

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA – UNESP  
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**DESENVOLVIMENTO PONDERAL DE BOVINOS MANTIDOS  
À PASTO E EM CONFINAMENTO, SUBMETIDOS A DOIS  
TRATAMENTOS ENDOPARASITICIDAS**

**Marcel Kenzo Vilalba Onizuka**  
Médico Veterinário

**2016**

**D  
I  
S  
S.**

**/**

**O  
N  
I  
Z  
U  
K  
A**

**M.  
K.  
V.**

**2  
0  
1  
6**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA – UNESP  
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**DESENVOLVIMENTO PONDERAL DE BOVINOS MANTIDOS  
À PASTO E EM CONFINAMENTO, SUBMETIDOS A DOIS  
TRATAMENTOS ENDOPARASITICIDAS**

**Marcel Kenzo Vilalba Onizuka**

**Orientador: Prof. Dr. Alvimar José da Costa**

**Dissertação apresentada à Faculdade de  
Ciências Agrárias e Veterinárias - Unesp,  
Câmpus de Jaboticabal, como parte das  
exigências para a obtenção do título de  
Mestre em Medicina Veterinária (Patologia  
Animal)**

**2016**

O58d Onizuka, Marcel Kenzo Vilalba  
Desenvolvimento ponderal de bovinos mantidos à pasto e em confinamento, submetidos a dois tratamentos endoparasiticidas / Marcel Kenzo Vilalba Onizuka. -- Jaboticabal, 2016  
viii, 61 p. : il. ; 29 cm

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2016  
Orientador: Alvimar José da Costa  
Banca examinadora: Gilson Pereira Oliveira, Giane Serafim da Silva  
Bibliografia

1. Braford. 2. Ivermectina. 3. Nematódeos Gastrintestinais. 4. Sulfóxido de Albendazole. 5. Braford -Tratamento Estratégico. I. Título. II. Jaboticabal-Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias.

CDU 619:576.99:636.2



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Câmpus de Jaboticabal



**CERTIFICADO DE APROVAÇÃO**

**TÍTULO DA DISSERTAÇÃO: DESENVOLVIMENTO PONDERAL DE BOVINOS MANTIDOS À PASTO E EM CONFINAMENTO, SUBMETIDOS A DOIS TRATAMENTOS ENDOPARASITICIDAS**

**AUTOR: MARCEL KENZO VILALBA ONIZUKA**

**ORIENTADOR: ALVIMAR JOSÉ DA COSTA**

Aprovado como parte das exigências para obtenção do Título de Mestre em **MEDICINA VETERINÁRIA**, área: **PATOLOGIA ANIMAL** pela Comissão Examinadora:

Prof. Dr. **ALVIMAR JOSÉ DA COSTA**  
Departamento de Patologia Veterinária / FCAV / UNESP - Jaboticabal

Pesquisadora **GISELE SERAFIM DA SILVA**  
Instituto Biológico, Laboratório de Parasitologia Animal / APTA - Voluporanga/SP

Prof. Dr. **GILSON PEREIRA DE OLIVEIRA**  
Centro de Pesquisa em Sanidade Animal - CPPAR / FCAV / UNESP - Jaboticabal

Jaboticabal, 20 de outubro de 2016

## **DADOS CURRICULARES DO AUTOR**

**MARCEL KENZO VILALBA ONIZUKA** – filho de Minoru Onizuka e de Mirian Vilalba, nasceu em 24 de outubro de 1988, em São Paulo, SP. Em 1996 mudou-se para Campo Grande, MS, onde cursou o ensino fundamental na escola Municipal Prof.º Luis Antonio de Sá Carvalho e o ensino médio na Escola Latino Americano.

Graduou-se no curso de Medicina Veterinária em dezembro de 2012 pela Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul.

Em abril de 2013, ingressou na empresa Ourofino Saúde Animal, trabalhando no Departamento Técnico em Saúde Animal, exercendo o cargo de Especialista Técnico.

Em agosto de 2014, ingressou no curso de Mestrado do programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária da Universidade Estadual Paulista, Câmpus de Jaboticabal.

*“O que você sabe não tem valor; o valor está  
no que você faz com o que sabe”*

Bruce Lee

Dedico aos meus familiares, amigos e colegas profissionais por todo incentivo e encorajamento em cada desafio.

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente agradeço à Deus, pois sem a sua benção eu não estaria presente nesse mundo.

Agradeço à minha família, meus pais Minoru Onizuka e Mirian Vilalba, meu segundo pai, José Seabra, minha irmã Marcela Yumi V. Onizuka. A presença e o carinho deles durante toda minha vida foram fundamentais para eu perseverar e formar meu caráter, tanto pessoal como profissional. Aos familiares meus mais sinceros agradecimentos!

Agradeço a minha companheira Raquel Mincarelli Albernaz, que nunca poupou esforços em me incentivar e ajudar na realização dessa etapa tão importante da minha vida. Minha eterna gratidão!

Ao Prof. Dr. Alvimar José da Costa por aceitar me orientar, pela paciência e dedicação ao compartilhar seus ensinamentos e experiências comigo. Tão importante quanto o aprendizado acadêmico e científico, agradeço pela contribuição com sábios conselhos para a vida profissional. Muito obrigado professor, minha gratidão também será eterna.

Ao Prof. Dr. Gilson Pereira de Oliveira e Dra. Giane Serafim da Silva por me mostrarem diferentes pontos de vista em relação ao trabalho, por contribuírem com artigos científicos e pelos ensinamentos, sempre com muita paciência e sabedoria. Meus agradecimentos se estendem também ao Prof. Dr. Vando Edésio Soares nas análises estatísticas e ao Dr. Gustavo Felippelli nas identificações dos helmintos. À todos meus mais sinceros agradecimentos.

Agradeço também a Dra. Daniela Miyasaka e ao MSc. Marcus Luciano Guimarães Rezende, primeiros gestores da vida profissional, abriram a oportunidade para que eu entrasse no mundo corporativo e me mostraram um universo de possibilidades de como trabalhar simultaneamente nos ambientes acadêmico e profissional. Muito obrigado!

Agradeço a empresa Ourofino Saúde Animal que me apoiou incondicionalmente na realização desse curso. Assim como agradeço a equipe da qual tive a honra de integrar: Alessandra Teixeira, Michele R. Bastos, Kim Danshi

Higuti, Gustavo Paranhos, Thales Vechiato, Ingo Melo, Luciano Catelli, Ludmila Pedrosa, Juliana Pinheiro, Pietro Massari, Roney Ramos, Bruno Freitas, Bruna Guerreiro, Andrea Panzard, Mauricio Hisano, Marcelo Feckinghaus. À todos meus sinceros agradecimentos.

Tão importante quanto, agradeço a todos os colegas do CPPAR, Willian Giquelin Maciel, Breno Cayeiro Cruz, Isabella Barbosa, Murilo Bichuette e Carolina Buzzulini. Aos pesquisadores que também contribuíram diretamente, Dr. Weslen Fabricio Pires Teixeira e Prof. Dr. Welber Daniel Zanetti Lopes. Muito obrigado!

A todos os amigos que participaram direta ou indiretamente; as boas intenções e energias positivas me deram força para essa conquista. À todos, muito obrigado.

## SUMÁRIO

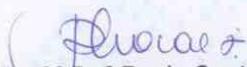
<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>9</b>
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>11</b>
2.1 A raça Braford – Introdução na bovinocultura brasileira.....	11
2.2 Ganho em peso e sua composição no desenvolvimento dos bovinos....	12
2.3 Produtividade e rendimento de carcaça.....	13
2.4 Principais nematódeos gastrintestinais de bovinos.....	14
2.5 Controle da verminose em bovinos.....	16
2.5.1 Benzimidazois.....	19
2.5.2 Lactonas macrocíclicas.....	21
<b>3. OBJETIVOS.....</b>	<b>22</b>
<b>4. MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>22</b>
4.1 Local.....	22
4.2 Comissão de ética no uso de animais (CEUA) .....	23
4.3 Seleção dos bovinos.....	23
4.4 Delineamento experimental.....	23
4.5 Tratamento estratégico dos animais.....	24
4.6 Alimentação dos animais.....	25
4.7 Avaliação do peso vivo e carga parasitária.....	26
4.8 Avaliação da carga parasitária “in vivo”.....	26
4.9 Necropsias parasitológicas.....	26
4.10 Percentuais de eficácia.....	28
4.11 Avaliação do percentual de rendimento de carcaça.....	29
4.12 Análise estatística.....	29
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>29</b>
<b>6. CONCLUSÕES.....</b>	<b>46</b>
<b>7. REFERÊNCIAS.....</b>	<b>47</b>

## CEUA – COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS

### CERTIFICADO

Certificamos que o Protocolo nº 023916/14 do trabalho de pesquisa intitulado **“Desenvolvimento ponderal (peso e rendimento de carcaça) de bovinos submetidos a dois tratamentos estratégicos (julho e setembro) com duas formulações contendo sulfóxido de albendazole 10% e ivermectina 1%, mantidos à pasto e em confinamento”**, sob a responsabilidade do Prof. Dr. Alvimar José da Costa está de acordo com os Princípios Éticos na Experimentação Animal adotado pelo Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA) e foi aprovado pela COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS (CEUA), em reunião ordinária de 01 de dezembro de 2014.

Jaboticabal, 01 de dezembro de 2014.

  
**Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Paola Castro Moraes**  
Coordenadora – CEUA

## DESENVOLVIMENTO PONDERAL DE BOVINOS MANTIDOS À PASTO E EM CONFINAMENTO, SUBMETIDOS A DOIS TRATAMENTOS ENDOPARASITICIDAS

**RESUMO** - O objetivo deste trabalho foi avaliar o desenvolvimento ponderal de bovinos precoces, tratados estrategicamente contra nematódeos gastrintestinais, em julho e setembro, com dois fármacos distintos, o sulfóxido de albendazole 10% e ivermectina 1%. O experimento teve duração de 112 dias e foi dividido em três etapas: E1 (pasto); E2 (pasto e suplemento); E3 (confinamento e eutanásia). Foram utilizados 36 bovinos (Braford), idade entre 18 e 20 meses, peso médio inicial 357 kg e naturalmente infectados com nematódeos gastrintestinais. Os animais foram distribuídos em três grupos experimentais (n=12), de acordo com peso e OPG: GI (controle); GII (sulfóxido de albendazole 10%); GIII (ivermectina 1%). Para análise dos dados foram avaliadas as variáveis peso, ganho em peso, OPG, helmintos remanescentes e rendimento de carcaça. Ao término do período experimental os animais foram eutanasiados para realizar a necropsia parasitológica. Em todas as análises estabeleceu-se como nível de significância 5%. Houve diferença significativa nas variáveis peso, ganho em peso, OPG e rendimento de carcaça quando comparou-se o GII aos demais grupos. Na necropsia parasitológica foi encontrada predominância das espécies *Trichostrongylus axei* e *Cooperia punctata*. Concluiu-se que os bovinos tratados estrategicamente com sulfóxido de albendazole 10%, em julho e setembro, apresentaram melhor desenvolvimento ponderal em relação aos demais grupos.

**Palavras chave:** Braford, ivermectina, nematódeos gastrintestinais, sulfóxido de albendazole, Braford - tratamento estratégico.

## PONDERAL DEVELOPMENT OF EARLY CATTLE MAINTAINED ON PASTURE AND FEEDLOT, SUBJECT TO TWO STRATEGIC ENDOPARASITICIDES TREATMENTS

**ABSTRACT** – The objective of this study was to evaluate the weight development of early cattle strategically treated against gastrointestinal nematodes in July and September, with two different drugs, albendazole sulphoxide 10% and ivermectin 1%. The experiment lasted 112 days and was divided into three stages: S1 (pasture); S2 (pasture and supplement); S3 (feedlot and euthanasia). Were used 36 cattle (Braford), aged between 18 and 20 months, average weight 357 kg and naturally infected with gastrointestinal nematodes. The animals were divided into three experimental groups (n= 12), according to weight and EPG: GI (control); GII (albendazole sulphoxide 10%); GIII (ivermectin 1%). For data analysis was evaluated the variables weight, weight gain, EPG, remaining helminths and carcass yield. At the end of the experimental period the animals were euthanized to perform the parasitological necropsy. In all analyzes it was established as a significance level of 5%. There were significant differences in the variables weight, weight gain, EPG and carcass yield when compared to the GII to other groups. In parasitological necropsy found predominance of species *Trichostrongylus axei* and *Cooperia punctata*. It was concluded that cattle strategically treated with albendazole sulphoxide 10%, in July and September, showed better growth development than the other groups.

**Keywords:** Braford, ivermectin, gastrintestinal nematodes, albendazole sulphoxide, Braford - strategic treatment

## LISTA DE ABREVIATURAS

EPG – “eggs per gram”

FMO – Flavin Mono Oxigenase

GABA – Ácido gama-amino butírico

IVM – Ivermectina

kg – Quilograma

mg - miligrama

OPG – Ovos por grama de fezes

SABZO – Sulfóxido de Albendazole

µg - micrograma

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b>	Grupos experimentais, número de bovinos por grupo, peso médio inicial, média das contagens de OPG inicial e tratamentos. Cajuru/SP, Brasil. 2016.....	24
<b>Tabela 2.</b>	Peso (kg) individual dos bovinos pertencentes ao GI (Grupo controle). Cajuru/SP, Brasil. 2016.....	30
<b>Tabela 3.</b>	Peso (kg) individual dos bovinos pertencentes ao GII (Grupo sulfóxido de albendazole 2,5 mg/kg). Cajuru/SP, Brasil. 2016.....	31
<b>Tabela 4.</b>	Peso (kg) individual dos bovinos pertencentes ao GIII (Grupo ivermectina 200 µg/kg). Cajuru/SP, Brasil. 2016.....	32
<b>Tabela 5.</b>	Resultados das comparações múltiplas de peso corpóreo, após os tratamentos estratégicos em julho (D0) e setembro (D63) dos bovinos alocados nos grupos GI, GII e GIII. Cajuru/SP, Brasil. 2016.....	33
<b>Tabela 6.</b>	Resultados das comparações múltiplas do ganho em peso corpóreo (kg) em relação ao dia zero (D0) e após os tratamentos estratégicos em julho (D0) e setembro (D63) dos bovinos alocados nos grupos GI, GII e GIII. Cajuru/SP, Brasil. 2016.....	34
<b>Tabela 7.</b>	Contagens de ovos de nematódeos (estrongilídeos) por grama de fezes (OPG) dos bovinos pertencentes ao GI. Cajuru/SP, Brasil 2016.....	35
<b>Tabela 8.</b>	Contagens de ovos de nematódeos (estrongilídeos) por grama de fezes (OPG) dos bovinos pertencentes ao GII. Cajuru/SP, Brasil 2016.....	36
<b>Tabela 9.</b>	Contagens de ovos de nematódeos (estrongilídeos) por grama de fezes (OPG) dos bovinos pertencentes ao GIII. Cajuru/SP, Brasil 2016.....	37
<b>Tabela 10.</b>	Resultado das comparações múltiplas das contagens de ovos de nematódeos (estrongilídeos) por grama de fezes (OPG) em log (x+1), dos bovinos pertencentes aos grupos controle e tratados. Cajuru/SP, Brasil. 2016.....	38

<b>Tabela 11.</b> Eficácia, por data experimental, dos tratamentos anti-helmínticos estratégicos realizados nos GII e GIII. Cajuru/SP, Brasil. 2016.....	39
<b>Tabela 12.</b> Resultados das comparações múltiplas das espécies de helmintos recolhidos dos bovinos necropsiados pertencentes aos grupos controle e tratados. Cajuru/SP, Brasil. 2016.....	40

**LISTA DE FIGURAS**

- Figura 1.** Boxplot do rendimento de carcaça (%) dos bovinos eutanasiados no D112 pertencentes aos grupos GI, GII e GIII. Caixas seguidas de letras iguais não diferem entre si pelo teste Tukey ( $P \geq 0,05$ ) ..... 41

## 1. INTRODUÇÃO

O Brasil é um país de dimensão continental com capacidade de gerar divisas em todos os segmentos econômicos, principalmente de agronegócios, devido ao seu potencial diversificado nas diferentes regiões geográficas (PIRES, 2010).

Atualmente o rebanho brasileiro, estimado em 212 milhões de cabeças, é o segundo maior do mundo (IBGE, 2015). Possui uma produção de aproximadamente 5,6 milhões de toneladas de carne e 35 bilhões de litros de leite, números expressivos que evidenciam a importância da produção brasileira (IBGE, 2015). Dentro deste cenário, a pecuária bovina de corte é uma das principais forças para manter o saldo da balança positivo. Com crescimento ao longo dos anos, as projeções futuras possibilitarão ao segmento atender até 50% do mercado interno e crescer 2,15% ao ano no comércio mundial da carne (BRASIL, 2016).

Os sistemas de produção ainda são predominantemente extensivos, ou seja, à pasto, o que apesar de auxiliar na manutenção de custo de produção relativamente baixo em relação ao intensivo, o torna competitivo quando comparado a outros países (ALMEIDA, 2010). Seria possível tornar a atividade mais expressiva, se os problemas de ordem sanitária fossem devidamente solucionados, principalmente aqueles ocasionados pela síndrome parasitária (COSTA; BORGES, 2010).

O sistema de produção de bovinos de corte no Brasil está calcado em três principais fases: cria, recria e terminação. Nesta última, propõem-se a separação de fêmeas para servirem de matrizes em provimentos do sistema criatório e machos para serem reprodutores e transmitir o potencial genético para futuras progênes. Machos e fêmeas com características não adequadas a originar novas gerações são destinados ao abate (PIRES, 2010).

Ainda, a fase de terminação tem distintos segmentos, algumas propriedades de gestão mais conservadora, ainda mantém animais criados à pasto, sem acompanhamento do desenvolvimento, permitindo a permanência dos animais por até 36 - 48 meses na propriedade. Por outro lado, existem modelos de produção modernos que ao determinarem que o bovino, macho ou fêmea, será destinado ao

abate, sendo fornecidas condições necessárias para que o ganho em peso seja o mais precoce possível. Desta forma, o abate acontecerá próximo aos 24 meses com índices de rendimento de carcaça e qualidade de carne para atender os mercados mais exigentes (MAYA, 2003).

Mesmo em cenários de criações modernas e intensivas, existe a predominância de sistemas à pasto (MAYA, 2003), o que possibilita a exposição dos bovinos a problemas sanitários, como as nematodioses gastrintestinais (COSTA; BORGES, 2010), culminando em interferências no desenvolvimento do animal e consequentes prejuízos.

É fácil compreender tais prejuízos, tendo em vista que diversos estudos já comprovaram que o ganho em peso de animais tratados estrategicamente contra as nematodioses gastrintestinais pode ser de 11,85 a 53 kg/cabeça quando comparados com tratamentos realizados com critérios, ou sem o mesmo (MELO; BIANCHIN, 1977; PINHEIRO 2000; SOUTELLO et al., 2002; BIANCHIN, 2007; BORGES et al., 2013).

Tais informações deixam clara a importância do controle das endoparasitoses. Neste aspecto, os princípios adotados quanto ao momento ideal para terapia anti-helmíntica são, a idade dos animais (COSTA; BORGES, 2010), as condições climáticas (BIANCHIN 1996) e o tipo de alimento fornecido (HOSTE; TORRES-ACOSTA, 2011).

Programas de incentivo à produção de bovinos precoces estão sendo implantados no Brasil. Com base nos estudos de viabilidade econômica e indicações precisas de aspectos nutricionais e genéticos, os produtores rurais estão transformando fazendas em verdadeiras empresas produtoras de carne (RODRIGUES et al., 2001; ALMEIDA, 2010).

A pecuária de corte está encurtando o período para o abate do animal, utilizando raças taurinas, sistemas intensivos de produção e aumentando a densidade animal/área, fatores fundamentais para a produção eficiente (ALMEIDA, 2010). Tais estratégias por si só, proporcionam o desafio sanitário (COSTA; BORGES, 2010). Este fato mostra um verdadeiro paradoxo na pecuária de corte. A fase de vida em que os animais apresentam-se mais produtivos, é a mesma em que

estão mais susceptíveis a síndrome parasitária (COSTA; BORGES, 2010). Logo, diante deste cenário, torna-se evidente a necessidade de prevenção e de elaboração de protocolos de tratamentos anti-helmínticos estratégicos, com intuito de promover eliminação da carga parasitária e, conseqüentemente, melhora na eficiência do aproveitamento dos nutrientes fornecidos na dieta (OLIVEIRA; FREITAS, 1998).

## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 A raça Braford – Introdução na bovinocultura brasileira**

Oficialmente a raça Braford surgiu na década de 60 no estado da Flórida, EUA. No Brasil começou a ser produzida em meados de 1980, quando após subseqüentes tentativas, cruzamentos entre o Brahman e o Hereford começaram a ser padronizados por uma equipe de pesquisadores e produtores do Rio Grande do Sul (LEAL; SCHARAMM, 2001).

De acordo com Regulamento do Registro Genealógico da Raça Braford, para um bovino ser classificado como tal é necessário que a composição racial seja 3/8 zebuíno e 5/8 Hereford (ABHB, 2015).

Os bovinos Braford tem algumas características consideradas principais, por exemplo, fertilidade, habilidade materna, precocidade, temperamento dócil, qualidade de carne, adaptação ao clima tropical, resistência aos ectoparasitos, rusticidade, rendimento de carcaça e heterose. Ainda, novilhos Braford são precoces na terminação, sendo possível obter animais com 18 a 24 meses, pesando entre 380 e 480 kg e com rendimentos de carcaça entre 52 e 58% (LEAL; SCHARAMM, 2001).

## 2.2 Ganho de peso e sua composição no desenvolvimento dos bovinos

Na visão empresarial de produção animal, o desenvolvimento da pecuária em geral é uma realidade de múltiplas faces que deve ser observada por vários aspectos. Não se deve analisar apenas o ganho em peso vivo bruto ou o peso da carcaça, o rendimento de carcaça também é um fator importante no que tange ao custo/benefício para todos os elos da cadeia de produção de carne comercializável, principalmente porque viabiliza a produção de bovinos de corte (FERNANDES et al., 2005).

Ainda, no segmento de produção de bovinos existem detalhes no âmbito do crescimento que devem ser explanados. O ganho em peso ocorre de maneira específica e está relacionado principalmente como o peso vivo e não necessariamente com a fase de vida (MEDEIROS et al., 2010). Outros fatores que também podem interferir na composição do ganho são disponibilidade de alimento e composição genética da raça (FERNANDES et al., 2005).

As fases dos bovinos de corte na pecuária brasileira são segmentadas em três períodos: cria, fase em que o bovino é um bezerro que depende e se alimenta do leite materno e começa a pastejar; recria, iniciada na desmama, quando ocorre a interrupção completa da relação bezerro/mãe, o peso do animal nessa fase, dependendo da raça, está em torno de 180 a 230 kg; terminação, fase em que os animais são classificados como jovens e adultos, pesando 310 kg ou mais, sendo machos e fêmeas destinados a reprodução ou abate (PIRES, 2010).

Na primeira fase do bovino, enquanto este ainda encontra-se como bezerro lactente, seu potencial de crescimento é máximo, praticamente todo nutriente ingerido é destinado para a formação óssea, visceral, muscular e de tecido adiposo visceral e adiposo subcutâneo, necessariamente nessa ordem (COOP; KYRIAZAKIS, 1999).

Conforme o peso aumenta, a composição do ganho também sofre variação, existindo alterações significativas principalmente nos nutrientes direcionados para ossos, vísceras e tecido adiposo visceral (MEDEIROS et al., 2010)

Para Calegare et al. 2010, os animais na fase da recria possuem uma composição de ganho favorável ao aumento de peso significativo, uma vez que nessa fase, há maior deposição de musculatura e água do que gordura, tendo um custo de manutenção baixo; essa relação é fundamental para o sucesso na produção.

Na fase de vida em que o animal encontra-se pensando entre 250 a 300 kg, os ossos, vísceras e tecido adiposo visceral estão formados e os nutrientes da dieta são direcionados, em sua maioria, para formação de musculatura e, por último, tecido adiposo subcutâneo. Após os 300 Kg existe maior direcionamento para a formação do tecido adiposo subcutâneo (MEDEIROS et al., 2010).

### 2.3 Produtividade e rendimento de carcaça

A necessidade de maior eficiência de produção exigida pela pecuária moderna, pressiona os produtores a buscarem novos meios de melhorar a rentabilidade dos bovinos produzidos. Uma dessas formas foi a preocupação com o rendimento de carcaça, visando principalmente melhorar o aproveitamento do bovino abatido (RESTLE et al., 2000).

A definição oficial de carcaça foi descrita na portaria nº 612 de 05 de outubro de 1989 (BRASIL, 1989): “Entende-se por carcaça, o bovino abatido, sangrado, esfolado, eviscerado, desprovido da cabeça, patas, rabada, glândula mamaria (fêmea), verga, exceto suas raízes, e testículos (macho). Após a sua divisão em meias carcaças, retiram-se ainda os rins, gorduras peri-renal e ingüinal, ‘ferida de sangria, medula espinal, diafragma e seus pilares”.

Para cálculo do rendimento da carcaça, McKiernan et al. (2007) postularam a fórmula:

$$\text{Rendimento de carcaça} = \left( \frac{\text{Peso da carcaça}}{\text{Peso do animal vivo antes do abate}} \right) \times 100$$

Vários fatores podem interferir no rendimento de carcaça dos bovinos, principalmente sexo, idade, peso, quantidade de gordura, quantidade de musculatura, prenhez e estado de jejum (MCKIERNAN et al., 2007). Para padronizar a classificação de carcaças no Brasil, foram adotadas como premissas, a análise da relação sexo-maturidade, conformação, acabamento e peso. O sexo do bovino é avaliado por meio de observação visual dos caracteres sexuais e a maturidade de acordo com os dentes incisivos; a conformação é avaliada por meio da observação visual do perfil muscular do animal, o que expressa o desenvolvimento das massas musculares; o acabamento é avaliado pela medida, em milímetros, de espessura de gordura nas alturas da 6<sup>a</sup>, 9<sup>a</sup> e 12<sup>a</sup> costelas e serve para expressar a distribuição e a quantidade de gordura de cobertura de carcaça; o peso refere-se ao “peso quente” da carcaça, obtido na sala de matança logo após o abate do animal (BRASIL, 1989).

#### 2.4 Principais nematódeos gastrintestinais de bovinos

O filo nematoda, também conhecido como “vermes redondos”, têm duas classificações: Adenophorea, helmintos predominantemente parasitos de animais aquáticos e plantas; Secernentea, nematódeos de animais vertebrados. Nesta última classe estão classificados os trichostrongilídeos de importância para bovinos (BEHNKE, 1992).

Os principais nematódeos gastrintestinais de bovinos pertencem aos gêneros *Haemonchus*, *Cooperia*, *Oesophagostomum*, *Trichostrongylus*, *Trichuris*, *Capillaria*, *Bunostomum* e *Ostertagia* (FABIYI, 1987; SANTOS et al., 2010) e as espécies mais frequentemente encontradas nas regiões sudeste e centro-oeste do Brasil são *Haemonchus placei* e *Cooperia punctata* (FELIPPELLI et al., 2014).

O ciclo de vida desses parasitos é direto, ou seja, não precisam de hospedeiros intermediários para infectarem um bovino; além disso, é dividido em duas fases, a fase de vida livre e a fase de vida parasitária (BEHNKE et al., 2010).

A fase de vida livre dos nematódeos compreende desde o momento em que os ovos são liberados no ambiente junto com as fezes, eclodem e as larvas se desenvolvem passando pelas fases L1 e L2. Nessa fase, a alimentação do parasito é basicamente microrganismos e bactérias presentes no bolo fecal. A fase de vida parasitária se inicia quando o bovino ingere a gramínea de eleição com a L3 (forma infectante) e, de acordo com a espécie, parasita o órgão de predileção. *Haemonchus* sp., *Ostertagia* sp. e *Trichostrongylus axei* se fixam no abomaso, *Cooperia* sp., *Trichostrongylus colubriformes* e *Strongyloides* sp. no intestino delgado e *Oesophagostomum radiatum* no intestino grosso (BEHNKE et al., 2010).

A patogenia das nematodioses está relacionada com a espécie do parasito e as lesões provocadas podem ser classificadas em: a) traumática - quando ocorre dilaceração de células ou tecidos; b) mecânica - compressão de células e tecidos; c) espoliadora direta - quando o parasito ingere células ou tecidos; d) espoliadora indireta - quando ocorre absorção de nutrientes digeridos e ainda não absorvidos pelo animal; e) ação tóxica - eliminação de catabólitos pela saliva e excreção dos parasitos (TAYLOR et al., 2010).

As lesões provocadas pelos nematódeos variam conforme a espécie e o local de parasitismo. O *Haemonchus* inicia a patogenia no momento em que a L4 transita no epitélio do abomaso, provocando um processo de inflamação do tipo catarral com necrose; a migração da fase imatura da parede para a luz do órgão produz inflamação, edema e infiltrado de eosinófilos. Quando adulto, início do processo de parasitismo, o *Haemonchus* embebe sua parte anterior dentro da mucosa do abomaso, enquanto a parte posterior permanece na luz do órgão produzindo discreta lesão circular e destruição das células adjacentes. Quando a carga parasitária por este parasito está acima de 1000 espécimes no animal, podem ser observadas úlceras com pronunciada exsudação e afluxo de leucócitos polimorfonucleares. O parasitismo intenso produz um processo de gastroenteropatia, com perda de proteína plasmática, espessamento da lâmina, edema, infiltração de células inflamatórias na parede do abomaso e decréscimo no número de eritrócitos, podendo resultar em anemia (TAYLOR et al., 2010).

A patogenia da tricostrongilose está relacionada às alterações que acontecem no ambiente do abomaso; o parasitismo acentuado pode ocasionar úlceras e elevar o pH do abomaso, desencadeando quadros de diarreia e anorexia. A cooperiose ocorre em infecções maciças por este parasito, pois o mesmo não tem capacidade de espoliação tão evidenciada quanto o *Haemonchus* ou *Trichostrongylus*. As lesões provocadas pela *Cooperia* normalmente são situadas nas vilosidades da região duodenal e consiste em um processo de inflamação catarral com produção de exsudato e espessamento da parede do intestino. A oesofagostomose tem sua patogenia ocasionada pela fase imatura do parasito; larvas de terceiro estágio penetram na lâmina própria da parede intestinal e formam nódulos, permanecem ali até a maturidade, emigrando para a luz do intestino grosso para terminar seu ciclo. A patogenia se caracteriza pelos nódulos visíveis na parede no intestino grosso, edema, hipersecreção de muco, infiltração de eosinófilos e células plasmáticas (TAYLOR et al., 2010).

As nematodioses gastrintestinais podem ocasionar a morte dos animais, porém este fato não é comum. De forma geral, os sinais clínicos clássicos são: retardo do crescimento, hiporexia, pelos arrepiados, diarreia, desidratação, diminuição da produtividade, infecção bacteriana secundária e pneumonia. Obviamente o desencadeamento desses sinais estão relacionados à espécie do parasito, condição do animal e carga parasitária (BEHNKE et al., 1992; TAYLOR et al., 2010).

## 2.5 Controle da verminose em bovinos

Atualmente existem duas linhas de pensamento principais quanto ao controle da verminose em bovinos. Ambas incluem a terapia anti-helmíntica para o controle, porém cada uma considera critérios diferentes para o tratamento (MOLENTO et al., 2011; HECKLER et al., 2016). A primeira forma enfatiza o controle da verminose por meio do tratamento seletivo, recomendando tratar os animais com uma determinada

carga parasitária pré-estabelecida, ou escore corporal, ou, ainda, média do ganho em peso (MOLENTO et al., 2011). A segunda linha recomenda o tratamento estratégico considerando condições climáticas como temperatura ambiental e pluviosidade, além da epidemiologia para determinar o melhor momento para o tratamento de todos os animais, independentemente da carga parasitária (BIANCHIN et al., 1996; HECKLER et al., 2016).

Na pecuária bovina brasileira, o tratamento seletivo ainda não é uma realidade, apesar de trazer grandes benefícios, como redução na pressão de seleção de parasitos resistentes com consequente aumento da vida útil dos medicamentos disponíveis (MOLENTO et al., 2011). As propriedades rurais brasileiras, em sua maioria, possuem rebanhos numerosos, precariedade de mão de obra disponível para o manejo e dificuldade no envio de amostras para realização dos exames laboratoriais, o que dificulta a adoção do tratamento seletivo.

Para a realização da terapia anti-helmíntica estratégica são adotados princípios básicos, como idade dos animais (COSTA; BORGES, 2010), condições climáticas (BIANCHIN et al., 1996) e a composição do alimento disponibilizado (HOSTE; TORRES-ACOSTA, 2011). Diversos estudos já comprovaram que os tratamentos estratégicos realizados de acordo com esses critérios podem trazer benefícios ao produtor, como incremento no ganho em peso dos bovinos, que pode variar de 11,85 a 53 kg/cabeça (MELO; BIANCHIN, 1977; PINHEIRO et al., 2000; SOUTELLO, 2002; BIANCHIN et al., 2007; BORGES et al., 2013; HECKLER et al., 2016).

Além dos princípios previamente descritos, existem outras formas de se realizar o controle da verminose no rebanho, essas outras maneiras podem ser desde a escolha da raça que será criada, manejo de pastagem ou mesmo a qualidade do alimento que será fornecido aos bovinos (HOSTE; TORRES-ACOSTA, 2012). No Brasil é predominante o uso da raça zebuína, principalmente o Nelore, já que esta é uma raça de rusticidade que mantém padrões aceitáveis de produtividade (HECKLER, 2015). Porém, dada necessidade de aumentar a produção animal, o produtor tem optado por realizar o cruzamento dessa raça com animais de sangue europeu, o que favorece a produtividade, porém como já destacado anteriormente

aumenta a susceptibilidade do rebanho diante dos desafios parasitários encontrados na realidade tropical (COSTA; BORGES, 2010).

Athnasiadou (2012) demonstrou que uma importante forma para realizar o controle da verminose gastrointestinal é por meio da nutrição. O fornecimento balanceado de ácidos graxos, proteínas, aminoácidos individuais, vitaminas e minerais interferem na construção da resposta imune. Esse aspecto, que pode ser local, através do aumento da motilidade visceral, produção de muco e expulsão do parasito, ou sistêmica, via células de defesa como mastócitos, leucócitos e eosinófilos, provoca a morte dos parasitos.

Todas as técnicas relatadas são um conjunto de medidas profiláticas que auxiliam no controle dos nematódeos gastrintestinais, porém nem a associação de todas elas consegue eximir o uso de anti-helmínticos no rebanho, tornando imperiosa a utilização da terapia anti-helmíntica para controlar as infecções ocasionadas pelos nematódeos (HOSTE; TORRES-ACOSTA et al., 2011).

Obviamente dentro de um programa sanitário, mesmo em propriedades mal geridas, o uso dos anti-helmínticos é importante, e fazê-lo de maneira inteligente, levando em consideração as características ambientais, epidemiológicas e o modelo de produção vigente na fazenda, é fundamental para obtenção dos benefícios do controle estratégico (BARGER, 1997). Porém nem sempre o uso inteligente acontece, principalmente em países em desenvolvimento, assim, a busca do produtor por fármacos anti-helmínticos com amplo espectro de ação, elevada eficácia terapêutica, facilidade de uso, baixo período de carência, baixa toxicidade e custo reduzido são prioridade (LANUSSE; PRICHARD, 1993).

Os primeiros fármacos anti-helmínticos utilizados nos meados da década de 30 foram os arsenicais, porém era um princípio ativo de eficácia limitada. Nos meados da década de 40 surgiu a fenotiazina, fármaco mais eficaz e seguro para os bovinos e seu uso foi predominante até meados de 1960, quando se iniciou o uso dos benzimidazóis, ocasionando uma revolução no conceito de espectro de ação da atividade anti-helmíntica. Porém, com absoluta certeza, a mais revolucionária das descobertas foi a lactona macrocíclica na década de 1980; seu grau de segurança clínica, elevada eficácia e atividade endectocida disponibilizou ao produtor rural uma

verdadeira ferramenta para controle de parasitos nas propriedades produtoras de bovinos (LANUSSE; ALVAREZ; LIFSCHITZ, 2009).

Atualmente, os grupos químicos dos benzimidazóis e das lactonas macrocíclicas são os fármacos mais utilizados para a terapia anti-helmíntica. Existem variadas formulações com características diferentes com respeito ao tempo de ação, período de carência e espectro de ação, ou seja, os conhecimentos da farmacocinética e farmacodinâmica foram intensivamente aplicados para disponibilizar ao produtor ferramentas para controlar as nematodioses nas propriedades.

### 2.5.1 Benzimidazóis

Os benzimidazóis pertencem a um grupo central de benzimidazoles, a partir dos quais foram sintetizadas uma grande quantidade de moléculas classificadas quimicamente em quatro grupos: benzimidazóis tiazoles; benzimidazóis metilcarbamatos; pró-benzimidazóis e benzimidazóis halogenados, entre esses os principais para bovinos são os benzimidazóis metilcarbamatos que tem como principal representante o albendazole e seu metabólito ativo sulfóxido de albendazole, também denominado de ricobendazole (LANUSSE; ALVAREZ; LIFSCHITZ, 2009).

O potencial terapêutico dos benzimidazóis é estudado desde 1944, quando foi descoberto que processos químicos no núcleo da molécula poderiam resultar em diferentes compostos que possuíam efeitos anti-inflamatório, antitumoral, anti-histamínico, modulador do GABA, anti-hipertensivo, antiviral e antiparasitário (BANSAL et al., 2012).

Apesar da descoberta em 1944, o benzimidazol foi introduzido posteriormente no mercado veterinário, após sua introdução apresentava evidentes vantagens sobre os demais anti-helmínticos da época, pois sua dose de segurança era mais

elevada e o espectro de ação mais amplo, tendo atuação sobre nematódeos (ovos, larvas e adultos), cestódeos e trematódeos (ADAMS, 2003).

O mecanismo que os benzimidazóis utilizam para exercer sua atividade anti-helmíntica é a ligação altamente específica com a subunidade  $\beta$  da tubulina, fazendo sua polimerização e impedindo que esta estrutura consiga realizar suas atividades celulares, resultando na morte do parasita. Os benzimidazóis provocam alterações nas ultraestruturas das células intestinais dos nematódeos e nas células tegumentares dos cestódeos (KÖHLER, 2001).

O comportamento farmacocinético dos benzimidazóis está diretamente relacionado as suas características físico-químicas. Como se trata de uma substância de baixa solubilidade aquosa e que se dissolve melhor em pH baixo, a maioria das formulações comerciais apresenta a forma oral ou intrarruminal em suspensão, pois essa foi a maneira mais prática de iniciar a comercialização do benzimidazol metilcarbamato (LANUSSE; ALVAREZ; LIFSCHITZ, 2009). Atualmente já existem compostos com o metabólito ativo, o sulfóxido de albendazole, nesse caso o princípio ativo é dissolvido em veículo de pH baixo para garantir a estabilidade da formulação mesmo após a aplicação e sem implicar em alterações farmacocinéticas nos bovinos que receberem o produto.

O sulfóxido de albendazole, como já descrito anteriormente, é o metabólito ativo do albendazole. Esse processo de metabolização ocorre no intestino, fígado e/ou pulmonar. Dentre esses, o principal local é o fígado, neste órgão a molécula mãe, o albendazole, sofre uma oxidação pelo sistema Flavin Mono Oxigenase (FMO) e citocromo P-450 (Cit. P-450). O sistema FMO é responsável por oxidar a molécula do albendazole no átomo de enxofre, originando então o sulfóxido de albendazole, posteriormente essa molécula sofre uma segunda oxidação pelo Cit. P-450 e dá origem ao albendazole sulfona, molécula sem atividade anti-helmíntica. O benzimidazol é eliminado pela biliar (75%) e urina (25%) (LANUSSE; ALVAREZ; LIFSCHITZ, 2009).

### 2.5.2 Lactonas macrocíclicas

As lactonas macrocíclicas são fármacos de caráter endectocida provenientes da fermentação dos actinomicetos *Streptomyces avermitilis* e *Streptomyces cyano-griseus*, que podem originar as avermectinas e milbemicinas, respectivamente. São estruturas químicas complexas que correspondem a 16 membros, semelhante aos antibióticos macrolídeos, porém sem atividade bactericida, unida a um grupo benzofurano e a um anel espiroquetal. São moléculas grandes (800 kD – avermectinas) e as formas clássicas das avermectinas são abamectina, ivermectina, doramectina e eprinomectina. O processo de fermentação dá origem a 8 componentes (4 pares homólogos): 4 componentes recuperados em maior proporção: A1A; A2A; B1A; B2A) e 4 componentes recuperados em menor proporção: A1B; A2B; B1B; B2B. De todos os componentes, os B1 apresentam a maior atividade anti-helmíntica e elevada segurança clínica (LANUSSE; ALVAREZ; LIFSCHITZ, 2009).

No que se refere à ivermectina, o mecanismo pelo qual ocorre a morte do parasito é a paralisia muscular ocasionada pelo aumento da permeabilidade dos íons cloro (Cl<sup>-</sup>) na membrana celular. Esse aumento da permeabilidade ocasiona uma hiperpolarização e paralisia da faringe e do corpo dos parasitos e os efeitos paralisantes são mediados pelos canais de cloro ligados ao ácido gama-aminobutírico (GABA) ou ao glutamato. Porém para os efeitos mediados pelo GABA são necessárias altas concentrações da droga, ao contrário do que se observa para abrir os canais controlados pelo glutamato, por isso considera-se a ação nos canais mediados pelo glutamato como sendo o principal mecanismo de ação da ivermectina.

As características físico-químicas das avermectinas diferem das demais drogas antiparasitárias, principalmente pela característica natural de permanecer no nos diferentes tecidos do organismo. As formulações clássicas de ivermectina são preparadas em veículo de propilenoglicol/glicerofórmol na proporção 60:40, uma vez esse fármaco administrado via subcutânea no organismo do animal, a características de lipoespecificidade será determinante para a distribuição nos

diferentes tecidos. A ivermectina atinge elevadas concentrações nos tecidos de predileção parasitária, mucosa abomasal e intestinal, pele e tecido pulmonar, além disso, a concentração da droga nesses locais é significativamente maior do que no sangue, essa característica está relacionada à sua eficácia e duração antiparasitária. A excreção da ivermectina ocorre pela bÍlis e fezes, sendo mais de 90% inalterada, quando administrada em fêmeas latentes, 5,5% da droga é eliminada pela glândula mamária (LANUSSE; ALVAREZ; LIFSCHITZ, 2009).

Sob a ótica das informações levantadas, ganha particular pertinência o motivo pelo qual foi escolhido o tema do presente trabalho, que por sua vez, terá utilidade para a comunidade científica, sociedade e principalmente produtores rurais.

### **3. OBJETIVOS**

- a) Avaliar o desempenho ponderal de bovinos Braford, tratados estrategicamente contra nematódeos gastrintestinais, em julho e setembro, com dois fármacos distintos, o sulfóxido de albendazole e a ivermectina;
- b) Avaliar a eficácia anti-helmíntica das formulações utilizadas;
- c) Avaliar a distribuição populacional dos nematódeos recuperados à necropsia;
- d) Demonstrar a relação de custo X benefício do tratamento estratégico.

### **4. MATERIAL E MÉTODOS**

#### **4.1 Local**

A fase experimental do presente estudo foi realizada em uma propriedade rural localizada no município de Cajuru, SP (21°21'48.3"S 47°19'35.6"W) em 2014.

#### 4.2 Comissão de Ética no uso de animais (CEUA)

Todos os procedimentos foram realizados de acordo com os princípios éticos de experimentação animal, adotados pelo Colégio Brasileiro de Experimentação Animal (COBEA), protocolo n. 023916/14.

#### 4.3 Seleção dos bovinos

De um rebanho de 350 bovinos criados em Cajuru, SP, oriundos do estado de Santa Catarina e que já permaneciam na fazenda por 90 dias, foram selecionados 36 machos, Braford, com idade entre 18 e 20 meses, média de peso vivo  $357,58 \pm 46,06$  kg. O critério para a seleção dos animais foi o peso vivo (kg) e a positividade para contagens de ovos de nematódeos por grama (OPG) de fezes (GORDON; WHITLOCK 1939).

Os animais não foram submetidos a qualquer tratamento endoparasiticida/endectocida nos últimos 90 dias que antecederam o início deste estudo. Todas as vacinas contra as principais enfermidades (Febre Aftosa e Raiva) foram realizadas normalmente.

#### 4.4 Delineamento Experimental

O estudo foi dividido em três etapas. A primeira etapa (E1) teve início em meados de julho e teve duração de 28 dias (D0 ao D28). A segunda (E2) iniciou em meados de setembro e durou 28 dias (D63 a D91). A terceira (E3) iniciou em meados de novembro e durou 21 dias (D91 a D112). Nas E1 e E2 foram realizados os tratamentos estratégicos (D0 e D63). No intervalo entre E1 e E2, embora não tenham sido realizadas avaliações (pesagem e exames coproparasitológicos) o delineamento foi mantido.

O delineamento foi estabelecido no início da E1, tal procedimento seguiu o seguinte método: após a média de duas pesagens com intervalo de sete dias (D-7 e D0) e a média de três contagens de OPG (D-2, D-1 e D0), os bovinos foram listados em ordem decrescente de peso vivo e OPG e distribuídos em três grupos com 12 repetições cada (Tabela 1).

Após o sorteio dos grupos, os animais foram tratados de acordo com o grupo sorteado, sendo eles GI (controle), GII (sulfóxido de albendazole (SABZO) - SC 2,5 mg/kg) e GIII (ivermectina (IVM) -SC 200 µg/kg). O grupo controle recebeu solução fisiológica 0,9% de cloreto de sódio, via subcutânea. Os animais pertencentes aos três grupos experimentais permaneceram juntos por todo período do estudo.

**Tabela 1.** Grupos experimentais, número de bovinos por grupo, peso médio inicial, média das contagens de OPG inicial e tratamentos. Cajuru/SP, Brasil. 2016.

Grupo	Nº de bovinos	Peso médio inicial (kg)	Média do OPG inicial	Tratamento (D0 e D63)		
				Fármaco	Via de aplicação	Dosagem
GI	12	357,29	501,39	NaCl 0,9%	Subcutânea	-
GII	12	357,79	529,17	SABZO 10%*	Subcutânea	2,5 mg/Kg
GIII	12	357,67	587,50	IVM 1%**	Subcutânea	200 µg/Kg

\*Ricobendazole 10 – Ourofino Saúde Animal

\*\*Ivermectina OF – Ourofino Saúde Animal

#### 4.5 Tratamentos estratégicos dos animais

Foram avaliados os seguintes protocolos de tratamentos: GI (controle) – tratamentos em julho (D0) e setembro (D63) com a solução fisiológica 0,9% de cloreto de sódio (Sanobiol). GII – tratamentos em julho (D0) e setembro (D63) com SABZO - SC 2,5 mg/kg. GIII: tratamentos em julho (D0) e setembro (D63) com IVM 200 µg/kg - SC.

Utilizou-se SABZO a 10% (2,5 mg/kg) na dose 1 mL/40 kg de peso vivo. A IVM a 1% foi administrada na dose 1 mL/50 kg de peso vivo (200 µg/kg).

Após cada tratamento os 36 bovinos foram observados durante 48 horas para avaliação de eventuais reações adversas.

#### 4.6 Alimentação dos animais

Na E1 os bovinos foram mantidos em piquetes formados com a forrageira *B. brizantha* cv. Marandu. Os piquetes estavam equipados com cochos para fornecer sal mineralizado e água *ad libitum*. A taxa de lotação foi de 1,1 UA/ha.

Na E2 os bovinos foram mantidos nos mesmos piquetes com forrageira *B. brizantha* cv. Marandu, equipados com cochos para fornecer suplementação protéica com teor de 18% de proteína bruta (consumo controlado de 500 gramas/cabeça/dia). A ração era composta basicamente de milho triturado e farelo de soja. O sal mineralizado e água foram fornecidos *ad libitum*.

Na E3 os bovinos foram mantidos em sistema de confinamento com piso concretado e coberto. O cocho para fornecer alimento seguiu as recomendações de Martin (1987), sendo o bordo superior 0,6 metros do solo, comprimento 0,7 m linear, profundidade 0,4 metros, largura do fundo 0,5 m e largura do topo 0,7 m. A quantidade de ração fornecida foi de 2,0% do peso vivo, e os componentes eram silagem de milho, farelo de soja, quirela de milho e sal mineralizado.

#### 4.7 Avaliação do peso vivo e carga parasitária

Os animais foram pesados individualmente nos tempos D-7, D0, D14, D28, D63, D77, D91, D98 e D112, em balança eletrônica, sempre no mesmo horário. Antes de cada manejo os animais permaneciam em jejum hídrico e alimentar por 12 horas.

#### 4.8 Avaliação da carga parasitária *in vivo*

Utilizando saco plástico etiquetado, ao avesso, foram colhidas amostras de fezes diretamente da ampola retal de cada animal. As amostras foram armazenadas em caixa térmica com temperatura entre 2 e 8°C e transportadas para o laboratório do Centro de Pesquisas em Sanidade Animal (CPPAR/FCAV/Unesp). Para estimar a carga parasitária foram realizadas contagens de OPG, utilizando a técnica de McMaster (GORDON; WHITLOCK, 1939), com sensibilidade de 25 ovos por grama de fezes.

As colheitas de fezes para as contagens de OPG foram realizadas nos D-2, D-1, D0, D14, D28, D63, D77, D91. Na E3 (D91 a D112) não foram realizadas contagens de OPG nos animais pela possibilidade remota de reinfecção helmíntica. No D112 foram sorteados seis animais de cada grupo para serem necropsiados parasitologicamente. Apenas nestes animais foram realizadas contagens de OPG.

#### 4.9 Necropsias parasitológicas

Os animais selecionados para a necropsia parasitológica foram eutanasiados no D112 no frigorífico Franca Boi em Franca, SP. O procedimento atendeu os critérios éticos e legais da IN 3, de 07 de janeiro de 2000 (MAPA) quanto ao abate humanitário. Assim, os animais foram contidos e encaminhados ao equipamento de insensibilização, realizado pelo método mecânico percussivo, onde a pistola pneumática posicionada na região frontal dos animais, assegurou que o dardo penetrasse no córtex cerebral. Imediatamente após este procedimento, os animais foram submetidos à sangria, através da secção dos grandes vasos do pescoço. A metodologia de eutanásia foi de acordo com as normas preconizadas para o Abate Humanitário Bovino (LUDTKE et al., 2012).

A técnica da necropsia parasitológica foi imediatamente procedida após a eutanásia, sendo colhidas vísceras dos seis animais. Logo após serem destacados da carcaça, os órgãos (pulmão, abomaso e intestino delgado e grosso) do animal eutanasiado foram encaminhados para procedimento de colheitas de helmintos.

A técnica para essa avaliação foi a descrita por Costa (2014). O abomaso, intestino delgado e intestino grosso, foram cuidadosamente separados pela amarração por duplas ligaduras com cordões, a fim de se evitar perda de conteúdo gastrintestinal. A seguir, o intestino delgado foi separado do mesentério, e o intestino grosso foi desenvolto para facilitar o trabalho de abertura desses órgãos. O abomaso, o intestino delgado e o intestino grosso foram colocados individualmente em baldes graduados. Com auxílio de enterótomo, os órgãos foram abertos totalmente no sentido longitudinal. A mucosa foi raspada com auxílio de uma tesoura e o raspado obtido foi misturado ao conteúdo do balde graduado. Ao material contido nos baldes, juntou-se água de torneira até completar um volume conhecido, do qual, após homogeneização, tomou-se uma amostra equivalente a 1/10 do volume total. A seguir, a fração colhida foi passada através de um tamis (Tyler 48 – abertura 0,297 mm) com auxílio de um pequeno jato d'água. Todo material retido no tamis foi colocado em frasco plástico de boca larga.

Para a fixação dos helmintos, foi adicionada solução de formol a 10% em temperatura de 80°C. Em cada frasco foi colocada uma etiqueta de papel vegetal

com todos os dados necessários à identificação (nº do animal, data da necropsia, idade do animal, nome do órgão, procedência).

Para as contagens dos helmintos, foi retirada uma alíquota de 10% do material de cada frasco ou conteúdo total, dependendo do órgão do sistema digestório. Os helmintos encontrados foram recolhidos com auxílio de estiletes e colocados em vidros contendo fixador (formol 10%). Esta operação foi realizada em estereomicroscópio. Os helmintos foram separados por gêneros, contados, multiplicados por 10, no caso das alíquotas (intestino delgado e grosso), ou contagem absoluta (abomaso), no caso da colheita do conteúdo total. Dessa maneira, foi estimada a carga parasitária de cada bovino.

Para a identificação específica dos helmintos a montagem das lâminas seguiu a seguinte sequência: foi colocado uma gota de solução diafanizadora (lactofenol) em uma lâmina desengordurada, sobre a gota foi depositado o helminto a ser identificado, a lamínula cobriu o material. Após um período de cinco a 10 minutos de espera, a lâmina foi levada ao microscópio de luz e iniciou-se a identificação propriamente dita, seguindo os critérios taxonômicos recomendados por Levine (1968), Ueno e Gonçalves (1988) e Costa (2014).

#### 4.10 Percentuais de eficácia

A partir das médias aritméticas e geométricas, resultantes das quantificações dos OPGs e dos helmintos presentes nos grupos experimentais, foram calculados os percentuais de eficácia terapêutica das formulações ensaiadas (WOOD et al., 1995; BRASIL, 1997).

$$\% \text{ eficácia} = \left( \frac{\text{Média OPG grupo controle} - \text{Média OPG grupo tratado}}{\text{Média OPG grupo controle}} \right) * 100$$

$$\% \text{ eficácia} = \left( \frac{\text{Média helmintos grupo controle} - \text{Média helmintos grupo tratado}}{\text{Média helmintos grupo controle}} \right) * 100$$

#### 4.11 Avaliação do percentual de rendimento de carcaça

Para determinação dos percentuais de rendimento das carcaças dos bovinos utilizou-se a equação:

$$\% \text{ Rendimento carcaça} = \left( \frac{\text{Peso carcaça quente (PCQ)}}{\text{Peso vivo}} \right) * 100$$

#### 4.12 Análise estatística

Os dados experimentais foram submetidos às prerrogativas de normalidade, homogeneidade de variâncias e aleatoriedade das observações e posteriormente submetidos aos seguintes modelos estatísticos: delineamento inteiramente casualizados (espécies de helmintos e rendimento de carcaça); delineamento em parcelas subdivididas no tempo (OPG) e análise de covariância (peso e ganho em peso corpóreo). As variáveis foram confrontadas pelos testes t e Tukey ao nível de 95% de confiabilidade, utilizando os softwares SAS versão 9.0 (2002) e Statistica versão 10 (2011).

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das pesagens individuais dos grupos GI, GII e GIII estão expressos nas tabelas 2, 3 e 4, respectivamente.

**Tabela 2.** Peso (kg) individual dos bovinos pertencentes ao GI (grupo controle). Cajuru/SP, Brasil. 2016.

Datas experimentais									
Nº animal	D-7	D0	D14	D28	D63	D77	D91	D98	D112
10	289	291	289	278	254	273	278	283	319
16	293	290	295	285	268	290	297	309	332
19	422	423	429	415	388	414	418	440	460
28	416	425	407	407	397	425	447	467	499
37	416	413	433	401	380	402	437	456	488
38	465	475	457	454	431	459	480	497	533
104	293	294	284	292	284	300	322	354	369
105	329	329	324	322	300	321	333	351	371
106	278	271	257	274	249	268	290	312	325
117	329	347	355	339	327	346	378	379	398
118	392	380	364	370	367	376	413	417	459
712	367	348	331	355	325	344	357	368	395
Média	357,42	357,17	352,08	349,33	330,83	351,50	370,83	386,08	412,33
Desvio Padrão	63,82	65,88	66,60	60,88	61,16	63,68	67,93	68,95	73,32

**Tabela 3.** Peso (kg) individual dos bovinos pertencentes ao GII (sulfóxido de albendazole 2,5 mg/kg) tratados estrategicamente em julho (D0) e setembro (D63). Cajuru/SP, Brasil. 2016.

Nº animal	Datas experimentais								
	D-7	D0	D14	D28	D63	D77	D91	D98	D112
3	363	367	347	348	346	361	373	393	408
8	382	390	375	366	359	398	420	434	460
11	418	424	410	418	389	430	463	485	501
14	374	364	375	366	347	378	402	413	439
15	292	297	298	306	283	305	336	355	385
21	285	281	295	283	259	279	292	319	336
29	386	382	395	392	363	386	410	431	456
31	317	322	322	317	295	310	332	350	382
107	386	379	395	392	359	383	409	428	452
119	397	398	385	386	360	396	420	446	413
131	356	359	393	390	332	355	380	394	412
716	336	332	385	381	299	332	350	369	394
Média	357,67	357,92	364,58	362,08	332,58	359,42	382,25	401,42	419,83
Desvio Padrão	41,99	42,36	39,51	40,77	39,38	44,78	47,85	47,21	44,21

**Tabela 4.** Peso (kg) individual dos bovinos pertencentes ao GII (ivermectina 200 µg/kg) tratados estrategicamente em julho (D0) e setembro (D63). Cajuru/SP, Brasil. 2016.

Nº animal	Datas experimentais								
	D-7	D0	D14	D28	D63	D77	D91	D98	D112
12	354	360	343	340	319	350	368	394	411
17	419	420	414	402	370	396	417	442	481
18	392	391	386	371	358	383	375	423	455
30	322	338	327	328	320	345	463	370	376
32	345	346	350	341	320	329	372	384	410
33	392	390	388	372	361	383	374	422	453
35	331	322	322	321	305	316	337	374	384
36	380	382	370	378	350	363	385	406	428
109	338	331	336	321	300	329	343	349	370
703	338	330	335	322	300	328	344	350	372
717	359	360	343	340	319	350	368	394	411
734	319	325	315	310	294	307	338	350	370
Média	357,42	357,92	352,42	345,50	326,33	348,25	373,67	388,17	410,08
Desvio Padrão	31,69	31,60	30,49	28,61	26,54	28,32	36,30	31,10	37,80

Os resultados das comparações múltiplas do peso corpóreo e ganho em peso dos bovinos pertencentes aos diferentes grupos experimentais estão expressos nas Tabela 5 e 6.

**Tabela 5.** Resultados das comparações múltiplas de peso corpóreo (kg), após os tratamentos estratégicos em julho (D0) e setembro (D63) dos bovinos alocados nos grupos GI, GII e GIII. Cajuru/SP, Brasil. 2016.

Etapa	Período experimental em dias	Grupos Experimentais / Médias e Desvios Padrões*						Análise de Covariância			
		GI NaCl 0,9%		GII SABZO 2,5 mg/kg		GIII IVM 200µg/kg		Valor F <sup>1</sup>	Prob. < F <sup>2</sup>	Valor F <sup>3</sup>	Prob. < F <sup>4</sup>
	0 (covariável)	357,3 ± 63,4		357,8 ± 41,2		357,3 ± 30,9		-	-	-	-
E1	14	352,1 ± 66,6 A		364,6 ± 39,5 A		352,4 ± 30,5 A	302,08	<0,0001	2,52	0,0963	
	28	349,3 ± 60,9 B		362,1 ± 40,8 A		345,5 ± 28,6 B	399,93	<0,0001	5,60	0,0082	
E2	63	330,8 ± 61,2 A		332,6 ± 39,4 A		326,3 ± 26,5 A	1047,21	<0,0001	2,19	0,1280	
	77	351,5 ± 63,7 B		359,4 ± 44,8 A		348,3 ± 28,3 B	1263,06	<0,0001	6,60	0,0040	
	91	370,8 ± 67,9 A		382,3 ± 47,9 A		373,7 ± 36,3 A	125,06	<0,0001	0,67	0,5193	
E3	98	386,1 ± 68,9 B		401,4 ± 47,2 A		388,2 ± 31,1 B	469,70	<0,0001	4,47	0,0194	
	112	412,3 ± 73,3 A		419,8 ± 44,2 A		410,1 ± 37,8 A	341,07	<0,0001	1,16	0,3275	

\*: Valores seguidos pela mesma letra, na linha, não diferem entre si pelo teste t ( $p \geq 0,05$ ).

- 1: Valor do teste F para covariável peso corpóreo no dia zero.
- 2: Probabilidade de significância para covariável peso corpóreo no dia zero.
- 3: Valor do teste F para grupos.
- 4: Probabilidade de significância para grupos.

**Tabela 6.** Resultados das comparações múltiplas do ganho em peso corpóreo (kg) em relação ao dia zero (D0) e após os tratamentos estratégicos em julho (D0) e setembro (D63) dos bovinos alocados nos grupos GI, GII e GIII. Cajuru/SP, Brasil. 2016.

Etapa	Período experimental em dias	Grupos Experimentais / Médias e Desvios Padrões*						Análise de Covariância			
		GI NaCl 0,9%		GII SABZO 2,5 mg/kg		GIII IVM 200 µg/kg		Valor F <sup>1</sup>	Prob. < F <sup>2</sup>	Valor F <sup>3</sup>	Prob. < F <sup>4</sup>
E1	14	-5,1 ± 12,6	A	6,7 ± 21,7	A	-5,5 ± 8,0	A	1,60	0,2144	2,55	0,0939
	28	-7,8 ± 8,0	B	4,2 ± 20,6	A	-12,4 ± 6,9	B	5,18	0,0296	5,54	0,0086
E2	63	-26,3 ± 9,9	A	-25,3 ± 7,7	A	-31,6 ± 9,3	A	1,79	0,19	1,63	0,2116
	77	-5,7 ± 7,0	B	1,5 ± 7,2	A	-9,7 ± 8,7	B	0,26	0,6152	6,37	0,0047
	91	13,7 ± 14,7	A	24,3 ± 11,6	A	15,8 ± 36,6	A	2,99	0,0937	0,69	0,5072
E3	98	28,9 ± 17,4	B	43,5 ± 11,0	A	30,3 ± 9,3	B	0,01	0,9287	4,45	0,0197
	112	55,2 ± 17,1	A	61,9 ± 19,5	A	52,2 ± 10,2	A	0,31	0,5836	1,13	0,3362

\*: Valores seguidos pela mesma letra, na linha, não diferem entre si pelo teste t ( $p \geq 0,05$ ).

1: Valor do teste F para covariável ganho de peso corpóreo no dia zero.

2: Probabilidade de significância para covariável ganho de peso corpóreo no dia zero.

3: Valor do teste F para grupos.

4: Probabilidade de significância para grupos.

Em relação ao peso corpóreo e ao ganho em peso, os resultados apresentaram padrões semelhantes, havendo diferença significativa para a variável peso nos tempos D28 ( $P=0,0082$ ), D77 ( $P=0,0040$ ) e D98 ( $P=0,0194$ ) e para variável ganho em peso nos tempos D28 ( $P=0,0086$ ), D77 ( $P=0,0047$ ) e D98 ( $P=0,0197$ ) quando se comparou o GII com GI e GIII.

Os resultados das contagens de OPG dos animais ao longo do período experimental estão apresentados nas Tabelas 7, 8 e 9.

**Tabela 7.** Contagens de ovos de nematódeos (estrongilídeos) por grama de fezes (OPG) dos bovinos pertencentes ao GI. Cajuru/SP, Brasil. 2016.

Nº animal	Média arit. (D-2, D-1 e D0)	D14	D28	D63	D77	D91
10	667	150	50	500	550	350
16	283	200	150	550	100	50
19	400	150	100	50	100	50
28	200	150	50	50	0	0
37	100	0	0	0	0	0
38	900	250	600	1700	850	550
104	800	5100	200	400	400	350
105	1033	250	50	0	50	50
106	350	100	200	950	150	0
117	450	0	0	0	50	50
118	183	150	0	150	100	300
712	650	150	450	1000	800	150
Média	501	554	154	446	263	158
Desvio Padrão	304	1434	190	535	310	183

**Tabela 8.** Contagens de ovos de nematódeos (estrongilídeos) por grama de fezes (OPG), em bovinos pertencentes ao GII. Cajuru/SP, Brasil. 2016.

Nº animal	Média arit. (D-2, D-1 e D0)	D14	D28	D63	D77	D91
3	833	0	0	0	0	0
8	117	0	0	0	0	0
11	183	0	50	200	0	0
14	800	0	50	200	0	0
15	533	0	0	0	0	0
21	117	0	0	50	0	0
29	467	0	0	50	0	0
31	367	0	150	150	0	0
107	883	0	0	50	0	0
119	117	0	0	50	0	0
131	1617	0	50	750	50	0
716	317	0	0	0	0	0
Média	529	0	25	125	4,17	0
Desvio Padrão	445	0	45	210	14	0

**Tabela 9.** Contagens de ovos de nematódeos (estrongilídeos) por grama de fezes (OPG) dos bovinos pertencentes ao GIII. Cajuru/SP, Brasil. 2016.

Nº animal	Média arit. (D-2, D-1 e D0)	D14	D28	D63	D77	D91
12	83	50	100	150	0	0
17	483	350	0	200	50	0
18	67	0	0	100	50	0
30	750	450	800	1700	550	250
32	433	350	550	1500	450	50
33	1433	200	600	2800	1250	600
35	1667	1050	950	4300	1350	1100
36	217	700	400	3000	500	50
109	617	200	100	2100	300	400
703	917	400	500	800	800	500
717	133	50	50	0	50	0
734	250	50	50	300	50	200
Média	588	321	342	1413	450	263
Desvio Padrão	525	309	336	1406	472	339

Os resultados das comparações múltiplas das contagens de OPG estão apresentados na Tabela 10.

**Tabela 10.** Resultado das comparações múltiplas das contagens de ovos de nematódeos (estrongilídeos) por grama de fezes (OPG) em log (x+1), dos bovinos pertencentes aos grupos controle e tratados. Cajuru/SP, Brasil. 2016.

Período experimental	Grupos Experimentais / Médias e Desvios Padrões <sup>a</sup>						Análise de Variância	
	GI NaCl 0,9%		GII SABZO 2,5 mg/kg		GIII IVM 200 µg/kg		Valor de F <sup>b</sup>	prob.< F <sup>c</sup>
0	2,547 ± 0,346	Aa	2,577 ± 0,389	Aa	2,579 ± 0,459	Aa	0,00	0,9953
14	1,794 ± 1,166	Aab	0,000 ± 0,000	Bd	2,162 ± 0,813	Aab	19,94	<0,0001
28	1,533 ± 0,979	Ab	0,608 ± 0,907	Bc	2,011 ± 1,042	Aab	7,57	0,0006
63	1,615 ± 1,292	Bb	1,374 ± 1,071	Bb	2,680 ± 1,010	Aa	7,19	0,0009
77	1,490 ± 1,162	Ab	0,142 ± 0,493	Bd	2,211 ± 0,894	Aab	16,44	<0,0001
91	1,222 ± 1,137	Ab	0,000 ± 0,000	Bd	1,603 ± 1,246	Ab	10,46	<0,0001
Valor de F <sup>b</sup>	3,92		9,25		4,51			
prob. < Fd	<0,0001		<0,0001		<0,0001			

a: Valores seguidos pela mesma letra, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste t (p ≥ 0,05).

b: Valor do teste F

c: Probabilidade de significância para o valor de F para o desdobramento de Grupos dentro de Período Experimental

d: Probabilidade de significância para o desdobramento de Período Experimental dentro de Grupo.

Não foi observada diferença estatística significativa entre os grupos quanto às contagens de OPG no início do experimento. Ocorreu diferença significativa entre os grupos nos tempos D14 ( $P=0,0001$ ); D28 ( $P=0,0006$ ); D77 ( $P=0,0001$ ) e D91 ( $P=0,0001$ ), quando se comparou GII com o GI e GIII, sendo que a média de OPG encontrada no GII foi inferior e os grupos GI e GIII não diferiram estatisticamente. No D63 a média de OPG do GIII foi significativamente superior ao GI e GII ( $P=0,0009$ ) e não ocorreu diferença entre esses dois grupos.

Com os resultados obtidos nas contagens de OPG foi possível observar que o tratamento realizado com sulfóxido de albendazole (2,5 mg/kg) alcançou eficácia superior a 95% nos dias D14 e D91. O tratamento com ivermectina (200 µg/kg) obteve eficácia máxima de 42% no D14. Nas demais datas experimentais o referido composto apresentou total ineficácia (Tabela 11). Não foram observadas infestações por ectoparasitos durante todo período experimental.

**Tabela 11.** Eficácia, por data experimental, dos tratamentos anti-helmínticos estratégicos realizados nos GI e GII. Cajuru/SP, Brasil. 2016

Dias pós tratamento	Percentual de eficácia	
	GI	GII
14	100%	41,11%
28	83,78%	0%
63	71,96%	0%
77	98,41%	0%
91	100%	0%

As médias geométricas dos exames de OPG realizados no dia da necropsia parasitológica foram para GI: 0,382 ( $\pm 0,892$ ); GII: 0,000 ( $\pm 0,000$ ); GIII: 0,574 ( $\pm 1,043$ ); não houve diferença significativa entre os grupos ( $P>0,05$ ). As médias geométricas dos helmintos recuperados das necropsias parasitológicas estão expressas na Tabela 12.

**Tabela 12.** Resultados das comparações múltiplas das espécies de helmintos recolhidos de bovinos necropsiados pertencentes aos grupos controle e tratados. Cajuru/SP, Brasil. 2016.

Helmintos	Grupos Experimentais / Médias e Desvios Padrões <sup>1</sup>						Análise de Variância	
	GI		GII		GIII		Valor F <sup>2</sup>	Prob. F <sup>3</sup>
<i>Haemonchus placei</i>	1,3129 ±	1,0412 A	0,9906 ±	0,8707 A	0,3678 ±	0,9009 A	2,65	0,2663
<i>Cooperia punctata</i>	1,2735 ±	1,4591 A	1,2271 ±	0,9729 A	1,2554 ±	1,5021 A	0,00	0,9982
<i>Cooperia pectinata</i>	0,4022 ±	0,9852 A	0,1642 ±	0,4022 A	0,5189 ±	0,8674 A	1,72	0,4221
<i>Cooperia spatulata</i>	0,0000 ±	0,0000 A	0,2964 ±	0,7259 A	0,0000 ±	0,0000 A	2,40	0,3012
<i>Trichostrongylus axei</i>	2,8400 ±	0,8504 A	0,3621 ±	0,5805 B	0,4892 ±	1,1982 B	10,02	0,0067
<i>Trichuris discolor</i>	0,0000 ±	0,0000 A	0,2204 ±	0,5398 A	0,0000 ±	0,0000 A	2,40	0,3012
Total	3,0433 ±	0,7271 A	1,2397 ±	1,1389 B	1,4484 ±	1,4199 AB	6,93	0,0312

1: Valores seguidos pela mesma letra maiúscula, na linha não diferem entre si pelo Teste t ( $p \geq 0,05$ ).

2: Valor do teste F

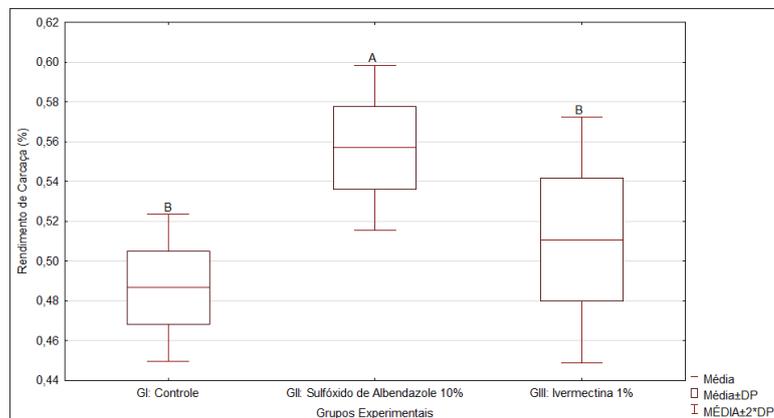
3: Probabilidade de significância do valor de F.

Os resultados obtidos nas necropsias parasitológicas permitiram observar que os helmintos recuperados à necropsia de todos os grupos foram: *Haemonchus placei*, *Cooperia punctata*, *Cooperia pectinata*, *Cooperia spatulata*, *Trichostrongylus axei* e *Trichuris discolor*. Não houve diferença significativa entre as contagens de helmintos entre os grupos, com exceção do *T. axei* que foi encontrado em número significativamente inferior nos grupos GII e GIII. Na contagem total dos helmintos, o GII apresentou menor carga parasitária ( $P=0,0312$ ) quando comparado ao GI, e as contagens dos helmintos remanescentes, entre os grupos GI e GIII, não diferiram significativamente.

Baseando-se nesta tabela observam-se os seguintes percentuais de eficácia por espécie: SABZO eficácia superior a 90% contra *C. pectinata* e *T. axei*; IVM acima de 90% eficaz contra *H. placei* e *T. axei*.

No total de todos os grupos foram recuperados 30.939 nematódeos gastrintestinais, distribuídos em *H. placei* 3%, *C. punctatata* 20%, *C. pectinata* 1% e *T. axei* 76%. *C. spatulata* e *Trichuris discolor* foram encontrados apenas no GII em quantidades baixas.

Os resultados das médias de rendimento de carcaça estão inseridos na Figura 1. Observou-se diferença significativa dos rendimentos de carcaça entre os grupos. O GII apresentou média de rendimento (56%) significativamente superior ( $P\leq 0,05$ ) aos grupos GI (49%) e GIII (51%) e estes não diferiram significativamente entre si.



**Figura 1.** Boxplot do rendimento de carcaça (%) dos bovinos eutanasiados no D112 pertencentes aos grupos GI, GII e GIII. Caixas seguidas de letras iguais não diferem entre si pelo teste Tukey ( $p\geq 0,05$ ).

O presente estudo apresentou uma abordagem prática de como tentar solucionar um dos principais entraves da pecuária de corte: os prejuízos provocados pela verminose. Atualmente existem recomendações abordando o tema controle estratégico, porém, no Brasil, o maior volume de pesquisa é realizado em animais na fase de desmama, considerada a mais susceptível nos sistemas de criação extensivos (BIANCHIN 1991; BIANCHIN et al., 2007; HECKLER et al., 2016), sendo a fase de terminação pouco estudada. Sem um esquema de tratamento padronizado para esse sistema de produção, tornou-se predominante as formas empíricas que não resultam no controle eficiente da verminose, obviamente acarretando prejuízos ao produtor.

Na E1 do presente estudo foi possível observar que o crescimento, ou seja, ganho em peso, não foi expressivo. Tal fato pode ser explicado devido à época seca do ano. Ainda assim, o GII apresentou a média de ganho em peso positiva no período (4,2 Kg/animal). Os demais grupos, tanto o GI (-7,8 kg/animal) como o GIII (-12,4 kg/animal) perderam peso.

Na E2 os animais de todos os grupos ganharam peso, o que pode ser explicado devido ao retorno das chuvas em setembro e conseqüentemente melhoria das pastagens, além do fornecimento da suplementação proteica. Quando se comparou todos os grupos entre si, o GI ganhou 13,7 kg/animal; GII 24,3 kg/animal; GIII 15,8 kg/animal. Apesar do maior ganho em peso do GII, não houve diferença significativa entre os grupos.

Ciordia et al. (1962) observou aumento no ganho em peso de animais criados à pasto, mesmo infectados por nematódeos gastrintestinais, o fornecimento de suplementação proteica favoreceu o ganho e auxiliou na redução da carga parasitária. A mesma relação entre nutrição e controle do parasitismo também já foi encontrado por Rocha et al. (2011). No presente estudo foi possível observar que todos os animais tiveram ganho em peso positivo, quando a forragem estava com melhor qualidade e o fornecimento de suplementação proteica havia sido iniciado, inclusive os animais com parasitismo acentuado e que não haviam recebido tratamento.

No Brasil, os estudos sobre os prejuízos provocados pelas verminoses em bovinos criados à pasto são realizados predominantemente em animais jovens, na fase da recria, pois esse é o sistema de maior utilização no país (PIRES, 2010). Pinheiro et al. (2000) demonstrou que a perda de peso pode chegar a 50 kg/cabeça se o bovino estiver infectado por nematódeos. Assim como os estudos sobre prejuízos, há a predominância de estudos sobre o controle estratégico nessa mesma categoria animal. Borges et al. (2013) e Heckler et al. (2016) demonstraram benefícios na ordem de 11,85 kg/cabeça e 34,2 kg/cabeça, respectivamente, quando os bovinos foram tratados estrategicamente. No presente estudo foi observado que a diferença de peso entre o grupo tratado estrategicamente com o fármaco eficaz foi de 14,6 kg/cabeça, porém em um sistema de produção diferente dos estudos realizados pelos referidos autores. Ainda assim, foi possível observar que ocorreu um incremento na produtividade, quando os dois tratamentos foram realizados de forma estratégica.

A recomendação dos tratamentos em julho e setembro foi descrita pela primeira vez por Melo e Bianchin (1977). Os autores realizaram um estudo de controle estratégico de nematódeos gastrintestinais em animais jovens da raça Nelore. Ao final obtiveram um incremento de 41 kg/cabeça, quando os animais foram tratados com anti-helmíntico de amplo espectro nos meses anteriormente citados. Obviamente, tal resultado é proveniente da fase de vida do animal, e, é claro, da susceptibilidade da cepa de parasitos em questão. O resultado obtido no presente estudo demonstrou que um anti-helmíntico de amplo espectro, quando eficaz, é capaz de auxiliar na melhoria do desempenho, isso foi visto com o grupo tratado com sulfóxido de albendazole, no qual os bovinos ganharam 43,5 kg/cabeça desde o início do estudo até os 98 dias e 14,6 kg a mais do que o grupo que não recebeu nenhum tratamento neste mesmo período.

Os tratamentos estratégicos nos meses de julho e setembro, período seco do ano na região sudeste, podem ser considerados eficientes para reduzir significativamente a carga parasitária dos bovinos, antes que os mesmos entrem no sistema intensivo de alimentação. Larsson et al. (2011) realizou um protocolo de tratamento estratégico, tratando bovinos com 16 a 20 meses de idade, a cada quatro semanas, com doramectina (200 µg/kg), nas mesmas condições ambientais do

presente estudo, e observou que, se a redução na carga parasitária for ineficaz no primeiro momento, pode ocorrer uma interferência significativa no desempenho dos bovinos, quando os mesmos saem do sistema de pastejo e vão para o sistema confinado. Estes resultados corroboraram com os encontrados neste estudo, em que o tratamento estratégico, quando eficaz, reduziu a carga parasitária e permitiu o melhor desempenho dos animais até o D98.

Dorny et al. (2000) realizaram um estudo semelhante, porém na Bélgica, durante o período de pastejo dos bovinos. Foram realizados dois tratamentos em animais adultos, intervalados em 57 dias, utilizando eprinomectina *pour on* (500 µg/kg). O estudo iniciou-se em maio e o período de avaliação foi de 113 dias. Os autores observaram efeito positivo na redução dos nematódeos gastrintestinais e em relação ao ganho em peso, aos 113 dias houve uma diferença de 20 kg nos animais que haviam sido tratados. Os resultados observados por Dorny et al. (2000) corroboram com os encontrados no controle estratégico em questão, porém, a ivermectina (200 µg/kg) não obteve êxito na redução da carga parasitária, por isso o ganho em peso do grupo tratado com este fármaco pode não ter sido observado. Em contrapartida, os animais do grupo tratado com sulfóxido de albendazole (2,5 mg/kg) apresentavam superioridade de 13,2 kg a mais que os demais grupos que não tiveram a carga parasitária controlada.

Portanto, com os resultados desse estudo, foi possível observar a eficácia do tratamento estratégico com sulfóxido de albendazole (2,5 mg/kg), em intervalo de 63 dias, para auxiliar na melhora do desempenho dos animais. Este composto proporcionou proteção contra reinfecção e redução significativa da carga parasitária no período de pastejo, quando administrado nos meses de julho e setembro. Segundo Cardoso (2000) e Rodrigues e Cruz (2003), os referidos meses são os períodos de maior transição de animais precoces do sistema extensivo (à pasto) para o intensivo (em confinamento).

O grupo tratado com o sulfóxido de albendazole apresentou ganho de 14,6 kg/cabeça a mais do que o grupo não tratado e 13,2 kg/cabeça a mais do que o grupo tratado com o fármaco ineficaz, ou seja, 30,34% de incremento na

produtividade. Observou-se ainda, rendimento de carcaça 12,5% superior ao grupo não tratado e 8,92% a mais do que grupo tratado com ivermectina 1%.

Em complemento a análise do ganho em peso, ainda é possível observar a relação do custo x benefício do tratamento estratégico realizado em julho e setembro com a formulação sulfóxido de albendazole 2,5 mg/kg. Tal relação é comprovada quando se compara os valores atuais de um tratamento como o descrito no presente trabalho, com o custo total aproximado de US\$0,58. Se for considerado o valor da arroba do boi gordo de acordo com a média no primeiro semestre de 2016 em US\$44,95 (IBGE, 2016) e o rendimento de carcaça de 56% ( $P \leq 0,05$ ), o valor do Kg do animal vivo pode ser considerado como US\$1,67. Dessa forma o tratamento estratégico propiciou uma taxa de retorno sobre o investimento de 76,19%, ou seja, até o D98 enquanto o ganho em peso era significativo ( $P \leq 0,0194$ ) o lucro por animal no GII era de US\$24,48/animal, e apesar da perda da diferença significativa de peso vivo ao final dos 112 dias, essa vantagem econômica permaneceu devido ao melhor rendimento de carcaça ( $P \leq 0,05$ ) apresentado pelos animais do GII em relação aos demais.

Em relação aos helmintos remanescentes, em um trabalho de levantamento de resistências às avermectinas concentradas, Felippelli et al. (2014) realizou 144 necropsias parasitológicas em animais provenientes da região sudeste e sul do Brasil. No estudo, foi observado que *Haemonchus placei* e *Cooperia punctata* foram os helmintos mais frequentemente encontrados, inclusive responsáveis por mais de 90% da carga parasitária. No presente estudo, com os resultados obtidos nas necropsias parasitológicas, observou-se que os helmintos prevalentes foram *Trichostrongylus axei* (76%), *Cooperia punctata* (20%) e *Haemonchus placei* (3%). Quando comparada a frequência do parasitismo por espécie, diferiu do encontrado por Felippelli et al. (2014) nas regiões sul e sudeste do Brasil, o que pode ser devido a diferença de idade dos animais avaliados. Tais resultados, entretanto, corroboram com os encontrados em bovinos adultos localizados na Holanda e Bélgica, onde o gênero *Trichostrongylus* foi mais frequente do que *Cooperia punctata* e *Haemonchus placei* (AGNEESSENS et al., 2000; BORGSTEEDE et al., 2000).

No presente trabalho também foi observado que o grupo de animais que apresentou maior ganho em peso e melhor rendimento de carcaça, foi o que apresentou menor carga parasitária. Resultados que relacionam o tratamento anti-helmíntico com a carga parasitária e o ganho em peso já foram descritos por diversos autores (BIANCHIN, 1991; BIANCHIN et al., 1996; OLIVEIRA et al., 1998; DORNY et al., 2000; LEITE et al., 2000; OLIVEIRA et al., 2002; BIANCHIN et al., 2007; BORGES et al., 2013; LARSSON et al. 2011; HECKLER et al., 2016), porém, a análise da carga parasitária, utilizando necropsias parasitológicas, somada a observação do rendimento de carcaça, ainda não haviam sido descritos na literatura consultada. Novos estudos com esse mesmo enfoque devem ser realizados para auxiliar na melhor indicação de tratamentos estratégicos e incremento de produtividade de bovinos precoces criados à pasto e terminados em confinamento.

## 6. CONCLUSÕES

O desempenho ponderal dos bovinos experimentais, tratados com anti-helmínticos, estrategicamente em julho e setembro, foi influenciado pela carga parasitária.

O tratamento anti-helmíntico estratégico (julho e setembro) realizado com ivermectina (200 µg/kg) foi ineficaz em todos os parâmetros avaliados. A utilização de sulfóxido de albendazole (2,5 mg/kg), em julho e setembro, foi eficaz na redução da carga de nematódeos gastrintestinais de bovinos.

O sulfóxido de albendazole (2,5 mg/kg), utilizado nos meses de julho e setembro, pode ser considerado uma alternativa promissora no tratamento anti-helmíntico de bovinos mantidos à pasto e terminados em confinamento.

Pelos resultados das necropsias parasitológicas verificou-se que o nematódeo mais frequente foi o *Trichostrongylus axei*, seguido de *Cooperia punctata* e *Haemonchus placei*.

Os cálculos da relação custo x benefício possibilitaram inferir que o tratamento estratégico, em julho e setembro, com sulfóxido de albendazole 2,5 mg/kg, apresentou viabilidade econômica.

## 7. REFERÊNCIAS

- ABHB (Associação). Associação Brasileira de Hereford e Braford. **Regulamento do Registro Genealógico da Raça Braford**: regulamento. Brasil, 2015. 35 p.
- AGNEESSENS, J.; CLAEREBOUT, E.; DORNY, P.; BORGSTEEDE, F. H. M.; VERCRUYSSSE, J. Nematode parasitism in adult dairy cows in Belgium. **Vet. Parasitol.** 2000; v. 90, p. 83-92,. 2000.
- ALMEIDA, M. H. S. P. D. **Análise econômico-ambiental da intensificação da pecuária de corte no Centro-Oeste brasileiro**. 2010. 86 f. Dissertação (Mestrado em Ciências). Escola Superior de Agricultura “Luis de Queiroz”, Piracicaba: ESALQ/USP, 2010. 86 p., 2010.
- ATHANASIADOU, S. Nutritional deficiencies and parasitic disease: Lessons and advancements from rodent models. **Vet. Parasitol.** v. 189, p. 97-103. 2012.
- BARGER, I. Control by management. **Vet. Parasitol.** v. 72, p. 493-506. 1997
- BEHNKE, J. M.; BARNARD, C. J.; WAKELIN, D. Understanding chronic nematode infections: evolutionary considerations, current hypotheses and the way forward. **Int. J. Parasitol.**, v. 22, n. 7, p. 861-907, 1992.
- BIANCHIN, I. **Epidemiologia e controle de helmintos gastrintestinais em bezerros a partir da desmama, em pastagem melhorada, em clima tropical do Brasil**. 1991. 191 f. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária)[Tese]. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro,: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro; 1991.
- BIANCHIN, I.; CATTO, J. B.; NICKEL, A. N.; TORRES, R. A. A.; HONER, M.R. , 2007. The effect of the control of endo – and ectoparasites on weight gains in cross breed cattle (*Bos Taurus taurus* x *Bos taurus indicus*) in the central region of Brazil. **Trop. Anim. Health Prod.** v. 39, p. 287-296. 2007.
- BIANCHIN, I. ; HONER, M. R.; NUNES, S. G.; NASCIMENTO, Y. A.; CURVO, J. B. E.; COSTA, F. P. **Epidemiologia dos nematódeos gastrintestinais em bovinos de corte nos cerrados e o controle estratégico no Brasil Campo Grande – MS, Brasil** [Circular Técnica]. Campo Grande: Embrapa Gado de corte; 1996. (Circular Técnica).

- BORGES, F. A.; ALMEIDA, G. D.; HECKLER, R. P.; LEMES, R. T.; ONIZUKA, M. K. V.; BORGES, D. G. L. Impact on tropical beef cattle productivity: effect on weight gain of weaned calves. **Trop Ani Health Prod.**, v. 45, p. 723-727, 2013.
- BORGSTEEDE, F. H. M.; TIBBEN, J.; CORNELISSEN, J. B. W. J.; AGNEESSENS, J.; GAASENBEEK, C. P.H. Nematode parasites of adult dairy cattle in the Netherlands. **Vet Parasitol.**, v. 89, p. 287-296, 2000.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Portaria nº 48 de 12 de maio de 1997 Seção I, n.92 [online]. 1997 [cited 2016 jun 25]. Disponível em: <<http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=visualizarAtoPortalMapa&chave=72818869>>
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Sistema nacional de tipificação de carcaças bovinas: portaria**. Brasil, 1989. 4 p. (Portaria).
- CALEGARE, L.N.P.; ALBERTINI, T.Z.; LANNA, D.P.D. Eficiência da vaca de cria. In: PIRES, A. V. **Bovinocultura de corte**, Piracicaba: FEALQ, 2010. p. \_\_\_\_\_
- CARDOSO, E. G. **Confinamento de bovino**. Disponível em: <<https://docs.ufpr.br/~freitasjaf/artigos/CONFINAMENTO.htm>> Acesso em: 26 set. 2016.
- CIORDIA, H.; BIZZEL, W.E.; VEGORS, H.H.; BAIRD, D.M.; MCCAMPBELL, H.C.; SELL, O.E. The effect of three grazing intensities of winter temporary pasture on internal parasitism of beef-type yearling cattle. **Am J Vet Res.**, v. 23, p. 15-20, 1962.
- COOP, R. L.; KYRIAZAKIS, I. Nutrition-parasite interaction. **Vet. Parasitol.**, v. 84, p. 187-204, 1999.
- COSTA, A. J. Diagnóstico laboratorial em Parasitologia. I. **Helmintologia**. FCAV-UNESP, Jaboticabal-SP. 2014. 138p.
- COSTA, A.J., BORGES, F.A. Controle de endoparasitos em bovinos de corte. In: Alexandre Vaz Pires. (Org.). **Bovinocultura de corte**. Piracicaba: FEALQ, 2010. p. 1149-1169.
- COSTA, K. A. P.; OLIVEIRA, I.P.; FAQUIN, V. **Adubação nitrogenada para pastagens do gênero *Brachiaria* em solos do Cerrado**. Santo Antonio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2006. 60 p. (Documentos, 192).
- DORNY, P.; DEMEULENAERE, D.; SMETS, K.; VERCRUYSSSE, J. Control of gastrointestinal nematodes in first season grazing calves by two strategic treatments with eprinomectin. **Vet Parasitol**, v. 89, p. 277-286, 2000.
- FABIYI, J. P. Production losses and control of helminths in ruminants of tropical regions. **Int J Parasitol.**, v. 17, p. 425-433, 1987.
- FELIPPELLI, G.; LOPES, W. D. Z.; CRUZ, B. C.; TEIXEIRA, W. F. P.; MACIEL, W. G. M.; FÁVERO, F. C.; BUZZULINI, C.; SAKAMOTO, C.; SOARES, V. E.; GOMES, L. V. C.; OLIVEIRA, G. P. COSTA, A. J. Nematode resistance to ivermectin (630 and 700 µg/kg) in cattle from the Southeast and South of Brazil. **Parasitol Int.**, v. 63, p. 835-840, 2014.

- FERNANDES, H. J.; PAULINO, M. F.; MARTINS, R. G. R.; VALADARES FILHO, S. C.; TORRES, R. A. PAIVA, L. M.; RIBEIRO, V. A. Crescimento de componentes corporais de três grupos genéticos na fase de recria e terminação. **R. Bras. Zootec.**, v. 34, n. 1, p. 288-296, 2005.
- GORDON, H. M. L.; WHITLOCK, A. V. A new technique for counting nematode eggs in sheep feces. **J Counc Sci Ind Res.**, v. 12, p. 50-52, 1939.
- HECKLER, R. P.; BORGES, D. G. L.; VIEIRA, M. C.; CONDE, M. H.; GREEN, M.; AMORIM, M. L.; ECHEVERRIA, J. T.; OLIVEIRA, T. L.; MORO, E.; VAN ONSELEN, V. J.; BORGES, F. A. New approach for the strategic control of gastrointestinal nematodes in grazed beef cattle during the growing phase in central Brazil. **Vet Parasitol.**, v. 221, p. 123-129, 2016.
- HOSTE, H.; TORRES-ACOSTA, J.F.J. Non chemical control of helminths in ruminants: Adapting solutions for changing worms in a changing world. **Vet. Parasitol.** 180, 144-154, 2011.
- IBGE. **Estatística de Produção Pecuária – Dezembro 2015**. Brasil: IBGE, 2015. 47 p. (IBGE. Indicadores IBGE).
- IBGE. **Estatística de Produção Pecuária – Setembro 2016**. Brasil: IBGE, 2016. 45 p. (IBGE. Indicadores IBGE).
- IBGE. **Produção da Pecuária Municipal Volume 42**. Brasil: IBGE, 2014. 36 p. (IBGE. Produção da Pecuária Municipal).
- LANUSSE, C. E., PRICHARD, R. K. Relationship between pharmacological properties and clinical efficacy of ruminant anthelmintics. **Vet. Parasitol.**, v. 49, p. 123-158. 1993
- LANUSSE, C. E.; ALVAREZ, L. I.; LIFSCHITZ, A. L. Princípios farmacológicos da terapia anti-helmíntica. In: CAVALCANTE, A. C. R.; VIEIRA, L. S.; CHAGAS, A. C. S.; MOLENTO, M. B. **Doenças Parasitárias de caprinos e ovinos epidemiologia e controle**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2009. 547-603.
- LARSSON, A.; UGGLA, A.; WALLER, P. J.; HÖGLUND, J. Performance of second-season grazing cattle following different levels of parasite control in their first grazing season. **Vet Parasitol.**, v. 175, p. 135-140, 2011.
- LEAL, J. J. B.; SCHARAMM, N. **Composto Braford X Brangus: Possibilidades de desenvolvimento**. Bagé: Embrapa: CPPSul, 2001. 17 p. (Embrapa-CPPSul. Documentos, 33).
- LEITE, R. C.; OLIVEIRA, P. R.; CAPRONI, J. R. L.; UMEHARA, O.; GONÇALVES, L. C. B.; DEROZIER, C. Comparative productivity of growing cattle treated with two injections of doramectin (200 mcg/kg) or one injection of ivermectin (630 mcg/kg) for parasite control. **Rev Bras Parasitol.**, v. 9(2), p. 109-113, 2000.
- LEVINE, N. D. **Nematode parasites of domestic animals and of man**. Burgess, Minneapolis, 1968. 600p.
- LUDTKE, C. B.; CIOCCA, J. R. P.; DANDIN, T.; BARBALHO, P. C.; VILELA, J. A.; FERRARINI, C. **Abate humanitário de bovinos**. Rio de Janeiro: WSPA, 2012. 148p.

- MARTIN, L. C. T. **Confinamento de bovinos de corte**. São Paulo: Nobel, 1987. 122p.
- MAYA, F. L. A. Produtividade e viabilidade econômica da recria e engorda de bovinos em pastagens adubadas intensivamente com e sem o uso da irrigação. 2003. 94 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003.
- Maya, F.L.A. **Produtividade e viabilidade econômica da recria e engorda de bovinos em pastagens adubadas intensivamente com e sem o uso da irrigação**. 2003. 156p. Dissertação (Mestrado em Economia) – Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003.
- MCKIERNAN, B.; GADEN, B.; SUNDSTROM, B. **Dressing percentages for cattle**. New South Wales: Department of primary industries, 2007. 3p.
- MEDEIROS, S. R.; ALMEIDA, R. LANNA, D. P. D. Manejo da recria – Eficiência do crescimento da desmama à terminação. In: Pires, A. V. **Bovinocultura de corte**. Piracicaba: FEALQ, v. I, p. 159-170. 2010
- MELO, H. J. H.; BIANCHIN, I. Estudos epidemiológicos de infecções por nematódeos gastrintestinais de bovinos de corte em zona de cerrado de Mato Grosso. **Pesq Agropec Bras.**, v. 12, p. 205-216, 1977.
- MOLENTO, M. B.; FORTES, F. S.; PONDELEX, D. A. S.; BORGES, F. A.; CHAGAS, A. C. S.; TORRES-ACOSTA, J. F. J. GELDHOT, P. Challenges of nematode control in ruminants: Focus on Latin America. **Vet Parasitol.** v. 180, p. 126-132. 2011.
- OLIVEIRA, G. P.; FREITAS, A. R. Doramectin e Levamisole no controle dos helmintos de bovinos no início da estação seca. **Ciênc Rural**, v. 28(2), p. 277-281, 1998.
- OLIVEIRA, G. P.; MAPELI, E. B.; FREITAS, A. R. Comparação de eficácia anti-helmíntica e desenvolvimento ponderal entre os endectocidas abamectin, moxidectin, ivermectin e doramectin em bovinos em nível de campo. **Ars Veterinária**, v. 18(2), p. 142-147, 2002.
- PINHEIRO, A. C.; ALVES-BRANCO, F. P. J.; SAPPER, M. F. M. Programa básico de orientação para o controle da verminose dos bovinos de corte no Rio Grande do Sul. In: SACCO, A. M. S.; ALVES-BRANCO, F. P. J.; LEAL, J. J. B.; OLIVEIRA, J. C. P.; GONÇALVES, J. O. N.; OLIVEIRA, O. L. P. **Controle dos principais ectoparasitos e endoparasitos em bovinos de corte no Rio Grande do Sul**. Bagé: Embrapa Pecuária Sul, 2000. p. 39-54.
- PIRES, A. V. **Bovinocultura de Corte** 2010. Piracicaba: FEALQ, v. I, p.1- 760. 2010.
- PIRES, A. V. **Bovinocultura de Corte** 2010. Piracicaba: FEALQ, v. II, p.761 – 1510. 2010.
- RESTLE, J.; VAZ, F. N.; FEIJÓ, G. L. D.; BRONDANI, I. L.; ALVES FILHO, D. C.; BERNARDES, A. C.; FATURI, C., PACHECO, P. S. Características de carcaça de bovinos de corte inteiros ou castrados de diferentes composições raciais Charolês x Nelore. **Rev. bras. Zootec.**, v. 29 (5), p. 1371-1379, 2000.
- ROCHA, R. A.; BRICARELLO, P. A.; SILVA, M. B.; HOUDIJK, J. G. M.; ALMEIDA, F. A.; CARDIA, D. F. F.; AMARANTE, A. F. T. Influence of protein supplementation

during late pregnancy and lactation on the resistance of Santa Ines and Ile de France ewes to *Haemonchus contortus*. **Vet Parasitol.**, v. 181, p. 229-238, 2011.

RODRIGUES, A. A.; Cruz, G. M. **Comportamento Social dos bovinos e o uso do espaço**, 2003.

Disponível em:  
<<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/BovinoCorte/BovinoCorteRegiaoSudeste/alimentacao.html>>

Acesso em: 26 jun. 2016

RODRIGUES, A. A., CRUZ, G.M., BARBOSA, R.T.; ALENCAR, M.M.; CORRÊA.; OLIVEIRA, G.P. **Performance of beef heifers of various genetic groups, supplemented or not, in coast cross pastures**. Proceedings of the XIX International Grassland Congress, 2001.

SANTOS, T. R.; LOPES, W. D. Z.; BUZULINI, C.; BORGES, F. A.; SAKAMOTO, C. A. M.; LIMA, R. C. A L.; OLIVEIRA, G. P.; COSTA, A. J. Helminth fauna of bovines from the Central-Western region, Minas Gerais State, Brazil. **Ciênc Rural**, v. 40, p. 934-938, 2010.

SAS Institute Inc., **The SAS-system for windows**: release 9.0 (software). Cary, NC, USA, 2002.

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. **Cienc. Agr. Saude**, v. 2, p. 21–27, 2002.

STATSOFT, INC. (2011). **STATISTICA (data analysis software system)**, version 10. [www.statsoft.com](http://www.statsoft.com).

TAYLOR, M. A.; COOP, R. L.; WALL, R. L. **Parasitologia Veterinária**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 3 ed. 733 p. 2010.

UENO, H.; GONÇALVES, P. C. Manual para diagnóstico das helmintoses de ruminantes. **Japan International Cooperation Agency**, 4 ed. p.143., 1998.

VERCRUYSSE, J.; HOLDSWORTH, P.; LETONJA, T.; BARTH, D.; CONDER, G.; HAMAMOTO, K.; OKANO, K. International Harmonisation of Anthelmintic Efficacy Guidelines. **Veterinary Parasitology**, v. 96, p. 171-193, 2001.

WOOD, I. B.; AMARAL, N. K.; BAIRDEN, K.; DUNCAN, J.; KASSAI, T.; MALONE, J. B.; PANKACIVH, J. A.; REINECKE, R. K. SLOCOMBE, O.; TAYLOR, S. M.; VERCROYSSE, J. World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology (W.A.A.V.P.), second edition of guidelines for evaluating the efficacy of anthelmintics in ruminants (bovine, ovine, caprine). **Vet Parasitol**, v. 58, p. 181-213, 1995.