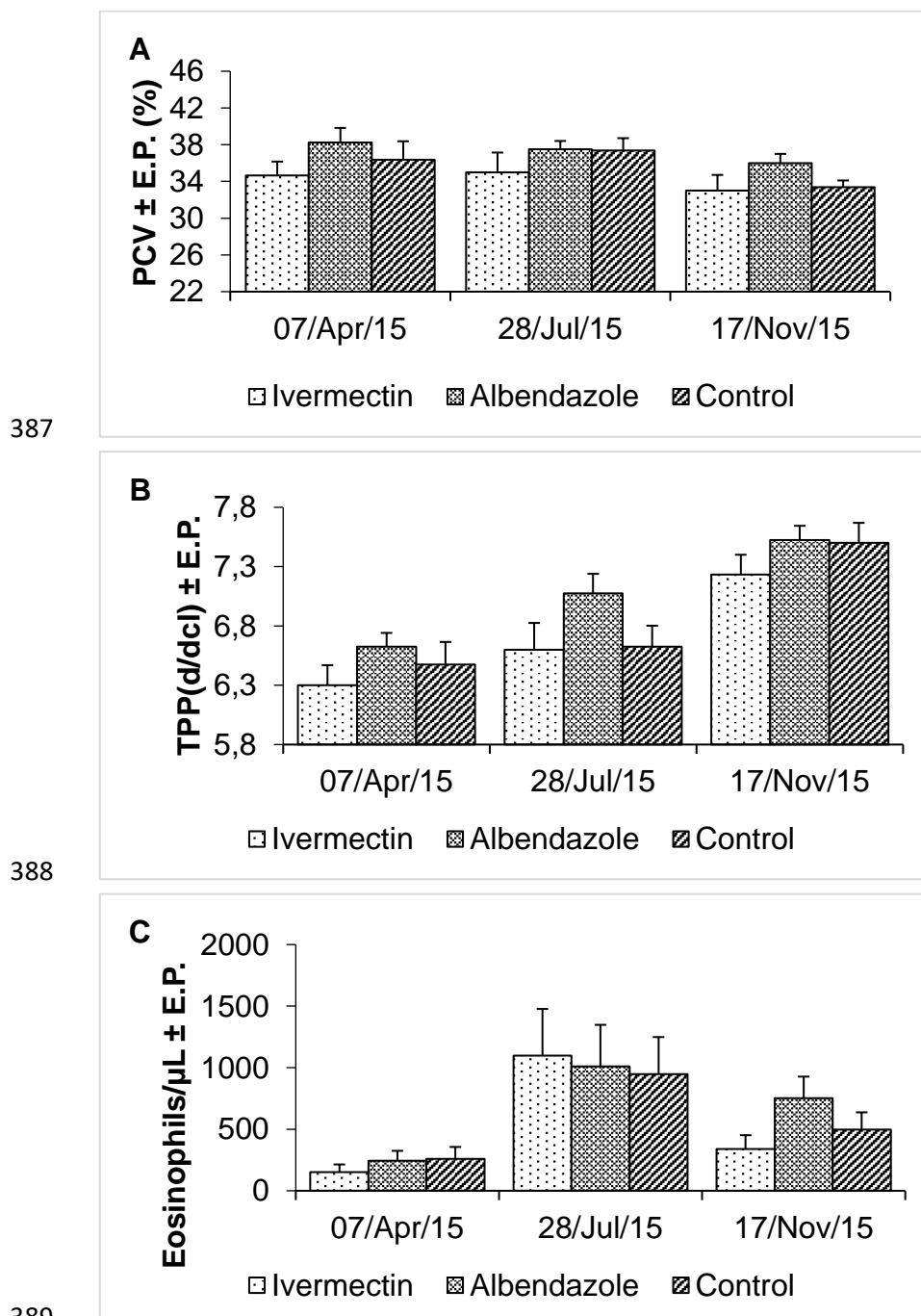
379 Bars represent standard error.

380 Figure 2 - Mean weight of crossbred Simental x Nellore heifers, treated every 28
381 days with ivermectin, albendazole sulphoxide or without treatment (control).



382
383 Means (\pm standard error) no differ by the Tukey test at $P > 0.05$. Bars represent
384 standard error.

385 Figure 3 - Hematological parameters of Simental x Nellore heifers, treated every
 386 28 days with ivermectin, albendazole sulphoxide or untreated.



A - Means packed volume cell (PCV); B - Means of total plasma protein (TPP); C
 - Means of eosinophil in blood; Bars represent standard error.

392 Table 2. Other parasites identified by egg morphology (*Strongyloides* spp., *Trichuris* spp., *Moniezia* sp.), oocyst morphology
 393 (*Eimeria* spp.) and visualization of larvae *Dictyocaulus viviparus*, of Nellore x Simmental heifers treated every 28 days with
 394 ivermectin, albendazole sulphoxide and without treatment.

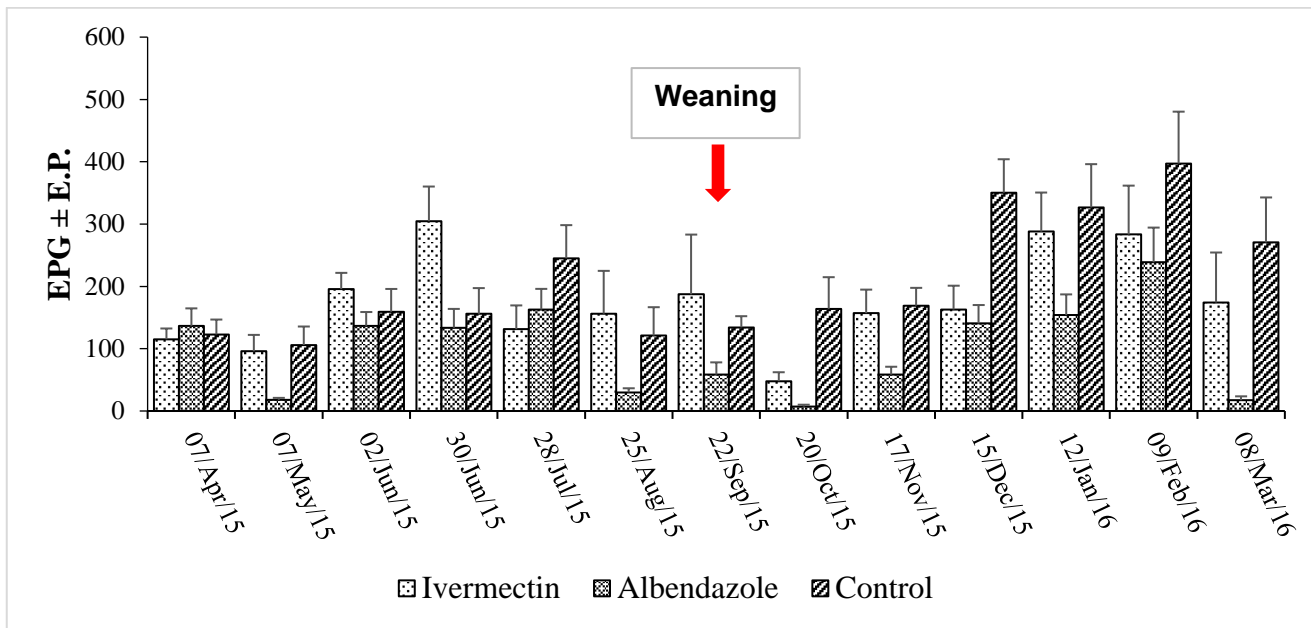
	Group	Apr/15	May/15	Jun/15	Jun/15	Jul/15	Aug/15	Sep/15	Oct/15	Nov/15
<i>Strongyloides</i> spp.*	Ivermectin	868.3	1.7	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Albendazole	647.5	104.8	62.5	3.8	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0
	Control	856.0	134.8	73.5	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<i>Trichuris</i> spp.*	Ivermectin	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Albendazole	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	1.3	0.0	0.0
	Control	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.3	0.0	0.0
<i>D. viviparus</i>**	Ivermectin	NA	NA	NA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0
	Albendazole	NA	NA	NA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Control	NA	NA	NA	0.0	0.0	0.0	0.8	0.3	0.0
<i>Moniezia</i> sp.***	Ivermectin	No	No	Yes	Yes	Yes	Yes	No	No	No
	Albendazole	No	No	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	No
	Control	No	Yes	Yes	Yes	Yes	No	No	No	No
<i>Eimeria</i> spp.***	Ivermectin	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
	Albendazole	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
	Control	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>Toxocara vitulorum</i>*	Ivermectin	217.3	9.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Albendazole	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Control	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

395 * Average count of eggs found per group; ** Average number of larvae found per group; *** Presence or not of the parasite found per group; NA (Not
 396 evaluated);

397 Table 3 - Percentage of third stage larvae (L3) of *Haemonchus placei* (HP). *Haemonchus similis* (HS). *Cooperia* spp. (COO).
 398 *Trichostrongylus* sp. (TRI) and *Oesophagostomum radiatum* (OES) recovered from faecal cultures of male and female Nellore
 399 x Simmental cattle treated every 28 days with ivermectin, albendazole sulphoxide or without treatment (Control).

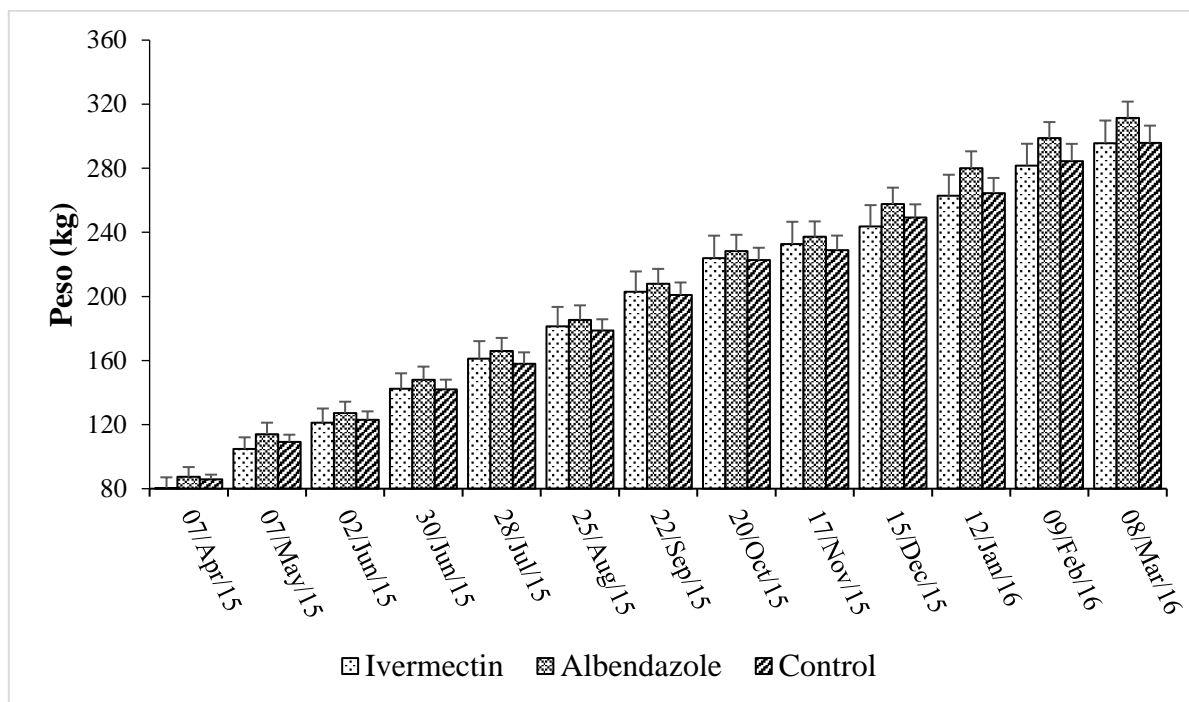
Sampling Date	Ivermectin					Albendazole Sulphoxide					Control				
	HP	HS	COO	OES	TRI	HP	HS	COO	OES	TRI	HP	HS	COO	OES	TRI
Sample 0 07/04/15	0	0	100	0	0	11	0	89	0	0	0	1	98	1	0
Sample 1 07/05/15	4	0	96	0	0	0	0	100	0	0	13	2	85	0	0
Sample 2 02/06/15	5	0	95	0	0	0	0	100	0	0	1	2	97	0	0
Sample 3 30/06/15	5	0	95	0	0	0	0	100	0	0	3	3	93	1	0
Sample 4 28/07/15	14	0	86	0	0	0	0	100	0	0	6	4	89	1	0
Sample 5 25/08/15	4	0	96	0	0	0	0	100	0	0	8	14	69	8	1
Sample 6 23/09/15	10	0	90	0	0	0	0	100	0	0	12	16	65	7	0
Sample 7 21/10/15	25	0	75	0	0	0	0	100	0	0	6	9	83	2	0
Sample 8 18/11/15	20	0	79	1	0	0	0	100	0	0	8	2	82	9	0
Sample 9 18/12/15	64	0	33	3	0	0	0	100	0	0	44	5	44	6	1
Sample 10 12/01/16	14	0	86	0	0	1	0	99	0	0	44	4	42	8	2
Sample 11 12/02/16	80	0	19	1	0	0	0	99	1	0	18	4	70	7	1
Sample 12 10/03/16	86	0	5	9	0	0	0	100	0	0	55	5	18	22	0

401 Figure 4 - Mean counts of eggs per gram of faeces (EPG). of Simmental x Nellore
402 steers treated every 28 days with ivermectin, albendazole sulphoxide or without
403 treatment (control). Bars represent standard error.



404

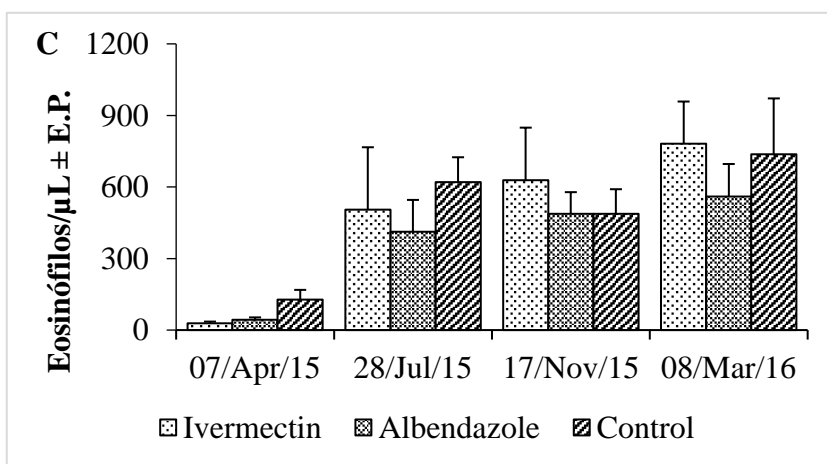
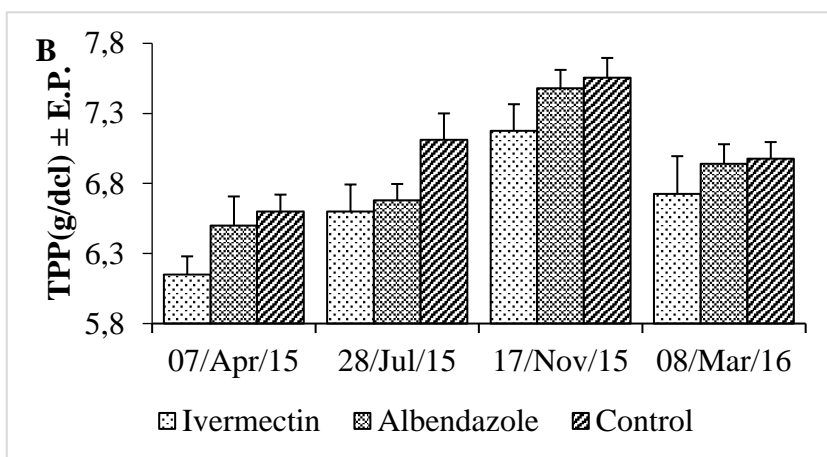
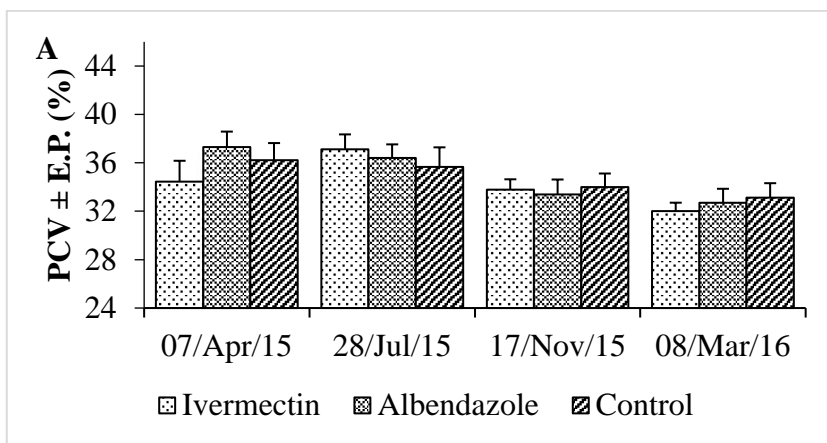
405 Figure 5 - Mean weight of males crossbred Simmental x Nellore steers, treated
 406 every 28 days with ivermectin, albendazole sulphoxide or without treatment
 407 (control). Bars represent standard error.



408

409 Means (\pm standard error) no differ by the Tukey test at $P > 0.05$. Bars represent
 410 standard error.

411 Figure 6 - Hematological parameters of crossbred Simmental x Nellore steers.
 412 treated every 28 days with ivermectin, albendazole sulfoxide and untreated
 413 (control).



417 A - Mean packed volume cell (PCV); B - Means of total plasma protein (TPP); C
 418 - Means of eosinophil count; Bars represent standard error.

Table 4 - Other parasites identified by egg morphology (*Strongyloides* spp., *Trichuris* spp., *Moniezia* sp.), oocyst morphology (*Eimeria* spp.) and visualization of larvae *Dictyocaulus viviparus*, of Nellore x Simmental steers treated every 28 days with ivermectin, albendazole sulphoxide and without treatment.

	Group	Apr/15	May/15	Jun/15	Jun/15	Jul/15	Aug/15	Sep/15	Oct/15	Nov/15	Dec/15	Jan/16	Feb/16	Mar/16
<i>Strongyloides</i> spp.*	Ivermectin	637.3	2.7	0.4	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Albendazole	1029.4	93.4	130.4	7.4	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Control	900.9	239.6	93.6	4.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<i>Trichuris</i> spp.*	Ivermectin	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0
	Albendazole	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	0.2	0.2	0.4	0.2	0.4	0.6	0.2
	Control	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.4	0.4	0.8	0.9	0.4	0.0	1.4
<i>D. viviparus</i> **	Ivermectin	NA	NA	NA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Albendazole	NA	NA	NA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Control	NA	NA	NA	0.0	0.0	1.1	1.8	1.1	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0
<i>Moniezia</i> sp.***	Ivermectin	No	No	No	Yes	Yes	Yes	No	No	No	No	No	No	No
	Albendazole	No	No	No	Yes	Yes	Yes	No	No	No	No	No	No	No
	Control	No	Yes	No	Yes	Yes	No	No	No	No	No	No	No	No
<i>Eimeria</i> spp.***	Ivermectin	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
	Albendazole	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
	Control	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>Toxocara vitulorum</i> *	Ivermectin	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Albendazole	75.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Control	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

* Average count of eggs found per group; ** Average number of larvae found per group; *** Presence or not of the parasite found per group; NA (Not evaluated).