

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO – UFRRJ

INSTITUTO DE VETERINÁRIA

CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA

DISSERTAÇÃO

**AVALIAÇÃO DE ANTIPARASITÁRIOS SOBRE O PERFIL ENZIMÁTICO E
EXAME ANDROLÓGICO EM NELORE**

JACI DE ALMEIDA

2010



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO – UFRRJ
INSTITUTO DE VETERINÁRIA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA

**AVALIAÇÃO DE ANTIPARASITÁRIOS SOBRE O PERFIL ENZIMÁTICO E
EXAME ANDROLÓGICO EM NELORE**

JACI DE ALMEIDA

Sob a Orientação do Professor
Marco Roberto Bourg de Mello

e Co-orientação do Professor
Argemiro Sanavria

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em **Ciências Veterinárias**, no Curso de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, área de concentração em Patologia Animal.

Seropédica
Dezembro de 2010

636.089696

A447a

T

Almeida, Jaci de, 1977-.

Avaliação de antiparasitários sobre o perfil enzimático e exame andrológico em Nelore/Jaci de Almeida - 2010.

101 f.: il.

Orientador: Marco Roberto Bourg de Mello.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Curso de Pós-Graduação em Medicina Veterinária.

Bibliografia: f. 64-78.

1. Bovino - Parasito - Teses. 2. Nelore (Zebu) - Teses. 3. Andrologia veterinária - Teses. I. Mello, Marco Roberto Bourg de, 1973-. II. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Curso de Pós-Graduação em Medicina Veterinária. III. Título.

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE MEDICINA VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA**

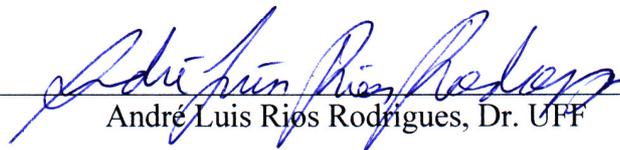
JACI DE ALMEIDA

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Ciências**, no Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, área de Concentração em Patologia Animal.

DISSERTAÇÃO APROVADA EM 10/12/2010



Marco Roberto Bourg de Mello, Dr. UFRRJ
(orientador)



André Luis Rios Rodrigues, Dr. UFF



Rita de Cássia Alves Alcântara de Menezes, Dr.^a UFRRJ

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, Joaquina Luiza de Almeida e José Correa de Almeida, por toda a confiança, atenção, preocupação, entusiasmo, amor e carinho, pois sem todos esses fatores, com certeza esta jornada não se completaria;

Ao meu irmão Jaime de Almeida, que mesmo distante sempre se fez presente durante toda essa caminhada, sempre estendendo a mão quando precisei;

Ao meu tio Osvaldo Almeida Resende, que esteve presente durante toda a caminhada, sempre me incentivando e que muito auxiliou para que este sonho se realizasse;

Aos meus amigos e companheiros que estiveram presentes em muitos momentos sempre confiantes no meu sucesso;

A Deus, por me proporcionar esta grande oportunidade de aprendizagem e crescimento pessoal e espiritual.

Determinação, coragem e autoconfiança são fatores decisivos para o sucesso. Não importa quais sejam os obstáculos e as dificuldades. Se estamos possuídos por uma inabalável determinação conseguiremos superá-los. Independentemente das circunstâncias, devemos ser sempre humildes, recatados e despidos de orgulho.

DALAI LAMA

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, pela oportunidade de realização do Curso de Mestrado em Patologia e Ciências Clínicas na Medicina Veterinária.

Ao professor Dr. Argemiro Sanavria, pela ajuda, apoio, amizade, incentivos e confiança, sempre presentes.

Aos professores Dr. Marco Roberto Bourg de Mello, Dra. Rita de Cássia Alves Alcântara de Menezes e Dr. Júlio César Ferraz Jacob, Dr. Ademir de Moraes Ferreira pelo apoio irrestrito e eterna disposição em auxiliar nas correções e sugestões, e ao Dr. Sérgio Trballi Camargo Filho pela orientação na interpretação das análises estatísticas.

Ao Pesquisador Dr. Osvaldo Almeida Resende, por ter patrocinado este trabalho, pela ajuda, apoio científico e por sempre ter acreditado em mim, muitas vezes até mais do que eu mesmo.

Ao Veterinário Dr. Alexandre Galvão, por disponibilizar a Fazenda Remon Agropecuária e os animais, para a execução deste trabalho, ao acadêmico do UBM Caio Galvão, que sempre esteve presente auxiliando nas avaliações andrológicas, assim como para todos os funcionários, que de alguma forma me auxiliaram na conclusão deste estudo.

Ao técnico de laboratório do departamento de Epidemiologia e Saúde pública da UFRRJ, Luiz Carlos Ribeiro da Paz, por sua colaboração, amizade e companheirismo.

À Dra. Sylvia Eileen Cartes Cabezas e sua equipe do Laboratório do UBM: Luíza Helena R. de Almeida; Ornélia de Paula Pena Graça Reinaldi Martins, Raquel de castro trindade, Marta Leonia Graça Valiante e Luana C. dos Santos, que sempre nos auxiliaram na realização deste trabalho de maneira incondicional.

Aos meus amigos Gleizer Lopes de Campos dos Santos Matias e Bruno José Martini dos Santos pelo apoio e companheirismos durante esta caminhada.

À toda a equipe de técnicos, funcionários e estagiários do Laboratório de Epidemiologia e Saúde Pública do Instituto de Veterinária da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, que sempre se colocaram a disposição quando requisitados.

Aos Veterinários da Clínica de Pequenos Animais do Centro Universitário de Barra Mansa, Simone Pontes Xavier Salles; Daniel de Castro Trindade e Amanda Silva Pimentel, pelo apoio prestado.

Ao Laboratório Laborlife Análises Clínicas, pela realização dos exames de bioquímica.

À todos os professores do Curso de Pós-graduação em Patologia e Ciências Clínicas pelos conhecimentos transmitidos, fundamentais para minha formação profissional e pessoal.

Aos meus pais e irmão, por todo o apoio, incentivo e carinho, sempre confiantes no meu retorno promissor.

Aos estagiários do setor de Reprodução Animal do UBM, André Aguiar Neves; Brunelle Gama de Moura; Flávia Lemos do Amaral; Ricardo Souza Bastos; James Oliveira Nunes; João Paulo de Carvalho; Marielen Cristina S. Oliveira; Raphaela Del Carlo Lopes; Raynald Licio F. B. Silva; Rone Batista Botelho e Vitor Hugo Costa Pacheco, pelo auxílio prestado na realização dos exames andrológicos.

Aos amigos conquistados durante o período de Mestrado: Ana Paula Lopes Marques; Cláudia Bezerra da Silva; Daniele de Oliveira Franco Acuña; Elise Miyuki Yamasaki, Gabriela Ferreira de Oliveira, Jania de Rezende; Joice Aparecida Rezende Vilela; Maria Clara da Silva Negreiros Botelho; Michel José Sales Abdalla Helayel, Raquel Rodrigues Costa Mello e Saulo Andrade Caldas, e todos os demais pelos incentivos, conselhos e alegrias proporcionados no decorrer de todo esse tempo.

E a todos aqueles aqui não enumerados, mas que foram e continuam sendo importantes na minha caminhada e que de alguma maneira me ajudaram a chegar até aqui.

BIOGRAFIA

JACI DE ALMEIDA, filho de José Correia de Almeida e Joaquina Luiza de Almeida, nasceu em 12 de março de 1979, no município de Bananal, Estado de São Paulo.

Cursou o Ensino Fundamental na Escola Estadual Ana Júlia Melo e Silva, em Resende, Rio de Janeiro; o Primeiro Grau no Colégio Coronel Nogueira Cobra, Bananal, São Paulo e o Segundo Grau no Colégio Agrícola Nilo Peçanha, em Pinheiral, Rio de Janeiro.

Ingressou no Centro Universitário de Barra Mansa em 2002, no curso de Medicina Veterinária.

Durante a graduação, foi estagiário no Laboratório de Reprodução Animal do UBM; estagiário de diversos Veterinários Autônomos na área de Grandes Animais, na região Sul-Fluminense; estagiário da Clínica de Pequenos Animais do UBM e Bolsista na área de Reprodução Animal da Fazenda Escola Vila Pepita do UBM em Barra Mansa, participando de projetos de pesquisa e publicações na área de Reprodução Animal.

Concluiu o Curso de Graduação em Medicina Veterinária em 2007.

Assumiu o cargo de professor assistente nas Disciplinas de Obstetrícia Animal, Patologia Clínica da Reprodução Animal I (fêmeas), Patologia Clínica da Reprodução Animal II (machos), Biotecnologias da Reprodução e Andrologia, no Curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário de Barra Mansa – UBM, desde 2008.

Atuou como orientador de estágio nas disciplinas de Reprodução Animal no Curso de Medicina Veterinária na Fazenda Escola Vila Pepita do Centro Universitário de Barra Mansa – UBM, desde 2008.

Ministra aulas de Inseminação Artificial em Aves, como professor convidado no Curso de Medicina Veterinária da Universidade Estácio de Sá, desde 2008.

Ingressou no Curso de Pós-graduação em Patologia e Ciências Clínicas, nível Mestrado, área de concentração Patologia e Ciências Clínicas, na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, no ano de 2008.

RESUMO

ALMEIDA, Jaci. **Avaliação de antiparasitários sobre o perfil enzimático e exame andrológico em Nelore**. 2010. 101p. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária, Patologia e Ciências Clínicas). Instituto de Veterinária, Curso de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2010.

Os ectoparasitas afetam os animais, acarretando grandes prejuízos a saúde e consideráveis perdas econômicas. A utilização de antiparasitários de amplo espectro de ação tem auxiliado na redução de perdas em decorrência dessas infestações. Foram objetivos desse trabalho, avaliar os efeitos dos tratamentos antiparasitários, em doses terapêuticas, no controle preventivo da infestação natural por *Dermatobia hominis* e *Haematobia irritans*, sobre as características andrológicas, perfil enzimático (AST e ALT) e correlações nas características seminais de touros Nelore. Foram utilizados 20 touros de 24 a 30 meses de idade, criados a pasto (*Brachiaria decumbens* e *B. brizantha*). O experimento foi executado em delineamento inteiramente casualizado com quatro tratamentos (T₁ = Controle, sem medicação; T₂ = Ivermectina injetável a 3,15%; T₃ = Fipronil “pour-on” e T₄ = Doramectina a 1%), três aplicações dos tratamentos (0, 60 e 120 dias), cinco repetições (touros) e cinco coletas de sêmen (D₀, D₁₅, D₃₀, D₄₅ e D₆₀). Os animais foram submetidos a exames andrológicos quinzenais dentro dos períodos, sendo avaliadas as características ponderais, testiculares, seminais e perfil enzimático. Nas análises estatísticas foram utilizados Anova e comparações entre médias de acordo com os testes de Kruskal-Wallis e Bonferroni no programa GraphPad Prism[®] versão 4.0 para Windows[®]. As análises dos resultados obtidos indicam que (a) os tratamentos antiparasitários empregados no controle preventivos na infestação natural de ectoparasitos não influenciam negativamente as características ponderais e reprodutivas, e (b) as análises das enzimas AST e ALT, no soro sanguíneo, evidenciaram não ser metodologia eficiente para avaliação de comprometimento da espermatogênese de reprodutores bovinos da raça Nelore. A aplicação antiparasitária profilática, na pré-estação de monta, em touros criados extensivamente é uma técnica eficiente para o controle de ectoparasitismo natural por *D. hominis* e *H. irritans*, devendo a escolha do produto estar vinculada à praticidade de aplicação e ao custo em cada região.

Palavras-chave: Antiparasitários, Bovinos, Andrologia.

ABSTRACT

ALMEIDA, Jaci. **Anti-parasitic evaluation on the enzymatic profile and andrologic exam in Nelore**. 2010. 101f. Dissertation (Master Science in Veterinary Science). Instituto de Veterinária, Curso de Pós Graduação em Medicina Veterinária, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2010.

Ectoparasite affects in the animals, carrying great prejudices to the health and considerable economic losses. Antiparasitic utilization of wide action spectrum has been assisting in the losses reduction in consequence of these infestations. They were objectives of this work, evaluate of the treatment antiparasitic effects, in therapeutic doses, in the preventive control of the natural infestations for *Dermatobia hominis* and *Haematobia irritans*, and about the andrological characteristics, enzymatic profile (AST and ALT) and her correlations in Nelore bulls seminal characteristics. They were used 20 bulls from 24 to 30 age months, managed in grazing system (*Brachiaria decumbens* and *B. brizantha*). The experiment was executed in completely randomized design with four treatments (T₁ = Control, without medication; T₂ = Ivermectina injetável to 3,15%; T₃ = Fipronil “pour-on” e T₄ = Doramectina to 1%), three applications (0, 60 and 120 days), five repetitions (bulls) and five semen collections (D₀, D₁₅, D₃₀, D₄₅ and D₆₀). The animals were submitted to andrological examinations biweekly inside the periods, being evaluated the ponderal, testicular and seminal characteristics, and the enzymatic profiles. In the statistical analyses were used Anova and comparisons between averages according to de Kruskal-Wallis e Bonferroni Tests in the GraphPad Prism[®] versão 4.0 to Windows[®]. The obtained results indicate that (a) the antiparasitic treatments used in the preventive control in the natural infestations of ectoparasites do not influence negatively the ponderal and reproductive characteristics, and (b) the enzymes analyses AST and ALT, in the sanguine serum, evidenced do not be efficient methodology for evaluation of Nelore bull spermatogenesis implication. The prophylactic application of the antiparasitic drugs, in the pre-breeding season, in bulls created extensive is an efficient technique of ectoparasitism natural control to *D. hominis* and *H. irritans*, being the product choice be entailed to the application practicability and to the cost in each region.

Key words: Antiparasitic, Bovine, Andrology.

LISTA DE TABELAS

Pág.

- Tabela 1 - Valores médios, pré-aplicações dos tratamentos antiparasitários para os parâmetros condição ponderal (CP), escore de condição corporal (ECC), perímetro escrotal (PE), consistência testicular (CT), volume (Vol.), motilidade (Mot.), vigor (Vig.), concentração espermática/mm³ e concentração espermática/ejaculado (conc.), espermatozoides normais (SPTZ), defeitos maiores (DM), defeitos totais (DT), classificação andrológica por pontos (CAP), *Haematobia irritans* (*H. irritans*), *Dermatobia hominis* (*D. hominis*), aspartato-aminotransferase (AST) e alamina-aminotransferase (ALT)35
- Tabela 2 - Resultados médios da condição ponderal (kg) nos tratamentos e períodos pré e pós-aplicações preventivas de antiparasitários em reprodutores bovinos Nelore...36
- Tabela 3 - Resultados médios do escore de condição corporal (1-9) nos tratamentos e coletas pré e pós-aplicações preventivas de antiparasitários em reprodutores bovinos Nelore37
- Tabela 4 - Resultados médios do escore de condição corporal (1-9) nos tratamentos, pré e pós-aplicações preventivas de antiparasitários em reprodutores bovinos Nelore37
- Tabela 5 - Resultados médios do perímetro escrotal (cm) nos tratamentos e coletas pré e pós-aplicações preventivas de antiparasitários em reprodutores bovinos Nelore38
- Tabela 6 - Resultados médios do perímetro escrotal (cm) nos tratamentos, pré e pós-aplicações preventivas de antiparasitários em reprodutores bovinos Nelore38
- Tabela 7 - Resultados médios da consistência testicular (1-5) nos tratamentos e coletas pré e pós-aplicações preventivas de antiparasitários em reprodutores bovinos Nelore39
- Tabela 8 - Resultados médios da consistência testicular (1-5) nos tratamentos, pré e pós-aplicações preventivas de antiparasitários em reprodutores bovinos Nelore40
- Tabela 9 - Resultados médios do volume do ejaculado (mL) nos tratamentos e coletas pré e pós-aplicações preventivas de antiparasitários em reprodutores bovinos Nelore40

Tabela 10 - Resultados médios do volume do ejaculado (mL) nos tratamentos, pré e pós-aplicações preventivas de antiparasitários em reprodutores bovinos Nelore	41
Tabela 11 - Resultados médios da motilidade (%) nos tratamentos e coletas pré e pós-aplicações preventivas de antiparasitários em reprodutores bovinos Nelore	42
Tabela 12 - Resultados médios da motilidade (%) nos tratamentos, pré e pós-aplicações preventivas de antiparasitários em reprodutores bovinos Nelore.....	42
Tabela 13 - Resultados médios do vigor (1-5) nos tratamentos e coletas pré e pós-aplicações preventivas de antiparasitários em reprodutores bovinos Nelore.....	43
Tabela 14 - Resultados médios do vigor (1-5) nos tratamentos, pré e pós-aplicações preventivas de antiparasitários em reprodutores bovinos Nelore.....	44
Tabela 15 - Resultados médios da concentração espermática ($\times 10^4/\text{mm}^3$) nos tratamentos e coletas pré e pós-aplicações preventivas de antiparasitários em reprodutores bovinos Nelore.....	45
Tabela 16 - Resultados médios da concentração espermática ($\times 10^4/\text{mm}^3$) nos tratamentos, pré e pós-aplicações preventivas de antiparasitários em reprodutores bovinos Nelore.....	45
Tabela 17 - Resultados médios dos defeitos maiores (%) nos tratamentos e coletas pré e pós-aplicações preventivas de antiparasitários em reprodutores bovinos Nelore	46
Tabela 18 - Resultados médios dos defeitos maiores (%) nos tratamentos, pré e pós-aplicações preventivas de antiparasitários em reprodutores bovinos Nelore.....	47
Tabela 19 - Resultados médios dos defeitos totais (%) nos tratamentos e coletas pré e pós-aplicações preventivas de antiparasitários em reprodutores bovinos Nelore	48
Tabela 20 - Resultados médios dos defeitos totais (%) nos tratamentos, pré e pós-aplicações preventivas de antiparasitários em reprodutores bovinos Nelore.....	48
Tabela 21 - Resultados médios da classificação andrológica por pontos (CAP) nos tratamentos e coletas pré e pós-aplicações preventivas de antiparasitários em reprodutores bovinos Nelore.....	49

Tabela 22 - Resultados médios da classificação andrológica por pontos (CAP) nos tratamentos, pré e pós-aplicações preventivas de antiparasitários em reprodutores bovinos Nelore.....	50
Tabela 23 - Resultados médios da infestação por <i>Haematobia irritans</i> nos tratamentos e coletas pré e pós-aplicações preventivas de antiparasitários em reprodutores bovinos Nelore ¹	53
Tabela 24 - Resultados médios da infestação por <i>Haematobia irritans</i> nos tratamentos, pré e pós-aplicações preventivas de antiparasitários em reprodutores bovinos Nelore ¹	54
Tabela 25 - Resultados médios da infestação por larvas de <i>Dermatobia hominis</i> nos tratamentos e coletas pré e pós-aplicações preventivas de antiparasitários em reprodutores bovinos Nelore ¹	55
Tabela 26 - Resultados médios da infestação por larvas de <i>Dermatobia hominis</i> nos tratamentos, pré e pós-aplicações preventivas de antiparasitários em reprodutores bovinos Nelore ¹	55
Tabela 27 - Resultados médios da Aspartato-aminotransferase (U/l) nos tratamentos e coletas pré e pós-aplicações preventivas de antiparasitários em reprodutores bovinos Nelore	56
Tabela 28 - Resultados médios da Aspartato-aminotransferase (U/l) nos tratamentos, pré e pós-aplicações preventivas de antiparasitários em reprodutores bovinos Nelore	57
Tabela 29 - Resultados médios da Alanina-aminotransferase (U/l) nos tratamentos e coletas pré e pós-aplicações preventivas de antiparasitários em reprodutores bovinos Nelore	57
Tabela 30 - Resultados médios da Alanina-aminotransferase (U/l) nos tratamentos, pré e pós-aplicações preventivas de antiparasitários em reprodutores bovinos Nelore	58

Tabela 31 - Resultados das características estudadas em reprodutores Nelore, pós-aplicações preventivas de antiparasitários, para os parâmetros condição ponderal (CP), escore de condição corporal (ECC), perímetro escrotal (PE), consistência testicular (CT), volume (Vol.), motilidade (Mot.), vigor (Vig.), concentração espermática/mm³ e concentração espermática/ejaculado (conc.), espermatozoides normais (SPTZ), defeitos maiores (DM), defeitos totais (DT), classificação andrológica por pontos (CAP), *Haematobia irritans* (*H. irritans*), *Dermatobia hominis* (*D. hominis*), aspartato-aminotransferase (AST) e alamina-aminotransferase (ALT).....59

Tabela 32 - Coeficientes de correlações lineares fenotípicas e bioquímicas entre as características da qualidade do sêmen e perfil enzimático em touros da raça Nelore, com idades > 24 meses submetidos a tratamentos antiparasitários...61

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1 - Touros Nelore selecionados para o experimento.....	26
Figura 2 - Eletroejaculador Aütomatic	30

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO A - Ficha de campo utilizada para anotações de dados andrológicos dos touros.....	80
ANEXO B - Ficha de espermograma para anotações de dados dos touros.....	81
ANEXO C - Ficha de Certificado Andrológico de touro	82
ANEXO D - Esquema delineamento inteiramente casualizado	83

LISTA DE ABREVIATURAS

ACTH - Hormônio Adenocorticotrófico
ASBIA - Associação Brasileira de Inseminação Artificial
ALT - Alamina-aminotransferase
AST - Aspartato-aminotransferase
BHT - Barreira Hemato-testicular
CAP - Classificação Andrológica por Pontos
CBRA - Colégio Brasileiro de Reprodução Animal
CK - Creatina cinase
CFMV - Conselho Federal de Medicina Veterinária
cm - centímetro
CNA - Confederação Nacional de Agricultura e Pecuária do Brasil
CP - Condição Ponderal
CRH - Lormônio Libertador de Corticotrofina
CRMV - Conselho Regional de Medicina Veterinária
CT - Consistência Testicular
DBO - Daniel Bilk Costa e Odemar Costa (origem do nome da revista DBO)
DL₅₀ - Dose letal
ECC - Escore de condição corporal
EDTA - ácido etilenodiamino tetracético
EEJ - Eletroejaculação
EM - Estação de Monta
EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
FAO - Food and Agriculture Organization
GABA - Ácido gama-aminobutírico
GGT - gama-glutamyltransferase
g - grama
ha - hectare
IA - Inseminação Artificial
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDA - Ingestão diária aceitável
kDa - Kilodalton
kg - Quilogramas
LA - Longa ação
L - litro
LMR - Limite Máximo de Resíduo
MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
mA - Miliamper
mL - Mililitros
MN - Monta Natural
ng - nanograma
µg/kg-1 - micrograma por kiliqrama
µg/mL - micrograma por mililitro
µL - microlitro
°C - graus Celsius
OMS - Organização Mundial de Saúde
OPG - Ovos por Grama de Fezes
OPS - Organização Pan-Americana de Saúde

PE - Perímetro Escrotal
pH - Potencial hidrogeniônico
PIB - Produto Interno Bruto
SPTZ - Espermatozóides
SNC - Sistema Nervoso Central
UBM - Centro Universitário de Barra Mansa
UFF - Universidade Federal Fluminense
UFMG - Universidade Federal de Minas Gerais
UFRRJ - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
UV - Ultra Violeta
U/l - Unidade por litro
v/v - volume/volume
WHO - World Health Organization
% - por cento

SUMÁRIO

	Pág.
1 INTRODUÇÃO	1
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	3
2.1 Eficiência Econômica da Pecuária de Corte.....	3
2.2 Importância da Reprodução na Pecuária de Corte.....	3
2.3 Avaliação das Características Reprodutivas dos Touros.....	4
2.4 Exame Andrológico	4
2.4.1 Espermatogênese	6
2.4.2 Barreira hemato-testicular	7
2.4.3 Perímetro escrotal	9
2.4.4 Eletroejaculação.....	11
2.5 Aspectos do Parasitismo por Dermatobia hominis e Haematobia irritans	12
2.5.1 Localização dos parasitos	13
2.5.2 Aspectos econômicos determinados pelos parasitos	15
2.5.3 Controle químico dos parasitos	16
2.5.4 Toxicologia.....	21
2.5.5 Influência dos antiparsitários sobre as características reprodutivas de machos	22
2.6 Níveis Séricos de AST e ALT	23
3 MATERIAL E MÉTODO	26
3.1 Local e Período do Experimento	26
3.2 Animais Utilizados	26
3.3 Avaliações Clínica e Andrológica Iniciais	27
3.4 Distribuição dos Animais nos Grupos	27
3.5 Exames Complementares	28
3.6 Exame Parasitológicos.....	28
3.7 Bioquímica	28
3.8 Exame Andrológico	29
3.8.1 Exame dos órgãos genitais externos.....	29
3.8.2 Exame dos órgãos genitais internos.....	30
3.8.3 Teste de comportamento sexual (Libido).....	30
3.8.4 Coleta de sêmen.....	30

3.8.5 Características físicas do ejaculado	31
3.8.6 Espermograma	31
3.8.6.1 Concentração espermática	31
3.8.6.2 Morfologia espermática	31
3.9 Classificação andrológica por pontos (CAP)	32
3.10 Delineamento Experimental	32
3.11 Formas de aplicação dos produtos antiparasitários	32
3.12 Análise Estatística	33
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	35
4.1 Escore de Condição Corporal (ECC)	36
4.2 Órgãos Genitais Externos e Internos	37
4.2.1 Perímetro escrotal (PE).....	38
4.2.2 Consistência testicular (CT)	39
4.2.3 Volume do ejaculado	40
4.2.4 Motilidade progressiva	41
4.2.5 Vigor	43
4.2.6 Concentração espermática	44
4.2.7 Morfologia espermática.....	46
4.2.7.1 Defeitos maiores	46
4.2.7.2 Defeitos totais	47
4.2.8 Classificação andrológica por pontos (CAP)	49
4.3 Avaliação Parasitária	53
4.3.1 Mosca (<i>Haematobia irritans</i>)	53
4.3.2 Berne (<i>Dermatobia hominis</i>)	54
4.4 Avaliação Bioquímica	56
4.4.1 Aspartato-aminotransferase (AST).....	56
4.4.2 Alanina-aminotransferase (ALT)	57
4.5 Sumário dos Resultados	58
4.6 Correlações	60
5 CONCLUSÕES.....	63
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS	64

1 INTRODUÇÃO

O Brasil detém o maior rebanho bovino comercial do mundo, com aproximadamente 202 milhões de animais, dentre as quais existem animais de origem européia (*Bos taurus taurus*), zebuína (*B. taurus indicus*) e mestiços, tendo uma posição privilegiada pela sua extensão territorial e diversidade climática. O segmento pecuário é responsável por bilhões de dólares em exportação, representado por seus diversos produtos como carne, couro, pele, calçados e lácteos, ocupando um dos principais espaços no agronegócio brasileiro (IBGE, 2010).

A fertilidade é o fator mais importante na determinação da rentabilidade em rebanhos de corte. É essencial que os animais sejam manejados em sistemas que promovam altas taxas de prenhez e precocidade quanto ao início da atividade reprodutiva, uma vez que a eficiência reprodutiva é altamente correlacionada com as condições nutricionais e de manejo às quais esses animais são submetidos.

A infestação por parasitas externos e internos pode interferir nos parâmetros produtivos e reprodutivos, diminuindo o ganho de peso e causando influência sobre o parâmetro reprodutivo, exercendo, desse modo, um impacto econômico negativo direto sobre todos os segmentos da indústria de carne bovina.

O desenvolvimento da bovinocultura depende, além de outros fatores, de boas condições sanitárias do rebanho e de novas tecnologias, como o uso em cruzamentos industriais. Além disso, o aumento da taxa de lotação nas pastagens (animal/ha) favorece o parasitismo, aumentando os prejuízos por eles causados. Desta forma, destaca-se a importância do controle das parasitoses como fator essencial, para tornar a atividade mais eficaz e competitiva economicamente.

Com o advento de tratamentos com ecto e endoparasiticidas de amplo espectro a partir da década de 40, houve um grande aumento na eficiência reprodutiva, em virtude da melhora do estado geral dos animais. Esse controle substancial dos parasitos, tem tido um progresso cada vez maior com o desenvolvimento de novas drogas, com um grau de eficácia e segurança cada vez mais satisfatório.

Os antiparasitários, de maneira geral, são utilizados de forma terapêutica para tratar infestações existentes ou surtos clínicos, ou profilaticamente tendo como base o conhecimento epidemiológico da doença. A utilização na forma terapêutica deve considerar a eficácia da droga contra os estádios imaturos e maduros do parasito, além de remover os mesmos de forma efetiva, resultando na suspensão dos sinais clínicos da infecção. Por outro lado, a

utilização na forma profilática deve economicamente justificar-se pelo aumento da produção dos animais destinados a esse fim, não interferindo na imunidade dos mesmos.

Os antiparasitários mais comumente utilizados incluem os benzimidazóis, plaziquantel, organofosforados, fenilpirazóis e uma classe de anti-helmínticos mais recentemente desenvolvida denominada de lactonas macrocíclicas.

A eficácia dos anti-helmínticos no controle de parasitas internos e externos e a associação desses efeitos sobre o ganho de peso e a baixa contagem de ovos de parasitas nas fezes têm sido demonstradas, o que justifica seu uso tanto em criações extensivas como em criações de animais de elite e doadores de sêmen. Entretanto, poucos estudos têm sido realizados nos machos, no sentido de avaliar os efeitos dos tratamentos com esses produtos sobre as características reprodutivas e qualidade espermática.

Dentro desse enfoque, é hipótese deste trabalho que há diferenças na eficiência dos produtos parasiticidas usados no controle profilático das infestações naturais, bem como nos efeitos dos produtos utilizados em sua dose terapêutica, sobre as características físicas e morfológicas seminais de reprodutores Nelore.

Face à escassez de trabalhos que visem avaliar a eficiência das drogas antiparasitárias, Ivermectina, Fipronil e Doramectina utilizada no controle preventivo dos parasitos *Dermatobia hominis* e *Haematobia irritans* e no desempenho reprodutivo de touros de corte da raça Nelore, são objetivos desse trabalho:

- Avaliar os efeitos dos antiparasitários sobre as características físicas e patológicas dos espermatozoides no ejaculado dos touros;
- Verificar os efeitos de antiparasitários no controle preventivo da infestação natural por *D. hominis* (berne) e da *H. irritans* (mosca do chifre);
- Avaliar possíveis efeitos entre o perfil sanguíneo das enzimas AST e ALT e as características seminais.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Eficiência Econômica da Pecuária de Corte

Nos últimos anos intensas transformações marcaram a pecuária de corte brasileira. A aplicação de técnicas modernas de produção, a utilização dos cruzamentos e estabilização da economia, permitiu ao setor ganhos extraordinários de volume e produtividade. O uso de tecnologia, assim como manejo adequado, foi determinante para colocar o Brasil em condição de destaque como um grande produtor de carne bovina, que tem um peso significativo na formação do PIB brasileiro, gerando somente em divisas mais de 5,5 bilhões de dólares com as exportações (LUCHIARI FILHO, 2006).

2.2 Importância da Reprodução na Pecuária de Corte

Segundo dados da ASBIA (2010), apenas 6 a 7% das fêmeas em idade reprodutiva são inseminadas, sendo mais de 93% das fêmeas ainda servidas por monta natural (MN), o que demonstra a importância e a necessidade de touros com eficiência reprodutiva comprovada de qualidade para serem empregados na reprodução. Hoje se estima que haja uma demanda de mais de 1 milhão de touros para a MN no Brasil (VIANA; CAMARGO, 2007).

O impacto da fertilidade do touro sobre o sistema de produção de bovinos de corte pode ser facilmente evidenciado quando se considera, por exemplo, a taxa de prenhez ou o número de bezerros nascidos, ou menos aparente em características como o peso a desmama ou a idade à puberdade das fêmeas (OLIVEIRA FILHO et al., 2002). Atualmente, pode-se afirmar que o velho axioma de que "o touro é a metade do rebanho" está ultrapassado, pois, considerando a produtividade e a rentabilidade de um rebanho, o touro representa muito mais que isto. Entretanto, esta avaliação tem sido um dos itens menos valorizados em um sistema de produção de bovinos de corte (OLIVEIRA FILHO et al., 2002).

A influência dos touros não se limita apenas ao aporte da metade de seus genes à sua descendência, uma vez que, por aplicar neles um diferencial de seleção maior que nas fêmeas, tornam-se responsáveis por 70% ou mais do melhoramento genético, segundo Geymonat e Mendez (1987, apud FONSECA, 2000). Em criações extensivas em que o touro constitui fator limitante a reprodução, a eficiência ou capacidade reprodutiva do macho é uma das mais importantes características do rebanho.

Segundo Dode (1998), considerando-se que uma fêmea com problemas reprodutivos significa a perda de um bezerro por ano e que um macho com problemas pode significar dependendo da relação touro/vaca, de 25 a 50 bezerras/ano/touro que deixam de ser produzidos, pode-se assim afirmar que a utilização de touros subfêrteis causa grandes prejuízos econômicos.

2.3 Avaliação das Características Reprodutivas dos Touros

A exploração de bovinos de corte tem o objetivo de maximizar a rentabilidade. Dentre vários fatores que interferem no resultado, um dos mais significativos é a capacidade reprodutiva dos touros. Para se promover aumento significativo na produtividade de bezerras é fundamental a utilização de touros com fertilidade comprovada. Para tanto, torna-se imperiosa a realização da avaliação andrológica dos reprodutores (OLIVEIRA FILHO et al., 2002).

A reprodução está altamente correlacionada com o rendimento na exploração de bovinos de corte. Chenoweth (2002) afirma que, em um programa de produção de bovinos de corte, a importância da fertilidade tem sido estimada em dez vezes mais que a da qualidade de carcaça e cinco vezes mais significativa que a do desempenho em ganho de peso. Por essa razão, a utilização de touros subfêrteis ou infêrteis é extremamente prejudicial para o sistema de produção.

Os meios semiológicos andrológicos buscam, basicamente, maximizar a fertilidade, eliminar animais infêrteis e, possivelmente, selecionar indivíduos mais férteis. Visando a fertilidade, deve-se levar em conta que o reprodutor possa abranger mais de 90% do potencial genético de um rebanho no sentido de melhoramento, mas sua presença física corresponde a apenas 5% (VENTER, 1982). Por esse motivo, torna-se fundamental o conhecimento da capacidade real do reprodutor.

2.4 Exame Andrológico

No exame andrológico completo podem ser detectadas alterações do desenvolvimento do sistema genital, alterações regressivas, alterações progressivas e alterações inflamatórias nos diversos órgãos, bem como distúrbios na libido e na habilidade de cópula. Essas alterações levam tanto à incapacidade de fertilização como de monta, em vários graus, caracterizando quadros de subfertilidade ou de infertilidade masculina (BARBOSA et al., 2005).

Segundo Sorensen (1979) e Larson (1980), na avaliação do escroto deve-se observar à simetria, conformação, mobilidade das várias camadas e alterações patológicas como hérnia, coloração, pigmentação, dermatites e presença de parasitos. Pois algumas lesões que levem a invasão testicular (ocasionando inflamação), liberação espermática (acarretando produção de anticorpos), obstrução epididimária e conseqüentemente a formação de granulomas espermáticos, possivelmente teriam conseqüências na termorregulação testicular, causando elevação da temperatura, podendo resultar em alterações degenerativas testiculares influenciando negativamente a espermatogênese (BICUDO et al., 2007).

A característica que correlaciona o perímetro escrotal (PE) de touros de testículos mais volumosos com a idade mais precoce à puberdade nas filhas é, sem dúvida, de grande interesse para a pecuária uma vez que, selecionando-se touros mais aptos, poder-se-a obter filhas mais férteis (BRINKS et al., 1978, apud FONSECA, 2000). Pesquisas considerando a herdabilidade da idade à puberdade e associação desta com a percentagem de prenhez ao primeiro acasalamento e subseqüentes, mostraram que, para cada centímetro a mais de PE do pai, espera-se, na progênie masculina para a mesma característica, aumento de 0,25cm e, na feminina, 3,86 dias a menos na idade à puberdade (FONSECA, 2000).

Segundo dados da Embrapa (1999) a necessidade anual de reposição de reprodutores pode ser estimada em aproximadamente 20%, ou seja, cerca de 400 mil touros deveriam entrar anualmente nos rebanhos, somente para reposição daqueles que morrem ou são descartados por problemas clínicos, sanitários, andrológicos ou mesmo comportamentais. Em valores financeiros, estes números representam, aproximadamente, nove milhões de arrobas de carne.

A capacidade reprodutiva de touros é avaliada, com precisão, pelo exame andrológico, que estabelece a concentração, motilidade e morfologia da população de espermatozoides (SPTZ) no ejaculado, e pelos testes funcionais constituídos da reação acrossômica induzida, integridade do acrossoma e cromatina, que permitem identificar a funcionalidade dos testículos para produção qualitativa de sêmen (SILVA, 1998; UNANIAN, 2000). Assim, o exame andrológico, ou seja, avaliação da aptidão reprodutiva de um macho destinado à reprodução fundamenta-se na observação da saúde geral, saúde hereditária, saúde genital, *potentia coeundi* e *potentia generandi* (CBRA, 1998).

A avaliação andrológica, incluindo o exame do sêmen e da saúde reprodutiva antes da EM, oferece uma estimativa segura do potencial reprodutivo do touro (VALE FILHO, 1989; PINEDA, 1996) e deve orientar a retirada do plantel daqueles animais com fertilidade baixa

que, portanto, são insatisfatórios para reprodução (CBRA, 1998). Sua realização compreende as seguintes etapas:

- 1) exame físico, onde são observadas todas as condições que possam interferir com a habilidade de monta, tais como, defeitos de aprumos, condição corporal, incidência de doenças e problemas respiratórios dentre outros.
- 2) exame do trato reprodutivo para diagnóstico de anormalidades dos órgãos genitais internos (glândulas vesiculares, ampolas do ducto deferente e próstata) e externos (pênis, prepúcio, escroto, consistência do testículo, epidídimo, PE e cordão espermático).
- 3) avaliação das características físicas do ejaculado (volume, aspecto, cor, pH, motilidade, vigor, turbilhonamento, concentração e percentagem de vivos e mortos) e morfológicas (defeitos maiores, defeitos menores e defeitos totais) do sêmen.
- 4) avaliação da libido, ou seja, desejo de procurar à fêmea e completar a monta. Touros considerados férteis podem apresentar baixa libido, reduzindo a capacidade de monta.
- 5) capacidade de monta ou relação touro/vaca: as recomendações gerais são de 25 a 30 vacas para cada touro, no entanto, os resultados mais recentes indicam que essa relação pode ser alterada para mais de 40 vacas por touro, desde que este tenha sido previamente selecionado por exame andrológico completo.

2.4.1 Espermatogênese

A espermatogênese é um processo de diferenciação celular que ocorre dentro dos túbulos seminíferos, no qual a espermatogônia passa por diversas divisões mitóticas, duas divisões meióticas e numerosas transformações citológicas, levando a formação dos SPTZ (COUROT; ORTOVANT, 1981).

A duração da espermatogênese na maioria das espécies é semelhante e compreende duas fases distintas que são denominadas espermatocitogênese e espermiogênese (HAFEZ; HAFEZ, 2004).

A espermatocitogênese é o processo em que as espermatogônias (células diplóides) passam por mitose e meiose resultando nos espermátócitos primários ou outras células de sua linhagem, enquanto que a espermiogênese é o processo de diferenciação morfológica da espermátide, passando de célula esférica, aflagelada, para uma célula alongada, flagelada, o SPTZ (PILSWORTH; SETCHELL, 1981).

A espermição é compreendida como o processo de liberação dos SPTZ para a luz dos túbulos seminíferos. Os corpos residuais, pelos quais grupos de SPTZ estão ligados, permanecem aderidos ao epitélio. Durante a liberação do SPTZ, a ruptura dessa ligação

resulta na formação da gota citoplasmática na região do colo dos SPTZ. As células de Sertoli fagocitam corpos residuais remanescentes e células germinativas em degeneração (SHARPE, 1994).

A espermição pode ser facilmente alterada, seja por um suporte hormonal inadequado, ou pela exposição a químicos, calor entre outros fatores deletérios, os quais exercem um efeito adverso ao processo de espermatocitogênese (SHARPE, 1994).

Segundo Hafez e Hafez (2004), cronologicamente o desenvolvimento do trato reprodutivo dos touros europeus apresentam as seguintes características: descida testicular (entrada no escroto na metade da vida fetal), espermatócitos primários nos túbulos seminíferos (24 semanas), SPTZ nos túbulos seminíferos (32 semanas), final da separação entre o pênis e a porção peniana do prepúcio (32 semanas), SPTZ na cauda do epidídimo (40 semanas), SPTZ na ejaculação (42 semanas), idade em que o animal pode ser considerado sexualmente maduro (150 semanas). Sendo desejado na puberdade volume do ejaculado (5-8mL), concentração espermática ($0,8-1,2 \times 10^8/\text{mL}$) e SPTZ no ejaculado (3-5 bilhões).

Nos zebuínos o início da vida reprodutiva acontece um pouco mais tarde em relação aos Taurinos (HAFEZ; HAFEZ, 2004) e a espermatogênese requer 61 dias em touros adultos para se completar (AMANN, 1983).

Segundo Chacur et al. (2004) a morfologia espermática sofre influência dos constituintes protéicos do plasma seminal, conforme a estação do ano, refletindo na fertilidade em touros da raça Nelore.

Outro fator de grande importância são as variações ocorridas entre os grupos e entre os animais envolvendo fatores genéticos, ambientais e sociais. Isto geralmente ocorre porque o sistema de produção adotado na bovinocultura de corte altera consideravelmente a estrutura social, pois a composição dos lotes de animais é feita de animais do mesmo sexo, idade e estado fisiológico, estando relacionada ao aspecto psicológico, experiência anterior dos animais, condições atuais de ambiente social e a interação desses com o homem (COSTA; SILVA, 2004; FALCON, 1981).

2.4.2 Barreira hemato-testicular

O testículo é dividido em um epitélio seminífero avascular, que compreende cerca de 90% do volume do testículo e um compartimento intersticial vascularizado composto por células de Leydig, vasos linfáticos e sanguíneos, macrófagos e tecidos conectivos. Esse último compartimento produz o fluido intersticial que banha as células de Leydig, vasos e a parte externa dos túbulos seminíferos. É através desse fluido que os hormônios e nutrientes são

transportados dos vasos para o epitélio seminífero. Assim, o controle de qual substância atravessa o epitélio, da porção basal para a adluminal, é realizada pela Barreira hemato-testicular (BHT), de acordo com Barth e Oko (1989).

Segundo Setchell (1980) os fatores que influenciam a disponibilidade de hormônios e nutrientes para as células testiculares estão relacionados ao índice de fluxo sanguíneo e permeabilidade dos capilares testiculares e da BHT.

A BHT possui dois componentes principais: as junções compactas entre as células de Sertoli e a barreira de células mióides (JOHNSON et al., 2000; BART et al., 2002). As junções compactas, durante o processo espermatogênico, separam-se e reagrupam-se para acomodar a passagem das células germinativas no estágio de pré-leptóteno e leptóteno (MRUK; CHENG, 2004). A camada de células mióides contráteis está presente na membrana basal ou túnica própria que circunda os túbulos seminíferos. Não é bem desenvolvido no touro, o que confere à mesma uma permeabilidade relativamente de pouca importância nessa espécie (HAFEZ; HAFEZ, 2004).

A existência dessa barreira permite uma permeabilidade muito variável, impedindo completamente a entrada de algumas substâncias ou permitindo a total transferência de outros como eletrólitos, nutrientes, hormônios e anticorpos (BARTH; OKO, 1989). Grandes moléculas ou moléculas hidrofílicas são impedidas de entrar. Pequenas moléculas ou moléculas lipofílicas podem entrar no tecido testicular por mecanismos de transporte através da membrana celular (BART et al., 2002). Essa permeabilidade diferencial estabelece um meio adequado para a função espermatogênica dos túbulos seminíferos, regulando a composição do fluido que é secretado no compartimento adluminal (BARTH; OKO, 1989) e protegendo as células espermatogênicas em desenvolvimento das modificações químicas ocorridas no sangue (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 1999).

França e Russell (2001) observaram que as espermatogônias-tronco são muito resistentes à grande variedade de agentes nocivos para o testículo, caso os mesmos consigam atingir a barreira hemato-testicular, sendo, muitas vezes, o único tipo celular remanescente a danos severos e prolongados. Acredita-se que a habilidade de sobrevivência dessas células reside no fato de determinada parte da população dessa classe de espermatogônias dividir-se esporadicamente.

Em trabalhos realizados por Bart et al. (2002); Fromm (2004) e Lespine et al. (2007) foi observada a existência da glicoproteína-P, uma proteína de 170kDa, que funciona como uma bomba de efluxo transmembrana ATP-dependente, na barreira hemato-testicular. A referida proteína é responsável pela alta tolerância dos mamíferos às lactonas macrocíclicas

(PRICHARD, 1997; ROSE et al., 1998; BART et al., 2002; LESPINE et al., 2006; 2007). A glicoproteína-P, juntamente com a proteína 1 associada à resistência multidroga (MRP1) auxilia na manutenção de baixas concentrações intratesticulares de muitos compostos citotóxicos, apesar dos mesmos possuírem moléculas pequenas e lipofílicas. Em ratos, esses compostos não alcançam a mesma concentração nos testículos como alcançam em outros tecidos (BART et al., 2002).

Segundo Ghabriel et al. (2002) a glicoproteína-P é expressa no endotélio capilar do testículo e também nas células mióides ao redor dos túbulos seminíferos. Após difusão passiva do sangue para o interstício testicular a droga pode ser bombeada para fora pela referida proteína (BART et al., 2002).

2.4.3 Perímetro escrotal

Entre os parâmetros avaliados no exame de touros o mais utilizado, principalmente em função da facilidade de aferição, é o PE, cujo valor obtido é relacionado ao volume da área ocupada pelo tecido testicular, responsável pela produção de andrógenos e espermatozoides (SPTZ). O PE, além de fácil mensuração, apresenta alta herdabilidade e repetibilidade. Outro fator a ser considerado é a correlação positiva com o peso corporal em várias idades (LUNSTRA et al., 1978; SILVA et al., 1993 e CHACUR, 2006).

Segundo Chenoweth et al. (1984) e Gipson et al. (1985), a diminuição no perímetro testicular pode estar associada à presença de compostos citotóxicos, os quais podem ocasionar degeneração no epitélio seminífero, acompanhada de diminuição na consistência testicular (CT) devido à perda de massa testicular, refletindo na produção espermática, causando sua diminuição em função da morte das células da linhagem germinativa.

Chacur (2006) verificou não haver relação entre PE e as características físicas e morfológicas do sêmen de forma similar aos achados de Pineda et al. (1997); Santos (2003, 2004). De forma simples e segura, o PE é obtido e quando o exame é realizado com frequência, podem-se observar eventuais alterações anatômicas (SILVA; TONHATI, 2004).

Dias et al. (2009), trabalhando com touros Nelores de 24 meses, obtiveram PE com média e desvio padrão de $28,0 \pm 1,7$ cm e $28,9 \pm 2,0$ cm, para CAP < 60 e ≥ 60 , respectivamente, para 345 animais da raça Nelore avaliados sob pastejo. Outros experimentos foram realizados em touros Nelores obtendo-se resultados diferentes: Oliveira et al. (2008) ao avaliar 98 touros Nelores com idades entre 24 e 28 meses encontraram PE médio de 31,6cm, durante uma EM em Parauapebas no Sudeste do Pará; Lezier (2004) trabalhando com touros de 24 meses de

idade obtiveram PE de 29,44cm; Valentim et al. (2002) encontraram valores de 28 a 32cm para touros com 24 meses de idade; Fonseca (2000) propõe que touros zebuínos com idade entre 24 e 28 meses, para serem classificados como bons e excelentes devem apresentar PE de 30-34cm e >34cm, respectivamente; Oba et al. (1989) em um estudo com Nelore de 20 a 35 meses de idade encontraram PE de 31,4cm.

Dias et al. (2006), ao avaliar herdabilidade e a correlação genética entre características ponderais e reprodutivas de 579 touros da raça Nelore, de 19 a 39 meses de idade criados extensivamente, encontraram os seguintes valores: peso de $357,0 \pm 50,8$ kg, perímetro escrotal de $28,4 \pm 1,4$ cm, CT de $4,5 \pm 0,8$, motilidade de $48,5 \pm 16,8\%$, vigor de $2,6 \pm 0,7$, defeitos maiores de $17,2 \pm 16,0\%$, defeitos totais de $28,3 \pm 18,2\%$ e CAP de $44,7 \pm 16,6$.

Uma característica de grande importância no exame andrológico é a CAP, pois pode ser usada tanto para identificação dos touros superiores e mais precoces aos dois anos, e/ou como padrão de seleção e descarte dos touros inferiores aos três anos de idade (CADENA et al. 2001). Porém, somente animais com a CAP acima de 60 pontos são considerados satisfatórios, e aptos para a reprodução (VALE FILHO, 1997).

Dias et al. (2009) ao avaliar 583 touros da raça Nelore no MS, em regime extensivo de pasto (*Brachiaria decumbens* e *Brachiaria brizantha*), obteve na CAP média de $68,8 \pm 8,6$ em 138 touros com 2 anos de idade. Em estudo realizado por Almeida et al. (2008) no RJ ao avaliar touros de corte, estes encontraram na CAP o valor médio de $79,5 \pm 10,7$ para 35 touros da raça Nelore. Em outro estudo Chaves et al. (2007) no MA, com 70 touros da raça Nelore, encontraram 32 touros com CAP média de $71,0 \pm 8,0$, valores estes semelhantes aos encontrados por Vale Filho et al. (1989); Salvador (2001) e Dias et al., 2007, porém inferiores aos valores relatados por Andrade et al. (2001) e Salvador et al., (2008), sugerindo a influência do aspecto nutricional na condição reprodutiva e, conseqüentemente, na CAP.

Segundo Silva et al. (1993), correlações genéticas favoráveis foram observadas entre o PE e todas as características seminais, inclusive o vigor espermático, o que sugere que a seleção para PE é mais eficiente do que a seleção para libido, quando se deseja selecionar indiretamente para todas as características seminais. A CT tem sido indicada com método para avaliar a qualidade do sêmen, touros Nelores possuem maior CT em relação aos taurinos, entretanto, as medidas de CT não mostraram boa capacidade de predição da qualidade seminal (VALENTIM et al., 2002).

Souza (2007) avaliando os efeitos da moxidectina em touros da raça Simental, não encontrou efeitos significativos do uso deste produto sobre a CT e PE.

SILVA et al. (1991) estimaram efeitos significativos de raça (Nelore, Fleckvieh), touro e época do ano para as características CE e efeitos de touro e época para volume, motilidade, vigor e concentração, concluíram que a época chuvosa (janeiro a maio) foi a que proporcionou maiores volume, motilidade e vigor, mas, em contrapartida, a concentração foi menor.

Segundo Smith et al. (1989) há existência de alta variação individual na qualidade do sêmen, avaliada pela motilidade espermática, em que os touros da raça Nelore dentro da mesma idade e com o mesmo tamanho testicular, apresentam taxas diferentes de motilidade espermática. Esta variação mostra que testículos com tamanhos iguais podem produzir sêmen tanto de baixa, como de alta motilidade espermática. Portanto, essa produção de sêmen deve-se à funcionalidade testicular do animal, e não somente a medida do PE. Essa variação de motilidade poderia ser atribuída a fatores genéticos, fisiológicos, como proteínas e fatores do crescimento que interferem no desenvolvimento e funcionalidade dos testículos, ou externos, que poderiam, ou não, comprometer a qualidade do sêmen temporariamente, considerando que a espermatogênese é um processo contínuo. Ainda segundo mesmo autor, poderia ser uma característica racial desses rebanhos, uma vez que isto não foi observado, com a mesma amplitude, nos *B. taurus*.

2.4.4 Eletroejaculação

Os atuais equipamentos empregados para a coleta do sêmen por EEJ utilizam um eletrodo bipolar que, introduzido no reto dos animais, permite a aplicação de estímulos elétricos sobre o tronco vagossimpático que variam de 16 a 25v e 0 a 1000mA (MIES FILHO, 1987; TOM apud PALMER et al., 2005). Touros submetidos à coleta de sêmen por EEJ têm seus indicadores fisiológicos e comportamentais de bem estar alterados em respostas aos estímulos elétricos aplicados pela EEJ (PALMER, 2005).

Além de desencadear a ejaculação, os estímulos elétricos causam desconforto, inquietação, aumento da frequência de vocalização, atitudes de deitar, abaixar a cabeça, salivar, mugir (MARQUES FILHO et al., 2007, 2008), elevação da frequência cardíaca (MOSSURE et al., 1998), elevação da concentração plasmática de cortisol, glicose e progesterona (WELSH; JONHSON, 1981; MARQUES FILHO et al., 2007, 2008). Este conjunto de reações permite classificar a EEJ como um estímulo estressor em bovinos *B. taurus indicus* (MARQUES FILHO et al., 2007, 2008).

Para Marques Filho et al. (2009), os efeitos da EEJ sobre a qualidade do sêmen em geral ainda são inconclusivos devido à pequena literatura existente e talvez, pelo reduzido período de reprodução desses reprodutores, visto a constante mudança no ranking dos touros e surgimento de novos animais melhoradores dentro da raça. Contudo, devido aos efeitos hormonais que o estresse acarreta sobre o organismo geral e bem-estar, há suspeitas que o sêmen possa ter sua qualidade modificada por estímulos estressantes como a EEJ.

Na EEJ, segundo Brito dos Anjos et al. (2006), após o 15º e o 20º estímulo, as secreções das glândulas acessórias começam a aparecer, sendo eliminadas a fim de evitar que se misturem ao sêmen. Com o aumento da intensidade dos impulsos, o animal ejacula normalmente um volume maior do que o normal (de 10 a 20mL), porém com uma concentração mais baixa. Atualmente já estão disponíveis no mercado, eletroejaculadores automáticos que não necessitam que o operador fique dando os estímulos manualmente e principalmente faz com que os estímulos sejam de ordem progressiva, causando um trauma menor no animal.

2.5 Aspectos do Parasitismo por *Dermatobia hominis* e *Haematobia irritans*

Dermatobia hominis é uma espécie endêmica na região Neotropical. Sua presença ocorre em regiões com condições climáticas específicas, apresentando temperaturas moderadamente altas durante o dia e relativamente frias durante a noite, precipitação de mediana a abundante, vegetação densa e um número razoável de animais. Focos de alta concentração são observados em fazendas localizadas próximas a mata atlântica dos Estados da Bahia, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Santa Catarina e Paraná. Outros ecossistemas preferidos pela mosca do berne em algumas regiões do Sudeste e Centro-Oeste do Brasil são aquelas formadas pelas fazendas atravessadas por rios ou riachos que correm entre montes com sombras produzidas pela vegetação (LOMBARDERO; FONTANA, 1968). Existe uma maior ocorrência de bernes nas estações mais quentes do ano, especialmente na primavera e verão (GOMES et al., 1998; OLIVEIRA; ALENCAR, 1990).

Dermatobia hominis, em seu estágio de larva, popularmente conhecida por berne, constitui-se em um dos principais ectoparasitos de bovinos na América Latina (MATEUS, 1967). No Brasil, através de um inquérito epidemiológico, abrangendo uma área onde estão 82% dos bovinos existentes, constatou-se que o berne está presente em 20 Unidades Federativas, correspondendo a 2.374 municípios (76,4%). Apenas em algumas regiões do Norte e Nordeste não se registrou a ocorrência de *D. hominis* (SANAVRIA et al., 2002).

As larvas penetram na pele intacta através do folículo piloso provocando uma miíase nodular cutânea com inflamação dos folículos pilosos, resultando no acúmulo localizado de pus e tecido morto, além de infecção bacteriana secundária, caracterizando uma furunculose. O tamanho dos nódulos ou furúnculos aumenta à medida que as larvas crescem e as secreções sanguinolentas excretadas através de aberturas dos furúnculos atraem um maior número de insetos, aumentando assim a possibilidade de reinfestação pelas larvas de *D. hominis* (MOYA-BORJA, 2003).

O período larval varia de 35 a 42 dias (SILVA JUNIOR et al., 2002). As larvas maduras abandonam o hospedeiro durante a noite ou nas primeiras horas da madrugada para evitar a ação abrasiva dos raios solares ou a ação dos parasitos e predadores diurnos e caem no solo para pupar. O ciclo de vida de *D. hominis* se completa entre 80 e 150 dias (BANEGAS et al., 1967; GUIMARÃES; PAPAVERO, 1999).

Em trabalho realizado por Almeida et al. (2005) avaliando reprodutores de corte criados a campo, na região Sul do Estado do Rio de Janeiro, foi observada uma infestação por larvas de *D. hominis* e *C. hominivorax* sobre o escroto de touros, causando lesões que levaram estes a queda na fertilidade e conseqüentemente retirada da reprodução. Estas lesões: invasão da pele da bolsa escrotal (ocasionando inflamação), liberação espermática (acarretando produção de anticorpos), obstrução epididimária e conseqüentemente a formação de granulomas espermáticos, possivelmente teriam conseqüências na termorregulação testicular, causando elevação da temperatura, que influenciaria negativamente na espermatogênese.

As prováveis causas predisponentes para a infestação no escroto, prepúcio e membros dos touros são as pastagens baixas, temperaturas e umidades altas, em torno de matas, pastos de várzeas úmidas, deficiência no combate de ectoparasitos nas partes inferiores dos reprodutores de corte (LEITE, 2007, informação pessoal*).

2.5.1 Localização dos parasitos

Há predominância das larvas de *D. hominis* nas partes mais escuras da pelagem de bovinos, Marsden et al. (1979) sugerem que os bovinos de coloração escura são mais parasitados por larvas de *D. hominis* que os de coloração clara. Isto porque os mais escuros absorvem maior quantidade de calor, por isso, procuram a sombra das árvores para protegerem-se dos raios solares, sendo este um local comumente habitado pelos vetores

* Romário Cerqueira Leite - Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite, Coronel Pacheco Minas Gerais – CNPGLCPMG.

biológicos de *D. hominis*, explicando desta forma a maior infestação (CERQUEIRA-LEITE; DIVINO-LIMA, 1984).

Sanavria et al. (2002) trabalhando com inspeção de 8.124 animais de um frigorífico em Nilópolis/RJ, verificaram que o aparecimento de nódulos de berne foi significativamente maior no quadrante anterior esquerdo, com 33,4%. Segundo Oliveira (1991a), a maior incidência de nódulos de *D. hominis* no lado esquerdo dos animais, justifica-se pela preferência dos bovinos pelo decúbito látero-esternal direito, expondo por mais tempo o lado esquerdo. Esse resultado corrobora aos obtidos na Argentina (LOMBARDERO; FONTANA, 1968) e Costa Rica (SANCHO et al., 1983). Em outras pesquisas em São Paulo, Lello et al., (1982) encontraram frequências de 55,5% a 71,4% de parasitismo na região da paleta. Em outro estudo, na mesma região, Oliveira (1991b) constatou que os locais de maior incidência parasitária foram membros torácicos, barbela e escápula, atribuindo ao efeito da "vassoura" caudal, como responsável pelo baixo índice de parasitismo na região posterior.

Em um estudo feito em Minas Gerais por Maia et al. (1985), dividindo em cinco regiões o corpo dos bovinos, foi constatado que a região com maior frequência foi à paleta (49,8%), em seguida a região dorsal e lateral (29,1%), cabeça e pescoço (10,4%), região posterior (6,1%) e membros (4,5%). Na Costa Rica (SANCHO et al., 1981) observaram que 60,1% de bovinos encontraram-se infestados no lado esquerdo, e apenas 10,4% no lado direito. A frequência da parasitose na Costa Rica, em bovinos indicou que o quarto posterior esquerdo (21,5%) é o mais parasitado, em seguida o quarto anterior direito (18,1%), depois o quarto anterior esquerdo (9,32%), e finalmente o de menor frequência (0,8%) foi do quarto posterior direito (SANCHO et al., 1983).

Contudo, em um levantamento realizado em Mato Grosso (GOMES et al., 1998), não foram identificadas diferenças significativas no grau de infestação de *D. hominis* nas diferentes partes do corpo, nos meses de maiores infestações (julho a outubro). Porém, nos meses de menor infestação verificaram diferenças significativas ($P < 0,05$), sendo as regiões da paleta e tronco as mais infestadas. Resultados similares foram obtidos por Brito e Moya-Borja (2001), em estudos usando milhares de peles de bovinos recém abatidos nos matadouros do Rio de Janeiro, encontrando uma concentração das larvas por animal na parte anterior e na paleta.

Almeida et al. (2005) em levantamento realizado em 15 fazendas da região Sul do RJ, com 93 touros de corte Blonde D'aquitaine, Limousin, Canchim, Tabapuã e Nelore, sobre a infestação natural com larvas de *D. hominis* (berne) e/ou de *C. hominivorax* (miíases), verificaram que 18(19,4%) dos animais avaliados apresentavam lesões parasitárias escrotais e

prejudiciais, tendo esta participação acentuada na redução da eficiência reprodutiva dos rebanhos e elevando as taxas de descarte dos touros de corte.

2.5.2 Aspectos econômicos determinados pelos parasitos

O parasitismo adquire maior importância nos bovinos, em função dos problemas que provoca. Ao realizar a avaliação espermática de touros da raça Nelore infestados artificialmente com *D. hominis* na bolsa escrotal, Galvão et al. (2009) constataram que houve decréscimo da concentração e motilidade espermática, sugerindo que uma alta infestação de berne na bolsa escrotal pode desencadear um processo de degeneração testicular.

Atualmente o combate à infestação *D. hominis* nos bovinos se faz nas moscas quase que exclusivamente por meio de produtos químicos, visando o estágio larval que se realiza no hospedeiro, ocasião em que a maior parte dos danos já não tem mais como ser revertida. Este controle diminui os prejuízos da produção, porém, pode deixar resíduos no animal e no ambiente e os prejuízos no couro persistem pelas seqüelas deixadas pelas larvas (VIDOTTO, 2002). Resultados semelhantes foram encontrados por Marques et al. (2000) que observou os danos causados aos animais são decorrentes da fase parasitária (berne) com o desenvolvimento de nódulos subcutâneos (processo inflamatório), irritação (dores e desconforto), infecções secundárias por bactérias (abscessos) e sangramento (causado por bicheiras). Os prejuízos econômicos causados pela berne, no Brasil, são estimados em milhões de dólares, com impacto na produção de leite, carne e indústria coureira.

Segundo Moya-Borja (1996) no Brasil, anualmente sete milhões de peles de bovinos são declaradas peças de baixa qualidade devido ao grande número de perfurações provocadas pelas larvas de *D. hominis*.

De acordo com Arantes et al. (2005), os ectoparasitos responsáveis por elevados danos econômicos à pecuária nas regiões tropicais e subtropicais, são a mosca *H. irritans* e o carrapato *R. (B.) microplus*, caracterizando um entrave ao desenvolvimento da pecuária nacional. *Haematobia irritans*, vulgarmente denominada de mosca-dos-chifres é responsável por perdas anuais equivalentes a 150 milhões de dólares, enquanto que os prejuízos causados pelo *R. (B.) microplus* são estimados em US\$ 2 bilhões (GRISI et al., 2002) e estão relacionados a diversos fatores.

Segundo Guimarães e Papavero (1999), não se deve confundir o menor parasitismo do gado Zebu com resistência ao berne, já que não existe diferença entre zebuínos e taurinos quando ambas as raças são infestadas artificialmente com igual número de larvas de berne (*D.*

hominis) recém-eclodidas. Faltam estudos para conhecer as verdadeiras causas da resistência dos animais ao berne, já que nos rebanhos aparentemente puros, poucos animais são altamente parasitados. Ainda segundo estes autores, uma infestação média de 20 bernes em um animal, no período de um ano, acarreta uma perda de peso de aproximadamente 20kg.

Em estudo realizado por Steelman et al. (1991) para avaliar o prejuízo causado aos bovinos por *H. irritans*, estes autores estimam que para cada 100 moscas em um animal, pode-se esperar uma diminuição de 8,1kg no ganho de peso por animal durante o período de um ano. Segundo Burns et al. (1975) o limiar econômico foi situado em 200 moscas/bovino o que acarretaria uma perda de 5 a 7% (16kg de peso vivo/animal/ano), devendo-se principalmente à retirada de sangue e o grande prejuízo ficando por conta da ação irritante, daí essa mosca receber o nome científico de *H. irritans*. Já Honer, Gomes (1990), verificaram que a mosca (*H. irritans*) teria a capacidade de retirar 14,6µg de sangue, o que equivaleria à perda de 0,0795kg de peso vivo/animal/ano.

2.5.3 Controle químico dos parasitos

Tecnicamente existe a probabilidade de resistência quando a eficácia de uma droga falha em alcançar 95% (PRICHARD, 1980). A concentração da droga, o tempo de exposição ao parasito, a via de administração e a espécie animal são os fatores que garantem a atividade de um endectocida, nos quais, pequenas diferenças nas formulações, eventualmente, podem desencadear importantes e significativas alterações na eficácia e atuação destes fármacos. Assim, estudos farmacológicos mais aprofundados são necessários para análise dos compostos endectocidas (BORGES, 2003).

Segundo Prichard (1980) a resistência caracteriza-se quando uma cepa de parasito é capaz de tolerar doses de um princípio que é eficaz contra outras populações da mesma espécie, sendo esta característica herdável. Os fatores mais importantes na seleção de populações resistentes são a frequência de administração e os erros de dosagens (BARNES et al., 1995).

2.5.3.1 Ivermectina injetável

As lactonas macrocíclicas, descobertas desde 1975, atualmente, são os parasiticidas mais utilizados e com o maior índice de comercialização. Este grupo está dividido em avermectinas e milbemicinas (SIEVERS; FUENTEALBA, 2003).

Segundo Hennessy e Alvinerie (2002), os compostos do grupo das avermectinas derivam da fermentação de *Streptomyces avermitilis*. Os compostos deste grupo comercializados como endectocidas são a abamectina, ivermectina, eprinomectina, doramectina e selamectina. Este último é um derivado semi-sintético da doramectina, e é utilizado estritamente em cães e gatos.

A ivermectina 3,15% foi inicialmente lançada no Brasil em 1998, sob a marca Ivomec Gold[®] (ROSENTHAL, 1998). Sua alta concentração do princípio ativo requer uma formulação diferente daquela utilizada nas formulações de ivermectina 1% (MERIAL, 2007).

A ivermectina, por possuir um largo espectro de atividade e ação rápida no tratamento de artrópodes e nematóides, foi a primeira avermectina a ser comercializada no tratamento de bovinos (exceto para vacas leiteiras), ovinos, suínos e equinos (CAMPBELL et al., 1983). A dosagem recomendada via oral, parenteral ou tópica para uso com alta eficiência para todos os tipos de parasitas foi de 200µg/kg-1 por peso.

As lactonas macrocíclicas possuem atuação sobre os invertebrados possuidores de portais glutamato-cloreto que contém subunidades do tipo α e β (BLACKHALL et al., 1998; KÖHLER, 2001; WOLSTENHOLME et al., 2005), com receptores GABAérgicos (CULLY et al., 1996).

Segundo Mcentire et al. (1993), Cully et al. (1994) os canais de glutamato cloreto possuidores de receptores GABA desempenham um importante papel na locomoção e na alimentação dos nematóides. Sendo encontrados especificamente nas células musculares da faringe e do sistema locomotor de certos invertebrados, incluindo os nematóides (MCKELLAR; BENCHAOUI, 1996; MARTIN et al., 1997).

A ivermectina possui, segundo a JOINT FAO/WHO (1993), uma IDA de 0 -1µg/kg-1 por peso corpóreo (60µg por pessoa de 60kg). Ela é recomendada para tratamento em bovinos na dose de 500µg/kg-1 de peso e também para outros animais como suínos, equinos e ovinos. A aplicação do medicamento na forma tópica na dose de 500µg/kg-1 de peso apresenta resíduos nos músculos até 21 dias, no fígado até 42 dias, na gordura até 56 dias e no sítio de aplicação também até 56 dias. O tempo de vida no organismo é alto, principalmente no tecido adiposo e rins. Isto se deve principalmente à alta lipofilicidade do metabólito formado. Alguns metabólitos já identificados foram o 24-hidroxi-ivermectina em ruminantes e a 3''-O-desmetilivermectina em suínos. A ivermectina é metabolizada pelo fígado e excretada pela bile e fezes. Segundo Halley et al. (1989) 40% da dose aplicada topicamente é excretada pelas fezes e 2% é excretada pela urina, na aplicação por dose oral 72% da droga é excretada pelas fezes. O Limite Máximo de Resíduo (LMR) recomendado pela JOINT FAO/WHO (1993) em

bovinos é de 100µg/kg-1 em fígado e 40µg/kg-1 em gordura, o período de carência é 35 dias após a aplicação do antiparasitário.

As avermectinas e as milbemicinas são lactonas macrocíclicas classificadas como endectocidas. As primeiras incluem ivermectina, abamectina, doramectina e selamectina, sendo a própria milbemicina e a moxidectina duas milbemicinas. São produtos derivados da fermentação de actinomicetos do gênero *Streptomyces*, de ação anti-helmíntica e ectoparasiticida (AYRES; ALMEIDA, 1999). Possuem alta atividade antiparasitária, aliada à dosagem única e extremamente baixa (CAMPBELL et al., 1983), administrada via oral ou injetável (CAMPBELL, 1987; SANGSTER, 1999). Causam a paralisia de nematódeos e artrópodes, susceptíveis devido à inibição do neurotransmissor ácido gama-aminobutírico (CAMPBELL; BENZ, 1984).

As avermectinas são utilizadas extensivamente em animais produtores de alimentos, sendo de grande importância à determinação do tempo de retirada destes medicamentos e o monitoramento de seus resíduos em tecidos animais destinados à alimentação humana (PRABHU et al., 1991), devido ao risco de efeitos no sistema nervoso central (CAMPBELL et al., 1983; CAMPBELL, BENZ, 1984). O efeito prolongado de uma formulação de ivermectina de longa ação foi observado até 63 dias contra vermes pulmonares, mais de 75 dias contra carrapatos e mais de 140 dias contra bernes, larvas de *D. hominis* (CARVALHO et al., 1998; ALVA et al., 1999).

Segundo Moya-Borja et al. (1997) o controle de *D. hominis* em bovinos é muito difícil e dispendioso devido: a) grande variedade de animais hospedeiros, domésticos e selvagens; b) grande variedade de insetos foréticos que auxiliam na transferência da larva para o hospedeiro; c) sistemas de criação extensivos na maioria das regiões tropicais, cerrados e pampas; d) uso de inseticidas com eficácia residual curta. Vários compostos químicos com efeito inseticida têm sido testados contra *D. hominis*. Os inseticidas clorados foram largamente usados no controle desse parasito, principalmente na forma de pulverização ou banhos.

Este controle diminui os prejuízos da produção, porém, pode deixar resíduos no animal e no ambiente e os prejuízos no couro persistem pelas seqüelas deixadas (GOMES et al. 1998).

Lifschitz et al. (2007) utilizaram 28 novilhas livres de parasitas e avaliaram o perfil farmacocinético das seguintes formulações anti-helmínticas: Grupo A ivermectina 1% (Ivomec[®], Merial), na dose de 200 µg/kg; grupo B ivermectina 1% (Ivomec[®], Merial), na dose de 630 µg/kg; grupo C ivermectina L.A. 3,15% (Ivomec Gold[®], Merial), na dose de 630

$\mu\text{g}/\text{kg}$ e grupo D ivermectina L.A. 3,15% (Vermectin L.A. Premium[®], Lab. Over, Argentina), na dose de 630 $\mu\text{g}/\text{kg}$. Amostras de sangue foram colhidas nos dias 0,5; 1, 2, 3, 4, 7, 10, 15, 20, 30, 40, 50, 70 e 90 após os tratamentos. Os autores não observaram diferenças estatísticas entre as concentrações plasmáticas das preparações comerciais de ivermectina L.A. 3,15%.

Toutain et al. (1997) compararam a farmacocinética da doramectina e da ivermectina em bovinos, e observaram que a concentração do pico plasmático é similar nos dois fármacos - 32ng/mL. Contudo, o tempo da concentração máxima (Tmax) ocorreu no dia 5,3 para doramectina no dia e 4,0 para ivermectina.

A avermectina demonstrou 100% de eficácia na eliminação das larvas de *D. hominis*, mantendo os animais livre de infestações por 70 dias, em média (NETTO et al., 2001). Os resultados, no entanto foram contraditórios aqueles obtidos anteriormente por Moya-Borja et al. (1993) onde os animais tratados com ivermectina ficaram sem a presença da larva de *D. hominis* por 4 semanas. Já Scott et al. (1996), também demonstraram a eficácia da ivermectina na eliminação das larvas de berne, entretanto os animais apresentaram reinfestação após 50 dias da aplicação. Resultados semelhantes foram obtidos por Grisi et al. (1995) que comprovaram a eficácia de diversos produtos de amplo espectro (Avermectinas: Abamectin, Ivermectin e Doramectin), contra nematódeos gastrintestinais e pulmonares, além de ectoparasitos como *D. hominis*.

Fernandes e Hamann (1985) compararam os efeitos bernicidas e residuais do Closantel oral (20mg/kg), e da Ivermectina 1% injetável (200 $\mu\text{g}/\text{kg}$) obtendo 100% de eficácia bernicida para ambas as drogas, e efeito residual de 60 e 80 dias respectivamente para o Closantel e Ivermectina.

Em trabalho semelhante Maio (1999) utilizou o endectocida Ivermectin 1% injetável (IVOMECC[®]), aplicado por via subcutânea na dose de 200 $\mu\text{g}/\text{kg}$ de peso vivo, nos meses de novembro de 1996 e julho de 1998, obtendo um resultado de 97% de controle da *D. hominis*, corroborando com resultados de Cerqueira-Leite e Divino-Lima (1984); Couto (1984); Moya-Borja et al. (1993), Grisi et al. (1995). Assim, fica evidente o efeito eficaz das Avermectinas com relação às infestações por larvas de *D. hominis*, sendo drogas de largo espectro contra endo e ectoparasitos (CAMPBELL, 1985).

Atualmente alguns inseticidas apresentam baixa ação mosquicida devido ao fato de que, desde 1940, a cada década, uma nova classe quimioterápica surge no mercado para o controle de *H. irritans*. Fato que acarretou o desenvolvimento de resistência destes insetos. Este problema se estende no controle de outros parasitos, dentre eles o carrapato *R. (B.)*

microplus, que com a mosca-dos-chifres divide expressiva atenção de produtores e do mercado de produtos ectoparasiticidas (BARROS, 2004).

Outro aspecto a considerar, nas lactonas macrocíclicas, seria a suposta toxicidade, direcionada à abamectina, embora tenha sido pouco estudada. Dentre estes, relatos de efeitos neurotóxicos, resultantes de sua administração, foram descritos por SEAMAN et al. (1987) e BUTTON et al. (1988) em bovinos adultos e em bezerros de uma a 12 semanas de idade, respectivamente.

2.5.3.2 Doramectina injetável

A doramectina é produto da biossíntese de uma cepa mutante de *S. avermitilis*, que foi utilizada para avermectinas com substituintes na posição do C-25. A fórmula molecular da doramectina é $C_{50}H_{74}O_{14}$ e tem peso molecular de 899,14. O diferencial desta molécula foi seu perfil farmacocinético decorrente de sua formulação com seu veículo diferenciado. Como moléculas lipofílicas, as avermectinas exibem uma limitada solubilidade aquosa e boa solubilidade em óleo. No momento do desenvolvimento da doramectina o valor dos veículos oleosos aperfeiçoando a farmacocinética e a eficácia da doramectina foi explorada. Este fato ainda não havia sido aproveitado em outras avermectinas. Dessa maneira o veículo utilizado para a doramectina é o óleo de sésamo/etil oleato na proporção de 90:10 (v/v), o que deu características diferentes da ivermectina que, por sua vez, é formulada com veículo gliceroformol/formodeído (CONDER; BAKER, 2002).

O modo de ação primário das avermectinas, família de compostos a qual pertence à Doramectina, consiste em alterar a atividade de troca de íons cloro no sistema nervoso dos nematódeos e artrópodes. As avermectinas bloqueiam os receptores que aumentam a permeabilidade da membrana aos íons cloro. Isto inibe a atividade elétrica das células nervosas dos nematódeos e das células musculares dos artrópodes, causando paralisia e morte dos parasitos. Nos mamíferos, os receptores nervosos sensíveis às avermectinas encontram-se no interior do sistema nervoso central. No Brasil, a doramectina é comercializada como o produto farmacêutico Dectomax[®] lançado no mercado em 1995 (PFIZER, 2008). Como a Doramectina praticamente não penetra no sistema nervoso central dos mamíferos, sua margem de segurança em animais é muito grande, quando usado conforme as recomendações (PFIZER, 2010).

As pesquisas vêm ampliando as diversificações nas vias de aplicações dos medicamentos, com isso tornando mais fácil o manejo do rebanho. Hooke et al. (1997), utilizando doramectin injetável, encontraram eficiência máxima no controle de nematódeos

gastrintestinais de bovinos, quando comparado com ivermectin e moxidectin, ambos de aplicação “pour-on”. Miller et al. (1994) explicaram que a aplicação via parenteral possui efetividade mais acentuada, pela facilidade e rapidez de absorção do produto, o que pode influenciar em pesquisa comparativa.

A Doramectina quando utilizada de forma injetável atua de maneira eficiente evitando o aparecimento de nódulos bernés por 45 dias (OLIVEIRA; GATTO DE BRITO, 2005) e 21 dias para *H. irritans* (MARTINS et al., 2002).

2.5.3.3 Fipronil “Pour-on”

O fipronil é um inseticida do grupo químico fenilpirazol, produto utilizado na forma de “pour-on”, sendo aplicado a 1% (1mL/10kg), resultando em 96,6% (MOYA-BORJA; SALANI, 1997) e 97,1% (LIMA et al., 2002) na prevenção de miíases em bovinos após a castração e de 100% de eficácia no tratamento curativo de animais com miíases já instaladas (LIMA et al., 2002). Sendo uma molécula extremamente ativa, o fipronil atua no sistema nervoso central dos insetos, interferindo na transmissão de impulsos nervosos, levando a superexcitação e subsequente morte (OLIVEIRA; GATTO DE BRITO, 2005).

Estudos recentes mostraram que o tratamento tópico à base de fipronil a 1% na dose de 10mg/kg de peso, aplicados na linha dorsal “pour-on” simultaneamente à castração, apresentou eficiência de 95% na prevenção das miíases por larvas de *C. hominivorax* por cerca de 17 dias após a castração. Nesse experimento, foi verificado que tanto nos animais tratados como naqueles do grupo controle havia massas de ovos nas feridas. Mas, nos animais tratados, os ovos apresentaram-se inviáveis, demonstrando a ação larvicida do medicamento (BARROS, VAZQUEZ, 2004).

A possibilidade da aplicação do produto diretamente sobre a pele na região dorsal dos animais “pour-on”, permite sua utilização em doses exatas para cada animal. Segundo o fabricante (MERIAL, 2010) o produto Fipronil (TOPLINE) é para uso tópico, tendo um efeito próximo a 100% por aproximadamente 3 semanas após aplicação, e um período de carência de 100 dias quando utilizado em animais destinados ao abate.

2.5.4 Toxicologia

Para Afzal et al. (1994), nos mamíferos o neurotransmissor GABA localiza-se principalmente no sistema nervoso central e é possível que esse seja o sítio responsável pela toxicidade observada nos animais quando as milbemicinas são administradas em doses

tóxicas. Segundo Martin (1997), Mckellar e Benchaoui (1996) a razão para a relativa seletividade parasita desses compostos pode estar associada às baixas concentrações necessárias para o estímulo parasito-específico dos canais de íons cloreto e a concentração relativamente alta necessária para estimular a liberação de GABA no cérebro do vertebrado.

Rose et al. (1998) afirmam que a barreira hemato-encefálica possui muitas características que restringem a troca de moléculas entre a circulação sistêmica e o fluido do compartimento extracelular do cérebro. Essas características incluem a presença de junções celulares muito firmes, ausência de fenestras, reduzida pinocitose e um complexo glicocálice. Também as lactonas macrocíclicas têm acesso restrito aos sítios GABA do Sistema Nervoso Central (SNC), uma vez que a barreira hemato-encefálica atua como uma barreira parcial para sua distribuição, permitindo somente a passagem de baixas concentrações (MCKELLAR; BENCHAOUI, 1996).

2.5.5 Influência dos antiparasitários sobre as características reprodutivas de machos

Segundo Hawkins (1993), os efeitos adversos do parasitismo sobre o desempenho reprodutivo de machos têm tido pouca atenção. Do mesmo modo, o efeito dos antiparasitários sobre os aspectos relacionados com a fertilidade em machos tem sido pouco estudado.

Souza (2007) ao avaliar os efeitos da Moxidectina 10% (LA), em sua dose terapêutica, sobre as características reprodutivas, utilizou 12 touros da raça Simental, com 48 ± 10 meses de idade distribuídos em 2 grupos, recebendo cada animal 5mL de moxidectina via subcutânea, na orelha esquerda. Os touros foram submetidos a avaliações andrológicas semanais, por um período de 60 dias após o tratamento, sendo avaliadas as características testiculares (consistência e perímetro) e características seminais (motilidade, vigor e morfologia), sendo realizados testes de libido a cada 15 dias, totalizando 5 testes. Os resultados obtidos indicaram que não houve diferenças significativas para as características reprodutivas avaliadas, segundo o autor, não interferindo na qualidade do sêmen.

Outro trabalho comparando os efeitos dos compostos ivermectina e levamisole sobre as características espermáticas de touros Nelore, foi realizado por Dode et al. (1986). Sendo realizadas 8 coletas de sêmen com intervalo de 15 dias e, segundo os autores, não houve diferenças entre os dois tratamentos. Os valores obtidos entre os dois tratamentos foram respectivamente: motilidade de 65,8% e 70,0%, concentração espermática de 47,3 e 61,3 x 10^{10} mL, defeitos maiores de 6,8% e 4,8%, defeitos menores de 2,6% e 2,7% e total de defeitos (10,1% e 8,6%). Resultados estes que não foram indicativos de efeitos prejudiciais à qualidade do sêmen.

Com a finalidade de estudar os possíveis efeitos do uso contínuo de ivermectina sobre o ganho de peso, a espermatogênese e a libido de touros, Maciel et al. (1986) utilizaram a ivermectina na dose de 1mL/50kg a cada 30 dias (grupo 1) e a mesma dosagem a cada 60 dias (grupo 2) em touros Nelore, sendo o grupo 3 o grupo controle que não recebeu nenhum tratamento. A cada 30 dias os animais foram pesados e a contagem de OPG foi realizada. As coletas de sêmen foram realizadas a cada 15 dias durante os 60 dias que antecederam o início do tratamento; a cada 15 dias, durante 60 dias, no período de 60 a 120 dias do início do tratamento e, após este período, a cada 60 dias, até completarem 180 dias da primeira aplicação. Ao final do experimento foram realizados testes de libido e exames histopatológicos da hipófise, adrenal, testículos, vesícula seminal e próstata. Os resultados permitiram aos autores concluir que não houve efeitos dos tratamentos em relação ao ganho de peso, a contagem de OPG, quadro espermático, libido nem histologia dos órgãos examinados.

Não foram encontrados na literatura consultada trabalhos sobre a aplicação dos produtos antiparasitários Fipronil e Doramectina, relacionados com a reprodução em bovinos, o que evidencia a necessidade de mais estudos para verificar a fertilidade em machos submetidos ao tratamento com estes antiparasitários.

2.6 Níveis Séricos de AST e ALT

As enzimas aminotransferase (AST) e alamina aminotransferase (ALT) têm função fisiológica no ciclo da uréia e coadjuvante no ciclo de Krebs. Participam do metabolismo dos aminoácidos provenientes da dieta ou tecidos corporais, por meio da remoção de nitrogênio (grupo alfa-amino) desses aminoácidos, direcionando-os para a formação de glutamato (CHAMPE e HARVEY, 1997).

Souza et al. (2004), relatam que as provas bioquímicas realizadas no soro sanguíneo dos animais domésticos, com destaque para os bovinos, apresentam resultados que constituem excelente subsídio ao diagnóstico clínico de inúmeras enfermidades, destacando-se aquelas com sede ou repercussões sobre o fígado que, frequentemente, alteram as funções ou estruturas desses órgãos, podendo interferir na função reprodutiva dos animais. Esses exames são reunidos em grupos, constituindo baterias de provas referidas como avaliadoras da função hepática.

Por ser o fígado um órgão pouco acessível aos métodos clássicos da semiologia, aliado ao fato de serem pouco evidentes e não específicas às manifestações das enfermidades

hepáticas, os resultados de exames de laboratório tornaram-se fundamentais para a elucidação das referidas enfermidades ou para expressar a função do órgão (SOUZA et al., 2004).

As pesquisas que procuram estabelecer os valores padrões da atividade enzimática no sangue de bovinos começaram a ser realçadas na década de 50, com a divulgação dos resultados obtidos por Cornelius et al. (1959). Com relação aos estudos da atividade enzimática sérica da ALT em bovinos, somente na década de 70 encontraram-se as primeiras citações sobre a atividade dessa enzima, merecendo destaque as pesquisas de Simesen e Storm (1973) e Unglaub et al. (1973). No Brasil foram poucos os pesquisadores que se dedicaram ao estudo da atividade enzimática da AST e ALT no soro sanguíneo dos bovinos, destacando-se os resultados obtidos por Barros Filho (1995), que ao avaliar a raça Nelore por sexo em diversas faixas etárias, obteve valores de AST ($36,2 \pm 6,9$ e $30,9 \pm 6,8$) para animais entre 13 e 24 meses e 25 e 36 meses de idade, respectivamente. Outros trabalhos com a raça Nelore apontam os seguintes valores para a AST: 34,22 - 63,18 (FAGLIARI et al., 1998); 53,93 - 83,61 (FIORAVANTI, 1999); 75,40 - 98,60 (AMORIM et al., 2003); 41,14 - 94,29 (BRUM, 2006) e 34,50 - 98,50 (MOREIRA et al., 2009).

Para a correta interpretação dos resultados obtidos nas baterias de testes recomendados para avaliação da função hepática, tornou-se necessário o desenvolvimento, nas últimas décadas, de pesquisas visando ao estabelecimento dos valores de referência, que se adequem às condições brasileiras, tanto para a atividade enzimática das transaminases AST, como da ALT de bovinos (BARROS FILHO, 1995; SOUZA, 1997; SOUZA et al., 2004).

Apesar de inúmeros fatores causadores da variabilidade fisiológica dos valores bioquímicos do soro sanguíneo dos bovinos, relacionados à influência de fatores ligados à raça ou mestiçagem, ao sexo, à lactação, ao sistema de criação (dieta e alimentação) e ao clima terem sido levados em consideração nessas publicações, verificaram-se deficiências relativas à insuficiência de estudos brasileiros que avaliassem a influência de produtos antiparasitários, na função hepática de bezerros com menos de 30 dias (RODRIGUES, 2007; SEIXAS et al., 2006), bovinos da raça Murray Grey (RADOSTITS et al., 2002), bovinos da raça Nelore, jovens e adultos (SEIXAS et al., 2006).

A atividade sérica da enzima AST pode se elevar em casos de necrose de diversos tipos de células (KANEKO; CORNELIUS, 1970). Em ruminantes sua importância clínica está normalmente relacionada à avaliação do tecido muscular e hepático, podendo ser utilizada na definição do prognóstico da resposta terapêutica das afecções destes tecidos (FERREIRA NETO et al., 1977).

Segundo resultados encontrados por Gregory et al. (1999) e baseado em trabalhos referidos na literatura, permite afirmar e propor que, nas condições brasileiras, os valores da atividade sérica da AST, em bovinos sadios, não deveriam exceder 50U/l, enquanto para a ALT não deveriam ultrapassar 25U/l. Quando os valores da AST forem maiores do que 50U/l e menores do que 100U/l, não estando associados a um aumento nos valores da creatina cinase (CK), e os valores da ALT forem maiores do que 25U/l e menores do que 50U/l ficaria caracterizada uma alteração da função hepática, indicativo de que o fígado está sendo lesado ou sobrecarregado e, portanto, poderiam ser utilizados para o reconhecimento precoce de enfermidades no fígado. Nessas condições seriam recomendadas modificações no sistema de criação e produção, principalmente em relação ao manejo alimentar, pois só assim seria minimizada a incidência de distúrbios crônicos do fígado e o consequente descarte precoce do animal afetado. Quando os valores da AST forem maiores do que 100U/l, não estando associados ao aumento nos valores da CK, e os valores da ALT forem maiores do que 50U/l estaria caracterizada a insuficiência hepática aguda do bovino examinado.

O aumento dos níveis de AST e ALT pode ocorrer devido à presença de algumas substâncias tóxicas presentes em plantas que servem de alimento para os bovinos. Como exemplo pode-se citar as saponinas são substâncias que estão presentes em pelo menos 400 espécies de plantas, das quais diversas são utilizadas como fonte de alimentação ou aditivos na nutrição de ruminantes. As saponinas possuem efeitos benéficos como promotores de crescimento, porém algumas plantas que as contém possuem efeitos tóxicos para ruminantes (WINA et al., 2005).

As folhas novas de *Brachiaria* contêm mais saponinas do que as folhas maduras, neste período de crescimento a gramínea está mais vulnerável à predação dos herbívoros (BARBOSA-FERREIRA et al., 2009; LIMA et al., 2009). Em pastagens brasileiras estudos mostraram que a concentração da saponina protodioscina, em cultivares de *B. decumbens* e *B. brizantha*, varia de acordo com a fase de desenvolvimento da gramínea. Na fase final do ciclo de vida das plantas, onde estão verdes e com queda de sementes, apresentam os maiores teores de saponina (BRUM, 2006).

Sandrini (2006) avaliou bovinos da raça Nelore alimentados com capim *Brachiaria* com quantidades conhecidas de saponina protodioscina (0,03% a 1,09%). Comparando os níveis de saponina ocorreram diferenças significativas ($p < 0,05$) nas dosagens de alfa globulina, uréia e atividade sérica da aspartato-aminotransferase (AST).

3 MATERIAL E MÉTODO

3.1 Local e Período do Experimento

O experimento foi conduzido na Fazenda Remon Agropecuária LTDA de criação de gado de corte, da raça Nelore. A propriedade esta situada no município de Porto Real/RJ, localizado a 22°25'11" latitude Sul e 44°17'25" longitude Oeste, altitude média de 385 metros, com clima caracterizado por inverno seco e verão chuvoso, sendo o índice pluviométrico anual em torno de 1500mm e a temperatura média anual de 20,5°C (SIMERJ®, 2009). O período experimental estendeu-se de 12 de janeiro a 30 de julho de 2009, totalizando 25 semanas.

3.2 Animais Utilizados

De 36 touros da raça Nelore (*B. taurus indicus*) com idades ≥ 24 e < 30 meses e criados a pasto, foram selecionados os 20 melhores touros, que atenderem aos requisitos mínimos de 29cm para o PE, 70% para a motilidade espermática e 3 para o vigor espermático recomendados no Manual para exame andrológico e avaliação de sêmen animal (CBRA, 1998) e no CAP (MELO, 2005), foram observadas ainda a semelhança quanto à condição corporal $6,2 \pm 0,6$ em uma escala de 1-9 utilizada para gado de corte (NICHOLSON; BUTTERWORTH, 1986), e pesos aproximados de $407,8 \pm 38,2$ kg (Figura 1).



Figura 1 - Touros Nelore selecionados para o experimento.

Os animais foram mantidos juntos em pastagem de capim *B. decumbens* e *B. brizantha* (variedade Marandu), por sete meses (1 mês de adaptação e 6 meses de avaliação). A

alimentação era constituída por forragem verde (pastejo), sal comum e água *ad libitum* em condições normais de estação de monta.

3.3 Avaliações Clínica e Andrológica Iniciais

Antes do início do experimento (quinze dias), os animais foram pesados e submetidos a uma avaliação clínica individual, para formação dos quatro grupos. Sendo os touros pesados novamente antes de cada aplicação dos produtos, a fim de verificar o ganho de peso durante o experimento. As amostras individuais de fezes foram coletadas (diretamente da ampola retal) a cada 30 dias durante o experimento, para contagem de OPG segundo a técnica de Gordon e Whitlock (1939) e coprocultura (ROBERTS; O'SULIVAN, 1950).

Os animais foram presos em tronco de contenção, com a cabeça segura e o restante do corpo sendo pressionados pelas laterais do tronco. Foi feita a tricotomia do prepúcio e massagem do mesmo, para provocar a micção do animal, evitando assim a contaminação do ejaculado. O lavado prepucial, foi realizado com a introdução de 60mL de soro fisiológico (0,9%) contido em um recipiente de plástico, introduzido na cavidade prepucial, por meio de uma pipeta plástica de IA acoplada a uma borracha flexível. Em seguida foi realizada massagem externa em toda a região do prepúcio, durante 2 a 5 minutos, recolhendo-se a solução injetada por gravidade. Do lavado foi retirado 10mL, conservando-se refrigerado para posterior remessa ao laboratório para o diagnóstico de Campilobacteriose. No líquido restante foi colocado meio de cultivo Lactopep (LOPES, 1990), conservando-se por 72 horas, em temperatura ambiente para o exame de Tricomomose.

Os exames andrológicos foram realizados quinzenalmente, sendo o primeiro, o quinto e o nono exame realizados anteriormente à aplicação dos tratamentos, porém no mesmo dia. Os demais exames foram realizados a cada duas semanas, sendo feitas três avaliações andrológicas após cada aplicação. Porém, a última avaliação de cada período, corresponde à primeira avaliação do período subsequente, desta forma foi possível realizar quatro avaliações para cada um dos três períodos, compreendendo o período de espermatogênese nos touros (60 dias) e totalizando treze avaliações.

3.4 Distribuição dos Animais nos Grupos

Previamente ao início do experimento, os 20 touros foram avaliados andrologicamente e selecionados para formação dos 4 grupos. Cada grupo foi constituído por cinco animais semelhantes a serem tratados. Os animais selecionados foram distribuídos aleatoriamente para

cada tratamento (T_1 = Controle; T_2 = Ivermectina injetável; T_3 = Fipronil “pour-on” e T_4 = Doramectina), de acordo com a entrada no tronco de contenção, e assim concomitantemente até que todos os grupos tivessem recebido 5 touros. Desta forma, evitou-se que os animais mais reativos (temperamento mais nervoso), ficassem no curral para final e fossem alocados em um único grupo, interferindo desta forma na avaliação.

3.5 Exames Complementares

Os exames complementares para diagnóstico de Brucelose, Tuberculose, Tricomose e Campilobacteriose foram realizados de acordo com Jesus (2008).

3.6 Exames Parasitológicos

Os exames parasitológicos (OPG e Coprocultura) foram realizados no laboratório de Doenças Parasitárias no Departamento de Epidemiologia e Saúde Pública do Instituto de Veterinária da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, localizado em Seropédica. Os exames hematológicos foram processados no laboratório e na Clínica de Pequenos Animais do Centro Universitário de Barra Mansa - UBM.

As contagens de *H. irritans* e *D. hominis* foram realizadas quinzenalmente durante todo o experimento. A contagem foi realizada nas regiões: anterior esquerda, posterior esquerda, anterior direita, posterior direita, bolsa escrotal e prepúcio, sendo a contagem realizada em ambos os lados dos animais e registrados em fichas.

3.7 Bioquímica

As amostras de sangue foram colhidas mediante punção da veia jugular externa, sem garroteamento excessivo do vaso, utilizando-se sistema a vácuo, em tubos de vidro siliconizados e sem anticoagulante. As amostras foram mantidas à temperatura ambiente para facilitar a retração do coágulo e, a seguir, centrifugadas a 1000G durante 15 minutos, para a ocorrência de uma adequada sinerese do coágulo, sendo o soro sanguíneo separado por aspiração, mantido e conservado em freezer a -20°C até ser enviado para realização das provas no Laboratório Laborlife Análises Clínicas.

A atividade enzimática sérica da AST foi determinada por meio de um teste cinético UV, utilizando-se kit comercial (Labtest), com leitura da atividade catalisadora efetuada em espectrofotômetro (Clinline 150 da Biomérieux), com comprimento de ondas igual a 340nm,

à temperatura de 25°C e os valores obtidos expressos em U/l, conforme preconizado por Schmid e Forstner (1986).

A atividade enzimática sérica da ALT foi determinada por meio de um teste cinético calorimétrico, utilizando-se kit comercial (Labtest), com leitura da atividade catalisadora efetuada em espectrofotômetro (Clinline 150 da Biomérieux), com comprimento de ondas igual a 405nm, à temperatura de 25°C, e valores obtidos expressos em U/l, conforme recomendações de Persijn e Slik (1976); Schmid e Forstner (1986).

3.8 Exame Andrológico

Para a realização dos exames andrológicos, foram utilizadas fichas de campo (anexo A), ficha de espermiograma (Anexo B) e certificados andrológicos (Anexo C) modelos Software CAP (MELO, 2005). Os animais foram ainda avaliados por meio de exame clínico semiológico quanto à normalidade dos diversos sistemas (respiratório, circulatório, nervoso, digestivo, locomotor), tanto em repouso como em movimento, com atenção para os aprumos, os cascos e as articulações.

3.8.1 Exame dos órgãos genitais externos

Para a realização do exame clínico dos órgãos genitais externos foram utilizadas a inspeção e a palpação, avaliando a consistência testicular, a simetria, a mobilidade do sistema genital (movimentação testicular dentro da bolsa escrotal), além da compatibilidade das mesmas com o desenvolvimento corporal e a idade, registrando-se os achados na ficha de campo do CAP (MELO, 2005). A CT foi realizada de forma manual por um mesmo técnico. Depois da palpação dos testículos outorgou-se pontuação em escala de 1 a 5, para fins de computação, sendo: 1= Ruim (muito flácida ou muito dura); 2 = Questionável (flácida ou dura); 3 = Regular (ligeiramente flácida ou ligeiramente dura); 4 = Boa (elástica) e 5 = excelente (firme elástica).

Para proceder à avaliação dos touros com base no PE, foram utilizados os parâmetros de classificação recomendados por Fonseca (2000). Procedeu-se a medição do PE utilizando fita métrica andrológica, posicionada na região medial da bolsa escrotal. Quanto aos testículos, estes foram medidos no comprimento (sentido dorso-ventral, excluindo a cauda do epidídimo) e a largura medida da região lateral até a região medial do testículo (maior diâmetro), com a utilização de um paquímetro. Quando apresentam diferenças maiores do que 1cm no comprimento e 0,5cm na largura, entre um e outro, as medidas foram repetidas para

confirmação. Já os epidídimos foram avaliados quanto à consistência recebendo pontuação de 1 a 3, sendo 1 = cauda pequena, vazia; 2 = cauda de tamanho média ou muito difusa, consistência algo flácida; e 3 = cauda bem delineada, simétrica em relação à adjacente, elástica, cheia e densa.

3.8.2 Exame dos órgãos genitais internos

Na avaliação do genital interno, foram verificados o tamanho e sensibilidade das ampolas e glândulas vesiculares, por meio de palpação pela via transretal.

3.8.3 Teste de comportamento sexual (Libido)

O teste de comportamento sexual foi realizado 15 dias antes da primeira coleta de sêmen e quatro semanas após cada tratamento. O teste de libido seguiu as recomendações de Fonseca et al. (1992), no qual cada touro foi colocado com duas ou três vacas em cio, em piquete de cercado (1ha) sendo observadas todas as atitudes e anotadas por 20 minutos.

3.8.4 Coleta do sêmen

As coletas de sêmen foram realizadas pelo método da eletroejaculação utilizando-se um aparelho eletroejaculador modelo Aütomatic⁴, com voltagem de 12 volts (Figura 2), para os 260 exames realizados durante o experimento.



Figura 2 – Eletroejaculador Aütomatic.

⁴Eletroejaculador Aütomatic BIOCUM[®] (Alimentação - 110v/220v e 12v interna e externa) – BIOCUM Indústria, Comércio e Serviços LTA.

3.8.5 Características físicas do ejaculado

Os ejaculados coletados em tubos graduados tiveram seu volume expresso em mL e acondicionado mantidos em banho-maria a 37⁰C, com o objetivo de conservar a integridade dos SPTZ. Ainda a campo o sêmen foi avaliado quanto ao volume, aspecto, densidade, odor, turbilhão (movimento de massa varia de 0 a 5 observado em objetiva de 10 a 20x), motilidade (visualizado em objetiva de 40x, varia de 0 a 100%) e vigor analisado concomitantemente a motilidade e apresentando variação de 0 a 5.

3.8.6 Espermograma

3.8.6.1 Concentração espermática

Para a realização da concentração espermática utilizou-se a contagem de células na câmara de Neubauer, numa diluição de 1:200 em solução formol-salina-tamponada (HANCOCK, 1957).

3.8.6.2 Morfologia espermática

Para a análise da morfologia espermática, uma alíquota de 20µL de sêmen foi diluída em 2mL de formol-salina-tamponada (HANCOCK, 1957), e mantida em um refrigerador para posterior análise. Cada amostra de sêmen foi avaliada utilizando-se a técnica da câmara úmida, que consiste na deposição de uma gota de sêmen diluído sobre lâmina, coberta por lamínula e analisada em microscópio de contraste de fase (Olympus[®] CBA) com aumento de 1000x sob óleo de imersão. Neste método são avaliados os seguintes defeitos: acrossoma (destacado, *knobbed*, lesado), gota citoplasmática proximal e distal, cauda enrolada na cabeça, ”*pouch formation*”, patologias da peça intermediária, cauda fortemente dobrada ou enrolada, cauda dobrada com gota distal anexa, cabeça isolada normal e cauda dobrada ou enrolada simples (BARBOSA et al., 2005).

Na avaliação da morfologia espermática foram ainda preparados dois esfregaços por touro utilizando a coloração de eosina-nigrosina para avaliação de patologias do SPTZ (SILVA et al., 1993), sendo contados 200 SPTZ, em objetiva de 100x, classificando-os em normais, com defeitos maiores e menores (FONSECA et al.,1992; CBRA, 1998). Neste método foram avaliadas as seguintes patologias: cabeça subdesenvolvida, cabeça isolada patológica, cabeça estreita na base, cabeça piriforme, cabeça pequena anormal, cabeça com contorno anormal, cabeça delgada, cabeça gigante, curta, larga ou pequena normal, inserção

abaxial, retroaxial ou oblíqua da peça intermediária à cabeça e formas teratológicas (BARBOSA et al., 2005). Para as avaliações do sêmen foi utilizado o laboratório de Reprodução Animal do Centro Universitário de Barra Mansa - Fazenda Vila Pepita.

3.9 Classificação Andrológica por Pontos (CAP)

Na avaliação da aptidão reprodutiva dos touros, foram usados os parâmetros testiculares de PE e seminais de motilidade/vigor e de patologia espermática, recomendados no Programa de Classificação Andrológica por Pontos - CAP (MELO, 2005) outorgando a cada um destes itens 40, 20 e 40 pontos, respectivamente. Nesta avaliação, os reprodutores foram classificados em satisfatórios quando atingiram 60 a 100 pontos, questionáveis quando a pontuação ficou entre 30 e 59 pontos e insatisfatórios quando a pontuação foi inferior a 29 pontos.

3.10 Delineamento Experimental

O experimento foi executado segundo o desenho inteiramente casualizado com quatro tratamentos (T_1 = Controle; T_2 = Ivermectina injetável; T_3 = Fipronil “pour-on” e T_4 = Doramectina) e cinco repetições (touros). Os tratamentos foram aplicados três vezes consecutivamente a cada 60 dias, em 12/02/09; 09/04/09 e 04/06/09, sendo considerados, portanto, como repetição no tempo. Em cada uma das três repetições temporais os dados foram avaliados em cinco coletas realizadas a intervalos de 15 dias (Anexo D). Portanto, para as análises, as coletas do dia (D_0) foram constituídas pelos dados da pré-aplicação dos produtos e as últimas coletas das primeiras e segundas aplicações.

3.11 Formas de Aplicação dos Produtos Antiparasitários

A ivermectina a 3,15% foi utilizada seguindo recomendações do fabricante, utilizando-se a dose de 1mL para cada 50kg de peso, administrado por via subcutânea na frente ou atrás da paleta.

O fipronil foi utilizado de forma tópica, sendo aplicado na dose de 1mL do produto para cada 10kg de peso sobre a linha média superior dos animais, espaço compreendido entre a cernelha e a inserção da cauda.

A Doramectina a 1% foi utilizada seguindo recomendações do fabricante, utilizando-se a dose de 1mL do produto para cada 50kg de peso, administrado por via subcutânea na frente ou atrás da escápula.

3.12 Análise Estatística

Todos os procedimentos estatísticos seguiram as especificações contidas no programa GraphPad Prism® versão 4.0 para Windows® (MOTULSKY, 2003). Para verificar a aderência dos erros experimentais à normalidade, o programa analisa os desvios da distribuição gaussiana, fornecendo um valor de P para a aproximação proposta por Dallal e Wilkinson (American Statistician, v.40, p.294-296, 1986) ao método de Lilliefors (1976). Os dados também foram submetidos ao teste de Bartlett, para verificação da hipótese de homogeneidade de distribuição (homocedastia) das variâncias dos erros amostrais.

Todos os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA), considerando-se dois fatores: tratamentos profiláticos e períodos de aplicação (a cada período de 60 dias). Desde que ambos os fatores foram pré-determinados, foi utilizado um modelo com variáveis fixas (ANOVA tipo I, NETER et al., 1990):

$$Y_{ijk} = \mu + c_i + v_j + cv_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

onde: μ = média amostral dos parâmetros avaliados;

c_i = efeito da data de coleta;

v_j = efeito do tratamento antiparasitário;

cv_{ij} = efeito da interação data de coleta x tratamento antiparasitário;

ε_{ijk} = efeito do erro experimental.

Todavia, há que se considerar que, pela sistemática de amostragem adotada, os tratamentos profiláticos foram repetidamente “tratados” no tempo. Portanto a ANOVA foi executada utilizando-se a modalidade de medidas repetidas “Repeated-measures two-way ANOVA”. Após verificar a significação estatística dos fatores, da sua interação e do encadeamento pelo teste “F”, o programa utiliza o método de Bonferroni como teste padrão para comparações múltiplas dos dados quantitativos (condição ponderal, perímetro escrotal, volume, motilidade, concentração, defeitos maiores, defeitos totais, CAP, *H. irritans*, *D. hominis*, AST e ALT). Para cada ponto temporal, o programa calcula um valor *t*, utilizado para determinar a significação dos contrastes entre qualquer par de médias, cuja expressão é (NETER et al., 1990):

$$t = \frac{\text{média}_1 - \text{média}_2}{\sqrt{QM_{\text{res}} (1/N_1 + 1/N_2)}}$$

Em que N = número de repetições e QM_{res} = quadrado médio do resíduo.

É interessante observar que este teste, embora de simples execução e interpretação, é de natureza bastante conservativa, o que aumenta a propensão a cometer erro tipo II, ou seja, não atribuir significação estatística a uma diferença entre médias, quando realmente existe diferença de fato (MOTULSKY, 2003).

Para a análise comparativa dos dados qualitativos (escore de condição corporal, consistência testicular e vigor) também foi utilizado o programa GraphPad Prism® versão 4.0 para Windows® utilizando-se a análise não paramétrica de Kruskal-Wallis. Esta análise assume que a distribuição não é Gaussiana, fornecendo o valor de P . O programa utiliza neste caso, o método de Dunns como teste de comparações múltiplas.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os animais foram submetidos à uma pré-avaliação andrológica, parasitária e enzimática 15 dias antes do início do experimento, a fim de selecionar touros em condições similares para estas características (Tabela 1). Sendo os animais distribuídos aleatoriamente para cada um dos quatro tratamentos (Controle; Ivermectina; Fipronil e Doramectina), de acordo com a entrada no tronco de contenção, e assim concomitantemente até que todos os grupos houvessem recebido 5 touros. Desta forma, evitou-se que os animais mais bravos, ficassem no curral para o final e compusessem um único grupo, interferindo desta forma na avaliação de algumas características.

Tabela 1 – Valores médios, pré-aplicações dos tratamentos antiparasitários para os parâmetros condição ponderal (CP), escore de condição corporal (ECC), perímetro escrotal (PE), consistência testicular (CT), volume (Vol.), motilidade (Mot.), vigor (Vig.), concentração espermática/mm³ e concentração espermática/ejaculado (conc.), espermatozoides normais (SPTZ), defeitos maiores (DM), defeitos totais (DT), classificação andrológica por pontos (CAP), *Haematobia irritans* (*H. irritans*), *Dermatobia hominis* (*D. hominis*), aspartato-aminotransferase (AST) e alamina-aminotransferase (ALT).

Parâmetros	Tratamentos				$\bar{x} \pm sd$ n*
	Controle	Ivermectina	Fipronil	Doramectina	
CP (kg)	420,0±49,2 ^a	384,4±49,3 ^a	444,6±80,9 ^a	382,2±22,4 ^a	407,8±56,7
ECC (1-9)	6,2±0,4 ^a	6,2±0,4 ^a	6,6±0,9 ^a	6,2±0,4 ^a	6,3±0,6
PE (cm)	32,7±0,8 ^a	32,2±2,8 ^a	31,9±1,4 ^a	34,6±3,5 ^a	32,9±2,5
CT (1-5)	3,8±0,3 ^a	3,2±0,6 ^a	3,4±0,8 ^a	3,4±0,5 ^a	3,5±0,6
Vol. (mL)	4,9±1,7 ^a	5,2±0,4 ^a	6,6±1,7 ^a	7,5±4,9 ^a	6,1±2,7
Mot. (%)	4,9±1,7 ^a	5,2±0,4 ^a	6,6±1,7 ^a	7,5±4,9 ^a	6,1±2,7
Vig. (0-5)	86,0±5,5 ^a	90,0±0,0 ^a	83,0±4,5 ^a	84,0±5,5 ^a	85,8±4,9
Conc./mm ³ (x10 ⁴)	31,7±17,4 ^a	43,9±19,9 ^a	40,9±14,6 ^a	93,3±77,9 ^a	52,5±48,8
Conc./ejac. (x10 ⁷)	152,3±105,9 ^a	227,6±101,5 ^a	273,2±111,7 ^a	408,2±346,1 ^a	265,3±203,7
SPTZ normais (%)	2,8±1,8 ^a	4,0±1,4 ^a	3,0±1,2 ^a	2,4±1,1 ^a	3,1±1,4
DM (%)	67,2±14,6 ^a	73,4±6,3 ^a	73,8±9,7 ^a	71,0±15,3 ^a	71,4±11,5
DT (%)	5,4±1,6 ^a	3,0±2,6 ^a	4,8±3,3 ^a	4,5±3,2 ^a	4,4±2,6
CAP	81,7±10,5 ^a	79,5±12,0 ^a	86,0±6,4 ^a	88,4±14,4 ^a	83,9±10,9
<i>H. irritans</i>	20,0±8,6 ^a	12,0±9,3 ^a	44,4±38,7 ^a	12,2±5,3 ^a	22,2±23,2
<i>D. hominis</i>	13,4±16,1 ^a	9,6±12,3 ^a	7,4±9,4 ^a	13,4±13,9 ^a	11,0±12,4
AST (U/l)	131,0±27,2 ^a	130,2±39,4 ^a	133,8±36,8 ^a	139,0±28,4 ^a	133,5±30,8
ALT (U/l)	57,0±19,2 ^a	46,2±18,1 ^a	47,0±11,3 ^a	52,6±18,0 ^a	50,7±16,2

Letras iguais na mesma linha indicam valores similares (Bonferroni; P>0,05; * n = 20).

Os exames realizados para diagnóstico de Brucelose, Tuberculose, Tricomonose e Campilobacteriose apresentaram resultados negativos para os animais utilizados no experimento.

Os valores referentes à contagem de *R. (B.) microplus*, a OPG e coprocultura não permitiram realizar a avaliação estatística face à baixa infestação desses parasitos no período avaliado.

Os animais foram pesados 15 dias antes do início dos tratamentos e antes de cada aplicação, conforme Tabela 2. As pesagens por coleta não foram possíveis de ser realizadas face ao defeito apresentado na balança, o qual quando solucionado, já haviam passado algumas coletas, inviabilizando esta avaliação. No entanto, com base nos valores apresentados, pode-se verificar que os animais apresentavam condições semelhantes, não havendo diferença entre o grupo controle e os tratamentos, sendo homogênea a distribuição dos animais nos grupos.

Tabela 2 – Resultados médios da condição ponderal (kg) nos tratamentos e períodos pré e pós-aplicações preventivas de antiparasitários em reprodutores bovinos Nelore.

Aplicação	Tratamentos			
	Controle	Ivermectina	Fipronil	Doramectina
Pré-aplicação (15 dias)	420,0 ^a	384,4 ^a	444,6 ^a	382,2 ^a
Aplicação 1 (1-60 dias)	397,8 ^a	392,4 ^a	455,6 ^a	398,0 ^a
Aplicação 2 (60-120 dias)	421,8 ^a	416,0 ^a	480,4 ^a	433,0 ^a
Aplicação 3 (120-180 dias)	457,4 ^a	453,4 ^a	484,4 ^a	457,8 ^a

Letras iguais na mesma linha indicam valores similares (Bonferroni; P>0,05; n = 5)

Durante o experimento não houve diferenças (P>0,05), entre as médias dos grupos tratados com antiparasitários e controle. Os animais possuíam peso médio inicial de 407,8±38,2kg, valor este superior ao observado por Dias et al. (2006), que ao avaliar 579 touros da raça Nelore com 19 a 39 meses de idade, criados extensivamente, encontraram peso médio de 357,0±50,8kg. A interação de tratamentos x aplicação para condição ponderal não foi significativa.

4.1 Escore de Condição Corporal (ECC)

Os touros apresentaram ECC inicial médio e desvio padrão de 6,2±0,6 (Tabela 1), numa escala de 1 a 9 (NICHOLSON, BUTTERWORTH, 1986), no pré-tratamento, não havendo diferenças significativas entre as médias dos tratamentos (Tabela 3). Em todas as coletas, somente as médias do tratamento com Fipronil foram superiores as do grupo controle (P<0,05). Entretanto, mesmo as médias do ECC para o grupo controle são consideradas satisfatórias para touros em reprodução.

Tabela 3 – Resultados médios do escore de condição corporal (1-9) nos tratamentos e coletas pré e pós-aplicações preventivas de antiparasitários em reprodutores bovinos Nelore.

Tratamentos		Controle	Ivermectina	Fipronil	Doramectina
Coletas					
Pré-aplicação		6,2 ^a	6,2 ^a	6,6 ^a	6,2 ^a
Coleta 0 (Dia 0)		5,9 ^b	6,5 ^{ab}	6,9 ^a	6,4 ^{ab}
Coleta 1 (Dia 15)		5,9 ^b	6,4 ^{ab}	6,8 ^a	6,5 ^{ab}
Coleta 2 (Dia 30)		6,1 ^b	6,5 ^{ab}	6,9 ^a	6,7 ^{ab}
Coleta 3 (Dia 45)		5,9 ^b	6,5 ^{ab}	6,9 ^a	6,5 ^{ab}
Coleta 4 (Dia 60)		6,1 ^b	6,5 ^{ab}	6,9 ^a	6,4 ^{ab}

Letras distintas indicam valores diferentes (Dunns; P<0,05; n = 15).

Também nos períodos de aplicação, o grupo controle apresentou médias de ECC inferiores as do Fipronil (Tabela 4).

Tabela 4 – Resultados médios do escore de condição corporal (1-9) nos tratamentos, pré e pós-aplicações preventivas de antiparasitários em reprodutores bovinos Nelore.

Tratamentos		Controle	Ivermectina	Fipronil	Doramectina
Aplicação					
Pré-aplicação		6,2 ^a	6,2 ^a	6,6 ^a	6,2 ^a
Aplicação 1 (1-60 dias)		6,1 ^b	6,3 ^{ab}	6,7 ^a	6,6 ^a
Aplicação 2 (60-120 dias)		6,1 ^b	6,6 ^a	7,1 ^a	6,7 ^a
Aplicação 3 (120-180 dias)		5,8 ^c	6,4 ^{ab}	6,8 ^a	6,2 ^{bc}

Letras distintas indicam valores diferentes (Dunns; P<0,05; n = 25).

O bom ECC mantido pelos touros desde o início do estudo pode ser atribuído ao período de realização do experimento (janeiro a julho), época em que as chuvas estiveram presentes e que somadas às temperaturas elevadas, permitiu uma pastagem de boa qualidade e presente durante todo o período de avaliação. Outro fator que contribuiu para o bom ECC dos touros, foi o isolamento destes das fêmeas durante o experimento, evitando desta forma que os touros perdessem condição corporal com coberturas frequentes de fêmeas em cio. As interações de tratamento x coleta e tratamento x aplicação para escore de condição corporal não foram significativas.

4.2 Órgãos Genitais Internos e Externos

Durante o transcorrer do experimento, nenhum animal apresentou alterações no aparelho genital interno (glândulas vesiculares e ampolas dos dutos deferentes) que pudessem ser diagnosticadas por palpação retal.

4.2.1 Perímetro escrotal (PE)

Os dados obtidos para PE na pré e pós-aplicações preventivas dos produtos antiparasitários são apresentados nas Tabelas 5 e 6. No exame das médias pré-aplicação não foram observadas diferenças ($P>0,05$) entre os tratamentos. No entanto a Doramectina apresentou médias superiores ($P<0,05$) ao grupo controle, porém similares ao Fipronil em todos os tempos de coletas e períodos de aplicação.

Tabela 5 – Resultados médios do perímetro escrotal (cm) nos tratamentos e coletas pré e pós-aplicações preventivas de antiparasitários em reprodutores bovinos Nelore.

Coletas	Tratamentos			
	Controle	Ivermectina	Fipronil	Doramectina
Pré-aplicação	32,7 ^a	32,2 ^a	31,9 ^a	34,6 ^a
Coleta 0 (Dia 0)	31,9 ^b	31,9 ^b	32,9 ^{ab}	34,0 ^a
Coleta 1 (Dia 15)	31,6 ^b	31,5 ^b	32,5 ^{ab}	33,9 ^a
Coleta 2 (Dia 30)	31,4 ^b	31,3 ^b	32,9 ^{ab}	33,4 ^a
Coleta 3 (Dia 45)	31,7 ^b	31,9 ^b	32,7 ^{ab}	33,8 ^a
Coleta 4 (Dia 60)	31,3 ^b	32,3 ^{ab}	33,1 ^{ab}	34,3 ^a

Letras distintas indicam valores diferentes (Bonferroni; $P<0,05$; n = 15).

Os resultados expostos nas Tabelas 5 e 6 evidenciam que, entre os animais avaliados no experimento a média e desvio padrão para PE inicial foi $32,9\pm 2,4$ cm (Tabela 1), valores superiores àqueles encontrados por Dias et al. (2009) em touros Nelores de 24 meses de idade criados a pasto ($28,0\pm 1,7$ cm) e ($28,9\pm 2,0$ cm), para CAP < 60 e ≥ 60 , respectivamente. Resultados estes também superiores aos de Oliveira et al. (2008) que ao avaliarem 98 touros Nelores com idades entre 24 e 28 meses encontraram PE médio de 31,6cm; Lezier (2004) encontrou PE de 29,44cm para touros de 24 meses; Valentim et al. (2002) que trabalhando com touros Nelores também de 24 meses encontraram valores entre 28 a 32cm; Oba et al. (1989) trabalhando com Nelore de 20 a 35 meses de idade encontraram PE de 31,4cm.

Tabela 6 – Resultados médios do perímetro escrotal (cm) nos tratamentos, pré e pós-aplicações preventivas de antiparasitários em reprodutores bovinos Nelore.

Aplicação	Tratamentos			
	Controle	Ivermectina	Fipronil	Doramectina
Pré-aplicação	32,7 ^a	32,2 ^a	31,9 ^a	34,6 ^a
Aplicação 1 (1-60 dias)	31,6 ^b	31,4 ^b	32,6 ^{ab}	33,7 ^a
Aplicação 2 (60-120 dias)	31,6 ^b	31,5 ^b	32,7 ^{ab}	33,5 ^a
Aplicação 3 (120-180 dias)	31,9 ^b	32,4 ^{ab}	33,1 ^{ab}	34,4 ^a

Letras distintas na mesma linha indicam valores diferentes (Bonferroni; $P<0,05$; n = 25).

Os valores encontrados neste experimento para PE permitem classificar os touros como muito bons, já que se enquadram entre os valores da tabela proposta por Fonseca e colaboradores (CBRA, 1998) para esta categoria (32-35cm).

Os valores médios obtidos para o PE não apresentaram diferenças significativas para os tempos de coleta, interação tratamento x tempo de coletas e tratamento x aplicação. Os valores de PE participaram com até 40 pontos no cálculo total da CAP.

É importante ressaltar que as medidas testiculares avaliadas são altamente correlacionadas com a capacidade de produção espermática dos touros. Sendo que a diminuição no perímetro testicular poderia estar associada à presença de compostos citotóxicos, os quais podem ocasionar degeneração no epitélio seminífero, acompanhada de diminuição na CT devido à perda de massa testicular, refletindo na produção espermática, causando sua diminuição em função da morte das células da linhagem germinativa (CHENOWETH, et al., 1984; GIPSON et al., 1985), alterações que não foram observadas pelos tratamentos realizados neste experimento.

4.2.2 Consistência testicular (CT)

Os valores obtidos para a CT nas coletas pré-aplicação bem como nas coletas 1, 2, 3 e 4, pós-aplicação dos produtos não apresentaram diferenças significativas entre os grupos (Tabela 7). Os valores obtidos estão acima do valor médio 3 para esta característica, segundo CBRA (1998).

Tabela 7 – Resultados médios da consistência testicular (1-5) nos tratamentos e coletas pré e pós-aplicações preventivas de antiparasitários em reprodutores bovinos Nelore.

Coletas	Tratamentos			
	Controle	Ivermectina	Fipronil	Doramectina
Pré-aplicação	3,8 ^a	3,1 ^a	3,4 ^a	3,4 ^a
Coleta 0 (Dia 0)	4,2 ^a	3,8 ^{ab}	3,5 ^b	3,9 ^{ab}
Coleta 1 (Dia 15)	3,8 ^a	3,8 ^a	3,6 ^a	3,5 ^a
Coleta 2 (Dia 30)	4,0 ^a	4,1 ^a	3,7 ^a	3,8 ^a
Coleta 3 (Dia 45)	3,7 ^a	4,1 ^a	4,0 ^a	3,7 ^a
Coleta 4 (Dia 60)	4,3 ^a	4,3 ^a	3,5 ^b	4,3 ^a

Letras distintas na mesma linha indicam valores diferentes (Dunns; P<0,05; n =30).

Na Tabela 8 são apresentados os valores de CT para os grupos na pré e pós-aplicação dos produtos, assim como nas coletas. Nas aplicações foram encontradas diferenças significativas (P<0,05), para as médias com o tratamento com a Doramectina em relação ao

grupo controle. Entretanto essa característica, por ser medida subjetiva, não é importante para avaliação andrológica dos touros, não fazendo parte da CAP.

Tabela 8 – Resultados médios da consistência testicular (1-5) nos tratamentos, pré e pós-aplicações preventivas de antiparasitários em reprodutores bovinos Nelore.

Aplicação	Tratamentos			
	Controle	Ivermectina	Fipronil	Doramectina
Pré-aplicação	3,8 ^a	3,1 ^a	3,4 ^a	3,4 ^a
Aplicação 1 (1-60 dias)	3,8 ^a	3,6 ^b	3,4 ^b	3,6 ^b
Aplicação 2 (60-120 dias)	3,9 ^a	4,3 ^a	3,9 ^a	3,7 ^b
Aplicação 3 (120-180 dias)	4,2 ^a	4,3 ^a	3,8 ^b	4,3 ^a

Letras distintas na mesma linha indicam valores diferentes (Dunns; P<0,05; n =50).

Os valores médios e desvio padrão obtidos para CT inicial foram de 3,4±0,6 (Tabela 1), valores estes inferiores aos encontrados por Dias et al. (2006), que ao avaliarem 44 touros da raça Nelore de 25 a 29 meses de idade, obtiveram para as mesmas características 4,5±0,8. Apesar da CT vir sendo indicada como método para avaliar a qualidade do sêmen, touros Nelores possuem maior CT em relação aos taurinos, entretanto, as medidas de CT não mostraram boa capacidade de predição da qualidade seminal (VALENTIM et al., 2002). Neste experimento não foi verificada interação significativa entre tratamento x coleta e tratamento x aplicação dos produtos.

4.2.3 Volume do ejaculado

Nas Tabelas 9 e 10 estão apresentados os valores médios e desvio padrão do volume dos ejaculados em função dos tratamentos x coletas e tratamentos x períodos de aplicação, pré e pós-aplicações preventivas de antiparasitários em touros Nelore.

Tabela 9 – Resultados médios do volume do ejaculado (mL) nos tratamentos e coletas pré e pós-aplicações preventivas de antiparasitários em reprodutores bovinos Nelore.

Coletas	Tratamentos			
	Controle	Ivermectina	Fipronil	Doramectina
Pré-aplicação	4,9 ^a	5,2 ^a	6,6 ^a	7,5 ^a
Coleta 0 (Dia 0)	5,1 ^a	5,6 ^a	6,1 ^a	8,4 ^a
Coleta 1 (Dia 15)	5,7 ^a	6,7 ^a	5,3 ^a	6,6 ^a
Coleta 2 (Dia 30)	6,2 ^a	6,3 ^a	6,5 ^a	8,2 ^a
Coleta 3 (Dia 45)	6,4 ^a	7,4 ^a	6,9 ^a	6,7 ^a
Coleta 4 (Dia 60)	6,2 ^a	6,2 ^a	6,3 ^a	8,4 ^a

Letras iguais na mesma indicam valores similares (Bonferroni; P>0,05; n = 15).

Conforme demonstrado, nas Tabelas 9 e 10, os grupos tratados e controle não apresentaram diferenças ($P>0,05$).

Apesar de não existir limites mínimos e máximos para o volume do ejaculado, uma vez que este depende do método de coleta, e geralmente quando se utiliza o eletroejaculador os animais tendem a ejacular um volume maior. Segundo Brito dos Anjos et al. (2006), isto ocorre porque após o 15° e o 20° estímulo, as secreções das glândulas acessórias começam a aparecer, fazendo com que o volume do ejaculado varie de 10 a 20mL. Foi encontrado um volume médio e desvio padrão pré-aplicação de $6,1\pm 2,7$ mL (Tabela 1). Os valores médios de volume encontrados similares aos obtidos por vagina artificial, possivelmente se deve ao uso de um eletroejaculador automático, que gera menos estresse, já que a estimulação é constante e vai aumentando gradativamente, independente do operador.

Tabela 10 – Resultados médios do volume do ejaculado (mL) nos tratamentos, pré e pós-aplicações preventivas de antiparasitários em reprodutores bovinos Nelore.

Aplicação	Tratamentos			
	Controle	Ivermectina	Fipronil	Doramectina
Pré-aplicação	4,9 ^a	5,2 ^a	6,6 ^a	7,5 ^a
Aplicação 1 (1-60 dias)	5,8 ^a	6,0 ^a	6,2 ^a	7,5 ^a
Aplicação 2 (60-120 dias)	6,5 ^a	6,7 ^a	6,2 ^a	7,6 ^a
Aplicação 3 (120-180 dias)	5,5 ^b	6,6 ^{ab}	6,3 ^{ab}	7,9 ^a

Letras iguais na mesma indicam valores similares (Bonferroni; $P>0,05$; n = 25).

No presente experimento, não houve interação significativa de tratamentos x coletas e de tratamentos x períodos de aplicação para volumes dos ejaculados

4.2.4 Motilidade progressiva

As médias e desvios padrões de motilidade progressiva para os tratamentos x coletas dos grupos controle e tratados foram similares tanto na pré, quanto na pós-aplicação dos produtos (Tabela 11), não apresentado diferenças significativas entre os tratamentos em todas as coletas.

Tabela 11 – Resultados médios da motilidade (%) nos tratamentos e coletas pré e pós-aplicações preventivas de antiparasitários em reprodutores bovinos Nelore.

Coletas	Tratamentos			
	Controle	Ivermectina	Fipronil	Doramectina
Pré-aplicação	86,0 ^a	90,0 ^a	83,0 ^a	84,0 ^a
Coleta 0 (Dia 0)	81,0 ^a	87,3 ^a	76,3 ^a	85,7 ^a
Coleta 1 (Dia 15)	73,3 ^a	84,7 ^a	71,0 ^a	75,3 ^a
Coleta 2 (Dia 30)	74,7 ^a	76,3 ^a	70,3 ^a	86,3 ^a
Coleta 3 (Dia 45)	70,3 ^a	84,0 ^a	72,7 ^a	77,7 ^a
Coleta 4 (Dia 60)	73,7 ^a	84,0 ^a	71,7 ^a	75,7 ^a

Letras iguais na mesma linha indicam valores similares (Bonferroni; P>0,05; n =15).

Todos os grupos apresentaram durante o experimento, valores médios superiores ao mínimo de 70% recomendados para esta característica, segundo o CBRA (1998).

Em relação às três aplicações de produtos antiparasitários, com intervalos de 60 dias entre elas (Tabela 12), foram observadas diferenças significativas apenas entre os tratamentos somente na primeira aplicação, tendo a Ivermectina e a Doramectina apresentado valores superiores aos grupos controle e Fipronil, que apresentaram valores médios próximos ao recomendado pelo CBRA (1998).

Tabela 12 – Resultados médios da motilidade (%) nos tratamentos, pré e pós-aplicações preventivas de antiparasitários em reprodutores bovinos Nelore.

Aplicação	Tratamentos			
	Controle	Ivermectina	Fipronil	Doramectina
Pré-aplicação	86,0 ^a	90,0 ^a	83,0 ^a	84,0 ^a
Aplicação 1 (1-60 dias)	69,2 ^b	86,0 ^a	67,8 ^b	84,8 ^a
Aplicação 2 (60-120 dias)	77,8 ^a	83,8 ^a	73,8 ^a	80,0 ^a
Aplicação 3 (120-180 dias)	76,8 ^a	80,0 ^a	75,6 ^a	75,6 ^a

Letras distintas na mesma linha indicam valores diferentes (Bonferroni; P<0,05; n = 25).

Os valores obtidos para todos os grupos na pré e pós-aplicação dos produtos antiparasitários (Tabela 11 e 12), foram superiores aos valores encontrados por Souza (2007) que trabalhando com touros da raça Simental avaliando as características reprodutivas após aplicação de moxidectina 10%, encontrou $67,8 \pm 6,4\%$ para o grupo tratado e $69,70 \pm 4,77\%$ para o grupo controle. Dias et al. (2006), ao avaliarem 44 touros da raça Nelore, de 25 a 99 meses de idade e criados extensivamente, obtiveram uma motilidade de $48,5 \pm 16,8$. Em outro trabalho realizado por Dode et al. (1986), também foram encontrados valores inferiores para a motilidade espermática para os grupos controle 65,8% e tratado 70,0%.

Entretanto, os valores inferiores na aplicação 1 dos produtos no grupo Controle e Fipronil, podem possivelmente ser explicadas pela variação diária de fatores não controláveis

no experimento (temperatura, umidade e ventos) e pela existência de alta variação individual na qualidade do sêmen, avaliada pela motilidade espermática, em que os touros da raça Nelore, dentro da mesma idade e com o mesmo tamanho testicular, apresentam taxas diferentes de motilidade espermática (SMITH et al.,1989). Ainda segundo este autor, essa variação de motilidade poderia ser atribuída a fatores genéticos, fisiológicos, como proteínas e fatores do crescimento que interferem no desenvolvimento e funcionalidade dos testículos, ou externos, que poderiam, ou não, comprometer a qualidade do sêmen temporariamente, considerando que a espermatogênese é um processo contínuo. Não foram observadas interações significativas entre os tratamentos x coletas e tratamentos x período de aplicação dos antiparasitários.

4.2.5 Vigor

Os valores médios referentes ao vigor diferiram significativamente entre o as coletas na pós-aplicação dos produtos antiparasitários, conforme Tabela 13. Os valores médios menores foram observados para o grupo controle nas coletas 0 e 3. Estes resultados refletem, na avaliação do vigor, a ausência de efeitos negativos dos produtos antiparasitários utilizados no experimento, como estratégia para o controle preventivo de ectoparasitos nos touros em estação reprodutiva.

Tabela 13 – Resultados médios do vigor (1-5) nos tratamentos e coletas pré e pós-aplicações preventivas de antiparasitários em reprodutores bovinos Nelore.

Coletas	Tratamentos			
	Controle	Ivermectina	Fipronil	Doramectina
Pré-aplicação	2,8 ^a	4,0 ^a	3,0 ^a	2,4 ^a
Coleta 0 (Dia 0)	2,8 ^b	4,1 ^a	2,9 ^{ab}	3,3 ^{ab}
Coleta 1 (Dia 15)	2,1 ^a	3,3 ^a	2,8 ^a	2,5 ^a
Coleta 2 (Dia 30)	2,9 ^a	3,9 ^a	2,9 ^a	3,6 ^a
Coleta 3 (Dia 45)	2,2 ^b	3,7 ^a	3,1 ^{ab}	3,5 ^a
Coleta 4 (Dia 60)	2,5 ^a	3,8 ^a	2,7 ^a	3,3 ^a

Letras distintas na mesma linha indicam valores diferentes (Dunns; P<0,05; n = 15).

O grupo controle apresentou valores médios inferiores ao tratamento com Ivermectina nas três aplicações, sendo as médias dos demais tratamentos similares as do grupo controle (Tabela 14).

Tabela 14 – Resultados médios do vigor (1-5) nos tratamentos, pré e pós-aplicações preventivas de antiparasitários em reprodutores bovinos Nelore.

Aplicação	Tratamentos			
	Controle	Ivermectina	Fipronil	Doramectina
Pré-aplicação	2,8 ^a	4,0 ^a	3,0 ^a	2,4 ^a
Aplicação 1 (1-60 dias)	2,4 ^b	3,8 ^a	2,6 ^b	3,4 ^{ab}
Aplicação 2 (60-120 dias)	2,6 ^b	3,9 ^a	3,2 ^{ab}	2,9 ^{ab}
Aplicação 3 (120-180 dias)	2,5 ^b	3,6 ^a	2,9 ^{ab}	3,4 ^{ab}

Letras distintas na mesma linha indicam valores diferentes (Dunns; $P < 0,05$; $n = 25$).

O vigor é uma característica seminal avaliada em uma escala de zero a cinco, para sêmen fresco ou congelado e o valor mínimo aceitável é três (CBRA, 1998). Assim, baseado nos valores obtidos, os grupos apresentaram em algum momento antes e pós-aplicação dos antiparasitários valores ligeiramente abaixo do recomendado para esta característica, com exceção ao grupo tratado com Ivermectina. Estando esta variação possivelmente associada aos efeitos da variação da temperatura diária no momento das avaliações. No entanto, como a variação ocorreu com e sem a aplicação dos antiparasitários, e também no grupo controle, descarta-se a presença de efeitos das drogas neste experimento. Portanto, a motilidade e vigor são de grande importância para o cálculo do CAP, sendo atribuída a estas duas características 20 pontos.

O valor médio encontrado para o vigor espermático ($3,1 \pm 1,5$) pós-aplicação dos produtos antiparasitários, foi superior ao obtido por Dias et al. (2006), que ao avaliar 579 touros da raça Nelore, de 19 a 39 meses de idade criados extensivamente obteve para esta característica ($2,6 \pm 0,7$), sem a utilização de tratamentos.

Não foram observadas interações significativas entre os tratamentos x coletas e tratamentos x período de aplicação dos antiparasitários.

4.2.6 Concentração espermática

Os valores médios obtidos para a concentração espermática para os grupos na pré-aplicação dos antiparasitários apresentaram uma diferença significativa para o grupo tratado com a Ivermectina em relação ao grupo controle (Tabela 15). Entretanto, essa significância não foi observada nas coletas de 15, 30, 45 e 60 dias.

Tabela 15 – Resultados médios da concentração espermática ($\times 10^4/\text{mm}^3$) nos tratamentos e coletas pré e pós-aplicações preventivas de antiparasitários em reprodutores bovinos Nelore.

Coletas	Tratamentos			
	Controle	Ivermectina	Fipronil	Doramectina
Pré-aplicação	31,7 ^b	43,9 ^{ab}	40,9 ^{ab}	93,3 ^a
Coleta 0 (Dia 0)	42,1 ^{ab}	64,7 ^{ab}	35,8 ^b	78,5 ^a
Coleta 1 (Dia 15)	37,8 ^a	40,1 ^a	32,2 ^a	57,3 ^a
Coleta 2 (Dia 30)	31,7 ^a	49,6 ^a	23,6 ^a	45,6 ^a
Coleta 3 (Dia 45)	30,6 ^a	43,3 ^a	35,5 ^a	58,2 ^a
Coleta 4 (Dia 60)	54,4 ^a	67,9 ^a	41,0 ^a	66,3 ^a

Letras distintas na mesma linha indicam valores diferentes (Bonferroni; $P < 0,05$; $n = 15$).

Os valores encontrados para os grupos tratamento x aplicação dos produtos antiparasitários indicam resultado melhor para o grupo da Doramectina, porém não se pode atribuir este resultado ao produto, pois já na avaliação pré-aplicação este grupo já se apresentava com valores médios superiores, conforme (Tabela 16).

No experimento, não houve interação significativa entre tratamentos x coletas e tratamentos x períodos das aplicações antiparasitárias para concentração espermática.

Tabela 16 – Resultados médios da concentração espermática ($\times 10^4/\text{mm}^3$) nos tratamentos, pré e pós-aplicações preventivas de antiparasitários em reprodutores bovinos Nelore.

Aplicação	Tratamentos			
	Controle	Ivermectina	Fipronil	Doramectina
Pré-aplicação	31,7 ^b	43,9 ^{ab}	40,9 ^{ab}	93,3 ^a
Aplicação 1 (1-60 dias)	31,4 ^b	49,5 ^b	36,5 ^b	76,6 ^a
Aplicação 2 (60-120 dias)	35,8 ^a	48,2 ^a	26,6 ^a	48,6 ^a
Aplicação 3 (120-180 dias)	50,8 ^a	61,6 ^a	37,8 ^b	58,4 ^a

Letras distintas na mesma linha indicam valores diferentes (Bonferroni; $P < 0,05$; $n = 25$).

As concentrações médias encontradas são consideradas baixas. Fato este justificado pelo uso do método de coleta, tempo de repouso sexual do reprodutor e condicionamento, não sendo desclassificatório apesar de sua importância intrínseca (FONSECA et al., 1992). Porém, para sêmen fresco, não existe limite mínimo de concentração, desejando-se que esteja na média da espécie (CBRA, 1998).

Os valores encontrados em função dos tratamentos x coletas e tratamentos x aplicação (Tabelas 15 e 16), foram semelhantes aos valores reportados por Silva et al. (1991) ao compararem a concentração espermática entre reprodutores Nelores, mestiços Fleckvieh x Nelore e Chianina x Nelore.

Outro fator que deve ser lembrado, refere-se à coleta do sêmen por meio da eletroejaculação, que resulta em menor concentração espermática e maior volume, quando comparada com o método da vagina artificial, corroborando com Chacur et al. (2006).

Na análise dos valores encontrados para a concentração espermática verificou-se que não houve efeitos negativos para esta característica seminal com as aplicações preventivas dos antiparasitários em sua dose terapêutica.

4.2.7 Morfologia espermática

4.2.7.1 Defeitos maiores

Dentre as patologias espermáticas classificadas como defeitos maiores foram encontradas frequências médias maiores de cauda fortemente dobrada, cauda enrolada na cabeça e acrossoma, (taxas individuais < 5%) e defeitos menores cauda enrolada, cauda dobrada e inserção retroabaxial (taxas individuais < 6%).

Os valores médios obtidos para defeitos maiores para os tratamentos não diferiram significativamente durante a fase experimental ($P > 0,05$), sendo obtida uma média e desvio padrão de $(4,4 \pm 2,6\%)$ para os grupos tratados (Tabelas 1). No entanto na terceira coleta pós-aplicação antiparasitária (D_{45}), foi observado uma média maior (10,3%) para o grupo controle (Tabela 17), que diferiu significativamente das médias dos grupos tratados ($P < 0,05$), as quais não diferiram entre si, demonstrando, nesta característica, a ausência de efeitos negativos dos tratamentos antiparasitários usados após 3 doses dos produtos, com intervalos de 60 dias durante a EM.

Tabela 17 – Resultados médios dos defeitos maiores (%) nos tratamentos e coletas pré e pós-aplicações preventivas de antiparasitários em reprodutores bovinos Nelore.

Coletas	Tratamentos			
	Controle	Ivermectina	Fipronil	Doramectina
Pré-aplicação	5,4 ^a	3,0 ^a	4,8 ^a	4,5 ^a
Coleta 0 (Dia 0)	6,7 ^a	3,9 ^a	5,9 ^a	5,0 ^a
Coleta 1 (Dia 15)	9,1 ^a	5,8 ^a	7,1 ^a	5,6 ^a
Coleta 2 (Dia 30)	10,7 ^a	7,8 ^a	10,3 ^a	7,2 ^a
Coleta 3 (Dia 45)	10,3 ^a	4,5 ^b	5,2 ^b	5,5 ^b
Coleta 4 (Dia 60)	7,9 ^a	4,9 ^a	5,8 ^a	5,5 ^a

Letras distintas na mesma linha indicam valores diferentes (Bonferroni) $P < 0,05$; n = 15

A percentagem mais elevada de defeitos maiores no grupo controle a partir da primeira aplicação antiparasitária (Tabela 18), possivelmente se deve ao estresse causado pela maior infestação natural de *D. hominis* em relação aos demais grupos durante o experimento.

Tabela 18 – Resultados médios dos defeitos maiores (%) nos tratamentos, pré e pós-aplicações preventivas de antiparasitários em reprodutores bovinos Nelore.

Aplicação	Tratamentos			
	Controle	Ivermectina	Fipronil	Doramectina
Pré-aplicação	5,4 ^a	3,0 ^a	4,8 ^a	4,5 ^a
Aplicação 1 (1-60 dias)	10,0 ^a	5,9 ^b	8,3 ^{ab}	6,5 ^b
Aplicação 2 (60-120 dias)	8,8 ^a	5,3 ^b	6,4 ^{ab}	5,0 ^b
Aplicação 3 (120-180 dias)	8,0 ^a	4,9 ^b	5,8 ^{ab}	5,8 ^{ab}

Letras distintas na mesma linha indicam valores diferentes (Bonferroni; $P < 0,05$; $n = 25$).

Os valores médios para defeitos maiores dos tratamentos preventivos dos produtos antiparasitários utilizados (Tabelas 17 e 18) foram inferiores aos encontrados por Souza (2007), que obteve para o grupo controle e grupo tratado com Moxidectina 10%, 11,53±5,87% e 14,22±9,76%, respectivamente. Também inferiores aos resultados médios de defeitos maiores de 17,2±16,0%, da avaliação de 579 touros Nelore, criados extensivamente, com 19 a 39 meses de idade, realizada por Dias et al. (2006). E semelhantes aos de Dode et al. (1986), que ao comparar os efeitos dos compostos ivermectina e levamisole sobre as características espermáticas de touros Nelores encontraram 6,8% e 4,8% para defeitos maiores, respectivamente. Os valores de defeitos maiores participam com peso de até 20% no cálculo total da CAP.

As interações tratamento x tempo de coleta e tratamento x frequência de aplicação dos produtos para os defeitos maiores não foram significativas.

4.2.7.2 Defeitos totais

Os valores médios obtidos para defeitos espermáticos totais, não diferiram significativamente durante a avaliação pré-aplicação antiparasitária ($P > 0,05$), entre tratamentos dos produtos antiparasitários, conforme observado na Tabela 19.

Na avaliação as maiores médias encontradas para defeitos espermáticos totais foram observadas para o grupo controle, sendo que apenas na coleta 3 diferiu ($P < 0,05$) das médias dos grupos tratados, as quais não diferiram entre si, demonstrando ausência de efeitos negativos dos tratamentos antiparasitários usados no controle preventivo de ectoparasitas em reprodutores bovinos na estação de reprodução estudada. Novamente a percentagem mais

elevada de defeitos maiores no grupo controle, possivelmente se deve parcialmente a maior infestação de *D. hominis* em relação aos demais grupos durante o experimento.

Os valores médios encontrados para defeitos totais no grupo controle estão próximos dos valores máximos de 30%, recomendados pelo CBRA (1998).

Tabela 19 – Resultados médios dos defeitos totais (%) nos tratamentos e coletas pré e pós-aplicações preventivas de antiparasitários em reprodutores bovinos Nelore.

Tratamentos		Controle	Ivermectina	Fipronil	Doramectina
Coletas					
Pré-aplicação		32,8 ^a	25,6 ^a	26,6 ^a	29,8 ^a
Coleta 0 (Dia 0)		28,1 ^a	19,4 ^a	24,5 ^a	21,4 ^a
Coleta 1 (Dia 15)		34,9 ^a	23,0 ^a	28,5 ^a	30,0 ^a
Coleta 2 (Dia 30)		29,0 ^a	22,1 ^a	27,7 ^a	20,5 ^a
Coleta 3 (Dia 45)		33,0 ^a	19,6 ^b	22,6 ^{ab}	19,0 ^b
Coleta 4 (Dia 60)		25,1 ^a	17,2 ^a	21,1 ^a	17,7 ^a

Letras distintas na mesma linha indicam valores diferentes (Bonferroni; P<0,05; n = 15).

A análise das médias dos grupos na aplicação antiparasitária permite observar que houve diferenças entre os tratamentos (P<0,05) em relação ao grupo controle somente na primeira e segunda aplicações (Tabela 20). Entretanto, esses efeitos podem ser parcialmente originários de várias quedas bruscas nas temperaturas ambientais (chuvas e ventos intermitentes), nas manhãs dos dias de exames andrológicos, refletindo nas temperaturas dos equipamentos de coletas e no exame dos ejaculados. Não foram significativas as interações tratamentos x coletas e tratamentos x aplicações dos produtos.

Tabela 20 – Resultados médios dos defeitos totais (%) nos tratamentos, pré e pós-aplicações preventivas de antiparasitários em reprodutores bovinos Nelore.

Tratamentos		Controle	Ivermectina	Fipronil	Doramectina
Aplicação					
Pré-aplicação		32,8 ^a	25,6 ^a	26,6 ^a	29,8 ^a
Aplicação 1 (1-60 dias)		36,1 ^a	24,1 ^b	32,7 ^a	27,9 ^{ab}
Aplicação 2 (60-120 dias)		30,9 ^a	19,0 ^b	22,5 ^b	19,3 ^b
Aplicação 3 (120-180 dias)		23,0 ^a	17,7 ^a	19,4 ^a	18,0 ^a

Letras distintas na mesma linha indicam valores diferentes (Bonferroni; P<0,05; n = 25).

As médias encontradas para os diversos grupos tratados com antiparasitários foram semelhantes aos resultados de Dias et al. (2009) que obtiveram 27,4±7,7% de defeitos totais para touros com CAP < 60 e 15,1±4,7% para touros com CAP > 60 pontos e Dias et al. (2006), que encontraram 28,3±18,2% de defeitos totais ao avaliar 44 touros da raça Nelore com idade entre 25 e 29 meses de idade criados extensivamente.

Estes resultados médios de defeitos totais para os grupos tratados, foram superiores aos de Souza (2007), que encontrou médias de $16,74 \pm 9,07$ e $19,09 \pm 13,55\%$, para os grupos controle e tratados com Moxidectina 10% e Dode et al. (1986), que trabalhando com a ivermectina e levamisole sobre as características espermáticas de touros Nelores, observou 10,1% e 8,6%, respectivamente. Os valores de defeitos totais tiveram a participação de até 20% no cálculo total da CAP.

4.2.8 Classificação andrológica por pontos (CAP)

Na avaliação da CAP pré-aplicação dos antiparasitários foi obtido o valor médio de $83,9 \pm 10,9$ (Tabela 1), indicando que todos os animais apresentavam ótimas condições para a reprodução, evidenciando ainda a semelhança entre os grupos formados. Entretanto, após a aplicação dos produtos antiparasitários as médias do grupo controle, nas coletas 2, 3 e 4 (Tabela 21) foram menores ($P < 0,05$) que as médias do grupo Doramectina, sendo similares as demais. Porém, todas elas mantiveram classificações acima da pontuação (60 pontos) considerada satisfatória pelo CAP (VALE FILHO, 1997), qualificando como aptos para a reprodução os touros Nelore utilizados no experimento.

Tabela 21 – Resultados médios da classificação andrológica por pontos (CAP) nos tratamentos e coletas pré e pós-aplicações preventivas de antiparasitários em reprodutores bovinos Nelore.

Coletas	Tratamentos			
	Controle	Ivermectina	Fipronil	Doramectina
Pré-aplicação	81,7 ^a	79,5 ^a	86,0 ^a	88,4 ^a
Coleta 0 (Dia 0)	78,0 ^a	82,6 ^a	81,6 ^a	90,3 ^a
Coleta 1 (Dia 15)	71,0 ^a	81,5 ^a	77,3 ^a	80,3 ^a
Coleta 2 (Dia 30)	71,8 ^b	78,9 ^{ab}	75,9 ^{ab}	85,3 ^a
Coleta 3 (Dia 45)	72,2 ^b	84,2 ^{ab}	82,4 ^{ab}	86,7 ^a
Coleta 4 (Dia 60)	76,4 ^b	85,1 ^{ab}	80,8 ^{ab}	90,3 ^a

Letras distintas na mesma linha indicam valores diferentes (Bonferroni; $P < 0,05$; n = 15).

Na Tabela 22 verificam-se os valores da CAP para cada um dos grupos tratados, de acordo com o período de aplicação dos antiparasitários (D_1 ; D_{60} e D_{120}), sendo possível observar pequena redução nas médias do grupo controle por ocasião da primeira aplicação nos grupos tratados, porém se recuperando já na segunda aplicação de antiparasitários.

Ainda na Tabela 22, é possível observar que o grupo tratado com a Doramectina esteve com valores da CAP superiores ($P < 0,05$) ao grupo controle durante todo o período de

avaliação. Porém, essas médias foram semelhantes as dos demais grupos tratados com antiparasitários.

Tabela 22 – Resultados médios da classificação andrológica por pontos (CAP) nos tratamentos, pré e pós-aplicações preventivas de antiparasitários em reprodutores bovinos Nelore.

Aplicação	Tratamentos			
	Controle	Ivermectina	Fipronil	Doramectina
Pré-aplicação	81,7 ^a	79,5 ^a	86,0 ^a	88,4 ^a
Aplicação 1 (1-60 dias)	69,0 ^c	80,0 ^{ab}	74,0 ^{bc}	84,8 ^a
Aplicação 2 (60-120 dias)	73,5 ^b	83,0 ^a	80,5 ^{ab}	85,3 ^a
Aplicação 3 (120-180 dias)	79,1 ^b	84,5 ^{ab}	84,3 ^{ab}	89,7 ^a

Letras distintas na mesma linha indicam valores diferentes (Bonferroni; $P < 0,05$; $n = 25$).

Os valores obtidos para a CAP foram semelhantes aos relatados por vários autores (VALE FILHO et al., 1989; SALVADOR, 2001; DIAS et al., 2007; ALMEIDA et al., 2008), porém inferiores aos valores relatados por ANDRADE et al. (2001) e SALVADOR et al. (2008).

Nas condições em que foi realizado este estudo, os resultados permitem afirmar que a CAP para avaliação da capacidade reprodutiva de touros criados extensivamente a campo é uma importante ferramenta para selecionar touros da raça Nelore a serem utilizados em estações de monta de até 90 dias, corroborando os resultados de Chaves et al. (2007), pois é uma metodologia prática e fácil de ser executada numa criação de bovinos para corte (VALE FILHO, 1997).

Com relação à PE, motilidade progressiva, vigor e morfologia espermática, defeitos maiores e defeitos totais, componentes utilizados no cálculo da CAP, a observação de diferenças estatísticas verificadas nos resultados médios entre os grupos tratados e o controle, evidenciou a ausência de efeitos negativos dos produtos empregados sobre as características reprodutivas dos animais avaliados, corroborando os achados de Souza (2007); Dode et al. (1986) e Maciel et al. (1986).

O fato das médias da CAP estarem acima do mínimo recomendado pelo CBRA (1998) para animais em reprodução e as ausências de interferências nas características testiculares e no processo espermatogênico, baseado nas avaliações das médias nas tabelas apresentadas indicam que nenhum dos produtos utilizados (Ivermectina 3,15%; Fipronil e a Doramectina a 1%) teve efeito prejudicial à qualidade do sêmen, quando aplicadas em até 3 vezes com intervalos de 60 dias em suas doses terapêuticas.

Segundo Fromm (2004) a barreira testicular contribui diretamente para uma complexa organização estrutural do testículo criando um ambiente especializado necessário para o desenvolvimento e movimentação das células germinativas. As junções compactas que constituem a barreira hemato-testicular também regulam a passagem de moléculas como nutrientes e resíduos de dentro para fora do epitélio seminífero (MRUK; CHENG, 2004). A função da referida barreira é proteger o delicado processo de meiose das células germinativas da influência deletéria de compostos citotóxicos (BART et al., 2002).

As espermatogônias-tronco são muito resistentes à grande variedade de agentes nocivos para os testículos, caso os mesmos consigam atingir a barreira hemato-testicular, sendo, muitas vezes, o único tipo celular remanescente a danos severos e prolongados. Acredita-se que a habilidade de sobrevivência dessas células reside no fato de determinada parte da população dessa classe de espermatogônias dividir-se esporadicamente (FRANÇA; RUSSELL, 2001).

Por sua vez, a glicoproteína-P, desempenha um papel essencial na biodisponibilidade e distribuição tecidual da droga no organismo do hospedeiro (LESPINE et al., 2006; LESPINE et al., 2007), Localizada na barreira hemato-testicular, e também na barreira hemato-cerebral, a referida glicoproteína se liga à citotoxina, removendo-a da membrana e do citoplasma da célula (BLACKHALL et al., 1998), desse modo, protege o animal contra a penetração de altas concentrações da droga no cérebro, evitando uma subseqüente neurotoxicidade e do mesmo modo no interstício testicular, o que poderia interferir negativamente no processo espermatogênico (BART et al., 2002).

A existência desta glicoproteína poderia impedir a passagem dos antiparasitários utilizados no experimento pela barreira hemato-testicular, o que explicaria a não observação de efeitos deletérios sobre a espermatogênese em touros tratados, uma vez que não foi encontrado aumento no percentual de células morfológicamente alteradas acima do preconizado pelo CBRA (1998) para os touros tratados.

Esses aspectos relacionados à glicoproteína-P também podem explicar a ausência de sinais clínicos de toxicidade aos antiparasitários como indícios de descarga ocular ou nasal excessiva, tosse, diarreia, prostração, ataxia, salivação excessiva, alterações na respiração, tremores musculares ou convulsões, e que também não foram relatados nos estudos de Souza (2007).

Os animais tratados também não exibiram sinais de abscessos nos locais de aplicação das drogas injetadas (Ivermectina e Doramectina), nem no uso dos produtos tópicos

(Fipronil), indicando por evidência de exudato, ulceração, queda de pêlos ou infecção durante a execução deste experimento.

O comportamento sexual dos touros, avaliado pelo teste de libido, não permitiu verificar se houve influência dos tratamentos sobre avidez do macho. Isto porque mesmo na avaliação pré-tratamento, os animais mostraram desinteresse pelas fêmeas que estavam em cio (sincronizadas), situação que se manteve após os tratamentos durante todo o experimento. A possível explicação deve-se ao fato dos touros serem virgens, jovens e terem sido mantidos isolados das fêmeas durante todo o período da avaliação, somente sendo colocados junto com as mesmas para a avaliação da libido. As idades dos animais (≥ 24 e < 30 meses), as características físicas do sêmen produzido, a não presença de lesões que impossibilitassem a monta e as fêmeas terem sido conduzidas a local propício para execução do teste (piquete pequeno que permitissem a observação) permitem afirmar que os touros apresentavam condições para executar o teste.

As coletas de sêmen foram realizadas, quinzenalmente (4 coletas para cada aplicação), por 25 semanas. Sendo a última coleta realizada 60 dias após a última aplicação dos produtos. O período do experimento foi estabelecido levando-se em consideração que a espermatogênese nos bovinos leva 61 dias para se completar (AMANN, 1983). Desse modo, seguiu-se o tempo necessário para que possíveis efeitos das drogas sobre o processo de formação espermática fossem manifestados.

Com o uso dos produtos utilizados no experimento foram observados os efeitos de uma formulação da ivermectina 3,15% (Ivomec gold[®]) de longa ação por mais de 75 dias contra carrapatos e mais de 140 dias contra bernes, larvas de *D. hominis* (CARVALHO et al., 1998; ALVA et al., 1999), do produto Fipronil (TOPLINE[®]) para uso tópico no controle da *D. hominis* por 3 semanas e da *H. irritans* por 35 dias após aplicação (MERIAL, 2010) e da Doramectina (DECTOMAX[®]) para uso injetável por 45 dias atuado de maneira eficiente evitando o aparecimento de nódulos bernes (OLIVEIRA; GATTO DE BRITO, 2005) e 21 dias para *H. irritans* (MARTINS et al., 2002). Como foram realizadas três aplicações dos produtos com intervalos de 60 dias era de se esperar que ocorressem possíveis efeitos na espermatogênese (61 dias), devido a acúmulo das drogas utilizadas sobre as características reprodutivas dos touros, porém nenhum efeito deletério foi observado na pesquisa, corroborando aos achados de Souza (2007).

4.3 Avaliação Parasitária

4.3.1 Mosca (*Haematobia irritans*)

Os 20 touros Nelore utilizados no experimento permaneceram 60 dias antes do experimento sem receber qualquer tipo de medicação, sendo 30 dias na propriedade de origem e 30 dias no local do experimento. Conforme pode ser observado na Tabela 1, a infestação natural por moscas (*H. irritans*) para os grupos estudados foi baixa na pré-aplicação, sendo encontrada uma média de $22,2 \pm 23,2$ moscas para os grupos.

Nas Tabelas 23 e 24 é possível observar os valores encontrados para tratamentos, coletas e períodos de aplicação. Não foram registradas diferenças médias ($P > 0,05$) de *D. irritans* nos tratamentos e coletas pós-aplicações dos produtos antiparasitários.

Tabela 23 – Resultados médios da infestação por *Haematobia irritans* nos tratamentos e coletas pré e pós-aplicações preventivas de antiparasitários em reprodutores bovinos Nelore¹.

Tratamentos	Tratamentos			
	Controle	Ivermectina	Fipronil	Doramectina
Pré-aplicação	20,0 ^{ab}	12,0 ^b	44,4 ^a	12,2 ^b
Coleta 1 (Dia 15)	12,1 ^a	7,0 ^a	7,9 ^a	17,6 ^a
Coleta 2 (Dia 60)	92,9 ^a	76,9 ^a	128,3 ^a	132,5 ^a

¹Análise estatística realizada com dados transformados em $\sqrt{x+1}$

Letras distintas na mesma linha indicam valores diferentes (Bonferroni; $P < 0,05$; $n = 15$).

Mesmo havendo baixa infestação natural de moscas *H. irritans* nas primeiras coletas (15 dias) após a aplicação dos tratamentos, observa-se uma relevante redução na infestação desse parasita para todos os grupos tratados em relação à pré-aplicação. Entretanto, observa-se também uma reinfestação de moscas nas últimas coletas (Tabela 23). Esses aumentos registrados nas últimas coletas (Dia 60), possivelmente se deve ao período de ação dos produtos utilizados, corroborando os Martins et al. (2002), bem como as variações climáticas (temperatura e pluviosidade) observadas no período de experimento que favoreceram o ciclo do díptero.

O fato de todos os grupos terem apresentado baixa infestação, pode estar ligado ao período do ano em que foi realizado o experimento, tendo-se observado uma temperatura média de 20,5°C e índice pluviométrico de 1500mm. Este resultado pode ser ainda atribuído ao efeito do tratamento do grupo Fipronil “pour-on”, onde o uso deste, provavelmente interferiu nos demais grupos, já que todos os animais foram mantidos em um mesmo piquete e foi observado contato entre eles no malhadouro.

Tabela 24 – Resultados médios da infestação por *Haematobia irritans* nos tratamentos, pré e pós-aplicações preventivas de antiparasitários em reprodutores bovinos Nelore¹.

Aplicação	Tratamentos			
	Controle	Ivermectina	Fipronil	Doramectina
Pré-aplicação	20,0 ^{ab}	12,0 ^b	44,4 ^a	12,2 ^b
Aplicação 1 (1-60 dias)	90,2 ^a	67,1 ^a	98,0 ^a	101,8 ^a
Aplicação 2 (60-120 dias)	57,1 ^a	51,1 ^a	75,8 ^a	95,8 ^a
Aplicação 3 (120-180 dias)	10,3 ^a	7,6 ^a	30,5 ^a	27,5 ^a

¹Análise estatística realizada com dados transformados em $\sqrt{x+1}$

Letras distintas na mesma linha indicam valores diferentes (Bonferroni; P<0,05; n = 10).

Apesar dos valores médios dos tratamentos na pré-aplicação terem apresentado diferenças significativas entre os grupos a serem tratados, após a aplicação dos produtos antiparasitários não foram observadas diferenças (P>0,05). Vale ressaltar que os valores médios pós-aplicação, correspondem às médias de duas coletas (15 e 60 dias/aplicação). Apesar de sido verificada uma baixa infestação durante a realização do experimento, verificou-se que houve uma elevação das médias no primeiro e segundo período de aplicação (1-60 e 60-120 dias), isto ocorreu em virtude de na primeira coleta aos 15 dias haver efeitos dos produtos antiparasitários, fato este já não evidenciado na avaliação aos 60 dias para cada período de aplicação, concordando com os resultados obtidos por Martins et al. (2002).

Mesmo tendo-se verificado uma redução acentuada entre os períodos de aplicações antiparasitárias (Tabela 24), não se pode negar a importância desse parasito, pois Steelman et al. (1991) avaliou o prejuízo causado aos bovinos pela *H. irritans*, estimaram que para cada 100 moscas em um animal, pode-se esperar uma diminuição de 8,1kg no ganho de peso por animal durante o período de um ano. Em outro trabalho realizado Burns et al. (1975) estes afirmam estar o limiar econômico esta situado em 200 moscas/bovino, o que acarretaria uma perda de 5 a 7% (16kg de peso vivo/animal/ano). Já Honer, Gomes (1990), verificaram que a mosca (*H. irritans*) teria a capacidade de retirar 14,6µg de sangue, o que equivaleria à perda de 0,0795kg de peso vivo/animal/ano. Não foram observadas interações significativas entre tratamento x coleta e tratamento x período de aplicação dos antiparasitários.

4.3.2 Berne (*Dermatobia hominis*)

No experimento a infestação natural por bernes (larvas de *D. hominis*), foi baixa, conforme Tabelas 25 e 26. Porém mesmo assim pode-se verificar uma infestação maior no grupo controle (Tabela 25), que apresentou diferenças com as médias dos animais dos grupos tratados durante a quarta coleta. Mas não foi verificada interação entre tratamento e coleta.

Tabela 25 – Resultados médios da infestação por larvas de *Dermatobia hominis* nos tratamentos e coletas pré e pós-aplicações preventivas de antiparasitários em reprodutores bovinos Nelore¹.

Coletas	Tratamentos			
	Controle	Ivermectina	Fipronil	Doramectina
Pré-aplicação	13,4 ^a	9,6 ^a	7,4 ^a	13,4 ^a
Coleta 1 (Dia 15)	0,7 ^a	0,5 ^a	0,2 ^a	0,4 ^a
Coleta 4 (Dia 60)	3,1 ^a	0,0 ^b	0,1 ^b	0,0 ^b

¹Análise estatística realizada com dados transformados em $\sqrt{x+1}$

Letras distintas na mesma linha indicam valores diferentes (Bonferroni; P<0,05; n = 15).

Na tabela 26 constam os valores encontrados por períodos pós-aplicação dos produtos antiparasitários. Novamente não foram observadas grandes infestações, tendo o grupo controle novamente apresentado maior infestação parasitária, conforme era esperado.

Tabela 26 – Resultados médios da infestação por larvas de *Dermatobia hominis* nos tratamentos, pré e pós-aplicações preventivas de antiparasitários em reprodutores bovinos Nelore¹.

Aplicação	Tratamentos			
	Controle	Ivermectina	Fipronil	Doramectina
Pré-aplicação	13,4 ^a	9,6 ^a	7,4 ^a	13,4 ^a
Aplicação 1 (1-60 dias)	2,1 ^a	0,8 ^b	0,3 ^b	0,6 ^b
Aplicação 2 (60-120 dias)	3,0 ^a	0,0 ^b	0,0 ^b	0,0 ^b
Aplicação 3 (120-180 dias)	0,6 ^a	0,0 ^a	0,1 ^a	0,0 ^a

¹Análise estatística realizada com dados transformados em $\sqrt{x+1}$

Letras distintas na mesma linha indicam valores diferentes (Bonferroni; P<0,05; n = 10).

Apesar do baixo parasitismo, a maior infestação observada no grupo controle, demonstra a eficiência dos produtos em prevenir e combater *D. Hominis* em criações extensivas e nas condições em que o experimento foi realizado. Mesmo em baixa infestação de *D. hominis*, existe uma perda econômica relevante considerando que a infestação média de 20 bernes em um animal, no período de um ano, acarreta uma perda de peso de aproximadamente 20kg (GUIMARÃES; PAPAVERO, 1999).

Ainda segundo Guimarães e Papavero (1999), não se deve confundir o menor parasitismo do gado Zebu como resistência ao berne, já que não existe diferença entre zebuínos e taurinos quando ambas as raças são infestadas artificialmente com igual número de larvas de berne (*D. hominis*) recém-eclodidas. Pois faltam estudos para conhecer as verdadeiras causas da resistência dos animais ao berne, já que nos rebanhos aparentemente puros, poucos animais são altamente parasitados.

Não houve interação entre tratamento e período de aplicação dos produtos antiparasitários.

No presente estudo verificou-se a presença de larvas de *D. hominis* sobre o prepúcio e o escroto de touros, tendo o grupo controle apresentado (3 larvas no escroto e 11 no prepúcio), grupo ivermectina (1larva no prepúcio) e grupo doramectina (5 larvas no prepúcio) na primeira aplicação de antiparasitários, corroborando os achados de Almeida et al. (2005). No entanto, constatou-se que os locais de maior incidência parasitária foram: membro torácico e escápula, confirmando os achados de Lello et al. (1982), Maia et al. (1985), Gomes et al. (1988) e Brito, Moya-Borja (2001), a provável explicação para esta concentração das larvas por animal na parte anterior, mesmo em período de baixa infestação, pode ser atribuída ao efeito da "vassoura" caudal como responsável pelo baixo índice de parasitismo na região posterior.

4.4 Avaliação Bioquímica

4.4.1 Aspartato-aminotransferase (AST)

Em conformidade com os resultados apresentados na Tabela 1, o valor médio da AST encontrado para bovinos de corte da raça Nelore no período de pré-aplicação no experimento, foi de 129,8±29,0U/l. Resultado superior ao encontrado por Barros Filho (1995), que ao trabalhar com touros Nelore, com idades entre 25 e 36 meses, obteve para esta enzima 30,9±6,8U/l, também superiores aos valores obtidos por Fagliari et al. (1998); Fioravanti (1999); Amorim et al. (2003); Brum (2006) e Moreira et al. (2009), todos trabalhando com Nelore.

No presente estudo não foi observada diferença significativa entre os tratamentos.

Apesar dos altos valores encontrados para a enzima AST, as mesmas não diferiram entre si durante as coletas (Tabela 27).

Tabela 27 – Resultados médios da Aspartato-aminotransferase (U/l) nos tratamentos e coletas pré e pós-aplicações preventivas de antiparasitários em reprodutores bovinos Nelore.

Coletas	Tratamentos			
	Controle	Ivermectina	Fipronil	Doramectina
Pré-aplicação	131,0 ^a	130,2 ^a	133,8 ^a	139,0 ^a
Coleta 1 (Dia 15)	140,5 ^a	123,2 ^a	134,0 ^a	141,1 ^a
Coleta 4 (Dia 60)	166,3 ^a	173,0 ^a	160,3 ^a	153,9 ^a

Letras iguais na mesma linha indicam valores similares (Bonferroni; P>0,05; n = 15).

Na Tabela 28 encontram-se as médias da AST, obtidas por períodos pós-aplicação dos produtos antiparasitários em reprodutor Nelore, não sendo verificadas diferenças ($P>0,05$) entre o grupo controle e os grupos tratados com antiparasitários.

Tabela 28 – Resultados médios da Aspartato-aminotransferase (U/l) nos tratamentos, pré e pós-aplicações preventivas de antiparasitários em reprodutores bovinos Nelore.

Tratamentos				
Aplicação	Controle	Ivermectina	Fipronil	Doramectina
Pré-aplicação	131,0 ^a	130,2 ^a	133,8 ^a	139,0 ^a
Aplicação 1 (1-60 dias)	131,0 ^a	136,3 ^a	193,0 ^a	130,0 ^a
Aplicação 2 (60-120 dias)	131,4 ^a	182,9 ^a	133,5 ^a	129,7 ^a
Aplicação 3 (120-180 dias)	178,2 ^a	138,7 ^a	143,3 ^a	160,5 ^a

Letras iguais na mesma linha indicam valores similares (Bonferroni; $P>0,05$; $n = 10$).

Os altos valores observados nas médias das coletas, bem como nas médias dos tratamentos pré e pós-aplicação dos produtos, possivelmente refletem os efeitos da permanência dos animais em pastagem de *B. decumbens* e *B. brizantha*. Partindo da premissa que os animais antes mesmo de serem selecionados para o experimento já se encontravam em piquetes com estas gramíneas, não demonstrando desta forma, efeito dos tratamentos sobre o perfil enzimático da AST. Observação esta que pode ser confirmada, ao verificar que o grupo Controle também apresentou valores altos para as mesmas enzimas. Não houve interações significativas entre tratamento x coleta e tratamento x aplicação dos produtos.

4.4.2 Alanina-aminotransferase (ALT)

O valor médio encontrado para ALT nos tratamentos pré-aplicação dos produtos foi de $48,6 \pm 15,6$ U/l (Tabela 1), encontrando-se bem acima dos 25U/l recomendados por Gregory et al, (1999). Porém não foram verificadas diferenças ($P>0,05$) entre o grupo controle e os grupos tratados com antiparasitários (Tabela 29).

Tabela 29 – Resultados médios da Alanina-aminotransferase (U/l) nos tratamentos e coletas pré e pós-aplicações preventivas de antiparasitários em reprodutores bovinos Nelore.

Tratamentos				
Coletas	Controle	Ivermectina	Fipronil	Doramectina
Pré-aplicação	57,0 ^a	46,2 ^a	47,0 ^a	52,6 ^a
Coleta 1 (Dia 15)	52,5 ^a	45,4 ^a	45,8 ^a	52,5 ^a
Coleta 4 (Dia 60)	58,1 ^a	52,6 ^a	52,7 ^a	52,0 ^a

Letras iguais na mesma linha indicam valores similares (Bonferroni; $P>0,05$; $n = 15$).

Novamente o alto valor encontrado para a enzima no pré e pós-aplicação dos produtos (Tabela 30), é atribuída possivelmente aos efeitos da permanência dos animais em pastagem de *B. decumbens* e *B. brizantha*.

Assim como a AST a ALT não apresentou interações significativas entre tratamento x coleta e tratamento x aplicação dos produtos.

Tabela 30 – Resultados médios da Alanina-aminotransferase (U/l) nos tratamentos, pré e pós-aplicações preventivas de antiparasitários em reprodutores bovinos Nelore.

Tratamentos				
Aplicação	Controle	Ivermectina	Fipronil	Doramectina
Pré-aplicação	57,0 ^a	46,2 ^a	47,0 ^a	52,6 ^a
Aplicação 1 (1-60 dias)	51,2 ^a	48,9 ^a	40,4 ^{ab}	33,7 ^b
Aplicação 2 (60-120 dias)	41,4 ^a	42,4 ^a	37,6 ^{ab}	33,5 ^b
Aplicação 3 (120-180 dias)	56,6 ^a	55,8 ^{ab}	43,9 ^{bc}	34,4 ^c

Letras distintas na mesma linha indicam valores diferentes (Bonferroni; P<0,05; n = 10).

Os valores superiores aos valores considerados normais tanto para AST, quanto para ALT, ocorreram segundo o laboratório Laborlife, possivelmente face a 3 amostras na primeira coleta, 2 amostras na segunda coleta e 1 amostra na terceira coleta terem apresentado hemólise. Mas o fator que mais contribuiu para este aumento no perfil enzimático de AST e ALT, provavelmente está relacionado à alimentação dos animais com pastejo de capim *B. decumbens* e *B. brizantha*, os quais apresentam algumas substâncias tóxicas “saponinas”, confirmando os achados de Barbosa-Ferreira et al. (2009); Lima et al. (2009); Brum (2006); Sandrini (2006) e Wina et al. (2005).

Apesar de os animais estarem sobre pastejo contínuo de *B. decumbens* e *B. brizantha*, não terem manifestado fotossensibilização durante o experimento, não se pode descartar a presença de efeitos subclínicos deste tipo de pastagem sobre os animais, já que não foram realizados exames mais específicos para detectar tais efeitos.

4.5 Sumário dos Resultados

As médias e desvios-padrão para cada uma das variáveis analisadas encontram-se na Tabela 31. A apresentação de todas as características nesta tabela visou auxiliar o entendimento de conjunto dos efeitos dos tratamentos antiparasitários sobre as características nas escalas em que foram medidas.

As análises indicaram diferenças em algumas variáveis dentro dos períodos avaliados, as quais podem ter origem em uma série de fatores não controlados, como variações

climáticas diárias (temperatura e precipitação pluviométrica), condicionamento dos animais na passagem pelo brete de contenção, possível estresse pelo uso do EEJ, confirmando os achados de Marques Filho et al. (2007, 2008, 2009).

Nas médias gerais apresentadas na Tabela 31, verifica-se que para as características condição ponderal, escore de condição corporal e consistência testicular os tratamentos Doramectina e Fipronil apresentaram melhores resultados. Sendo semelhantes os resultados para o volume, moscas (*H. irritans*) e as enzimas AST e ALT nos grupos controle e tratados. Já em relação a *D. hominis* todos os produtos antiparasitários foram igualmente eficazes no controle preventivo, quando comparado ao grupo controle.

Para os parâmetros utilizados na CAP (perímetro escrotal, motilidade, vigor, defeitos maiores e defeitos totais), todos os tratamentos apresentaram resultados superiores aos do grupo controle, isto pode ser evidenciado quando observadas as análises da CAP.

Tabela 31 – Resultados das características estudadas em reprodutores Nelore, pós-aplicações preventivas de antiparasitários, para os parâmetros condição ponderal (CP), escore de condição corporal (ECC), perímetro escrotal (PE), consistência testicular (CT), volume (Vol.), motilidade (Mot.), vigor (Vig.), concentração espermática/mm³ e concentração espermática/ejaculado (conc.), espermatozoides normais (SPTZ), defeitos maiores (DM), defeitos totais (DT), classificação andrológica por pontos (CAP), *Haematobia irritans* (*H. irritans*), *Dermatobia hominis* (*D. hominis*), aspartato-aminotransferase (AST) e alanina-aminotransferase (ALT).

Tratamentos	Controle	Ivermectina	Fipronil	Doramectina	$\bar{x} \pm \text{sd}$ n*
CP (kg)	425,7±29,3 ^b	420,6±50,4 ^b	473,5±74,9 ^a	429,6±34,7 ^{ab}	437,3±53,6
ECC (1-9)	6,0±0,8 ^c	6,5±0,7 ^b	6,9±0,7 ^a	6,5±0,5 ^b	6,5±0,7
PE (cm)	31,7±2,0 ^b	31,8±1,9 ^b	32,8±2,4 ^a	33,8±2,2 ^a	32,5±2,3
CT (1-5)	3,9±1,0 ^a	4,1±0,7 ^a	3,7±0,7 ^b	3,8±0,8 ^{ab}	3,9±0,8
Vol. (mL)	6,1±2,6 ^a	6,7±3,7 ^a	6,2±2,4 ^a	7,5±3,5 ^a	6,6±3,1
Mot. (%)	73,0±20,2 ^b	82,3±15,2 ^a	71,4±24,0 ^b	78,8±21,20 ^{ab}	76,4±20,8
Vig. (0-5)	2,5±1,5 ^b	3,7±1,3 ^a	2,9±1,4 ^{ab}	3,2±1,4 ^a	3,1±1,5
Conc./mm ³ (x10 ⁴)	38,6±30,1 ^{ab}	50,2±36,3 ^a	33,0±20,8 ^b	56,9±54,5 ^a	44,7±38,4
Conc./ejac. (x10 ⁷)	231,1±213,5 ^b	308,6±238,9 ^{ab}	204,3±157,7 ^b	377,1±336,0 ^a	280,3±252,9
SPTZ normais (%)	69,7±15,2 ^b	78,9±11,4 ^a	74,8±14,8 ^{ab}	79,1±10,0 ^a	75,6±13,5
DM (%)	9,5±6,3 ^a	5,7±4,1 ^b	7,1±4,5 ^b	5,9±3,3 ^b	7,1±4,9
DT (%)	30,5±15,1 ^a	20,5±9,4 ^b	24,9±14,7 ^{ab}	21,8±12,3 ^b	24,4±13,5
CAP	74,3±14,4 ^b	81,0±12,1 ^a	79,1±15,8 ^a	85,7±10,8 ^a	80,0±13,9
<i>H. irritans</i>	52,5±78,7 ^a	41,9±64,2 ^a	68,1±103,6 ^a	75,0±104,5 ^a	56,2±85,9
<i>D. hominis</i>	1,9±4,0 ^a	0,3±0,9 ^b	0,1±0,4 ^b	0,2±0,7 ^b	0,6±2,2
AST (U/l)	153,4±67,4 ^a	148,1±67,1 ^a	147,1±59,2 ^a	147,5±41,3 ^a	149,0±59,0
ALT (U/l)	55,3±38,1 ^a	49,0±19,8 ^a	49,2±19,4 ^a	52,2±23,9 ^a	51,4±26,2

Letras iguais na mesma linha indicam valores similares (Bonferroni; P>0,05; * n = 20).

4.6 Correlações

As estimativas das correlações lineares fenotípicas e bioquímicas entre as características da qualidade do sêmen e perfil enzimático (AST e ALT) são apresentadas na Tabela 32.

No presente estudo a correlação do PE com a concentração espermática (0,29) e as correlações da concentração com as características seminais motilidade (0,28), vigor (0,29), defeitos maiores (-0,22) e totais (-0,18) foram significativas ($P < 0,001$). Entretanto entre o PE e motilidade não foi significativa, concordando com os resultados de Oliveira et al. (2008), contrariamente ao observado por Salvador et al. (2008), que obtiveram correlações significativas negativas (-0,85) para a mesma. Foram ainda não significativas as correlações do PE com vigor, defeitos maiores, defeitos totais e ALT e significativa ($P < 0,01$) PE e AST (0,24).

Assim os valores médios das correlações obtidas sugerem que a PE não pode ser usada como característica única para se prever a quantidade e a qualidade do sêmen, na avaliação final do poder fecundante do sêmen. Segundo Silva et al. (1993), a seleção para PE é mais eficiente que a seleção para libido, quando se deseja selecionar indiretamente para todas as características seminais.

A motilidade apresentou correlações positivas com o vigor e negativas significativas com os defeitos maiores e totais ($P < 0,001$), e não significativas para AST e ALT.

O vigor apresentou correlações significativas negativas ($P < 0,001$) com os defeitos maiores e os totais, e não significativas com AST e ALT.

Conforme era esperado foi verificada correlação positiva ($P < 0,001$) entre os defeitos maiores e os totais.

A morfologia espermática sofre influência dos constituintes protéicos do plasma seminal, conforme a estação do ano, refletindo na fertilidade em touros Nelore (CHACUR et al., 2004).

Tabela 32 – Coeficientes de correlações lineares fenotípicas e bioquímicas entre as características da qualidade do sêmen e perfil enzimático em touros da raça Nelore, com idades > 24 meses submetidos a tratamentos antiparasitários.

Características	Concentração	Motilidade	Vigor	Def. Maiores	Defeitos Totais	AST	ALT
PE	0,2882398***	0,0236605 ^{NS}	0,0060023 ^{NS}	-0,0803762 ^{NS}	-0,0900906 ^{NS}	0,2373833**	0,0419216 ^{NS}
Concentração	-	0,2832405***	0,2855597***	-0,2189144***	-0,1768955**	0,070399 ^{NS}	0,0305982 ^{NS}
Motilidade	-	-	0,671048***	-0,4366357***	-0,4377717***	-0,0787392 ^{NS}	-0,0655842 ^{NS}
Vigor	-	-	-	-0,4013373***	-0,4951821***	-0,0217778 ^{NS}	-0,0427502 ^{NS}
Def. Maiores	-	-	-	-	0,6837422***	-0,0832659 ^{NS}	-0,0586687 ^{NS}
Defeitos Totais	-	-	-	-	-	-0,1350829 ^{NS}	-0,0254385 ^{NS}
AST	-	-	-	-	-	-	0,5243455***
ALT	-	-	-	-	-	-	-

^{NS} = Não significativo; ** = (P<0,001); *** = (P<0,0001); PE = Perímetro escrotal; AST = Aspartato-aminotransferase e ALT = Alanina-aminotransferase.

As correlações entre as características biológicas do sêmen e o perfil enzimático da AST e ALT que eram esperadas não foram observadas, Não foram detectadas correlações entre os tratamentos realizados e o aumento das enzimas, tendo-se em vista que também houve aumento destas enzimas no grupo controle. Desta forma, não se pode atribuir o aumento destas enzimas aos produtos utilizados, devendo ser considerado que as variações ocorridas entre os grupos e entre os animais envolvem fatores genéticos, ambientais e sociais (COSTA; SILVA, 2004; FALCON, 1981). É muito complexo estandarizar as condições de manejo dos reprodutores de corte em criação extensiva, de maneira a atender as condições desejáveis para a execução da avaliação andrológica a campo, assim sendo fica difícil isolar a ação de diversos fatores inerentes à exploração pecuária,

Os dados encontrados e as análises realizadas indicam que a avaliação do perfil bioquímico das enzimas AST e ALT de touros, submetidos à EEJ, não é uma tecnologia recomendada para avaliar alterações de patologia espermática em reprodutores jovens da raça Nelore, submetidos ao tratamento com produtos antiparasitários nas condições deste experimento.

A utilização do perfil enzimático no plasma seminal poderia ser mais viável que a avaliação enzimática no soro sanguíneo, apesar de haver liberação enzimática com a morte do SPTZ pós-coleta do ejaculado, o que poderia mascarar os resultados.

Considerando ainda o custo elevado e o longo tempo para a obtenção dos resultados dos exames enzimáticos, a microscopia da morfologia espermática é mais indicada para avaliação andrológica preliminar dos touros a campo, pela facilidade, eficiência, menor custo e menor tempo.

Devido ao avanço das pesquisas relativas ao comportamento sexual de touros e seu emprego prático na escolha dos reprodutores, um maior número de estudos devem ser realizados para simplificar os procedimentos de exame de triagem na avaliação da capacidade reprodutiva de elevado número de touros.

5 CONCLUSÕES

Face aos resultados obtidos e mediante as condições de realização do experimento, pode-se concluir que:

As infestações naturais por ectoparasitos em touros Nelore foram relativamente baixas, devido as condições climáticas ocorridas no período estudado.

As aplicações de Ivermectina injetável, Fipronil “pour-on” e Doramectina injetável, em suas doses terapêuticas, não influenciaram negativamente os parâmetros físicos, características seminais em touros Nelore e foram igualmente eficazes para controlar profilaticamente a infestação natural de ectoparasitos, entretanto novos trabalhos são necessários para avaliar a eficiência dos produtos no controle profilático, em condições de altas infestações ectoparasitárias.

A análise das enzimas AST e ALT, no soro sanguíneo, não evidenciou na metodologia empregada, ser eficiente para avaliação dos efeitos do comprometimento da espermatogênese de reprodutores bovinos da raça Nelore.

A metodologia de aplicação antiparasitária profilática na pré-estação de monta para touros manejados extensivamente é um procedimento eficiente para prevenir o ectoparasitismo natural por *D. hominis* e *H. irritans*, devendo a escolha dos produtos estar vinculada à praticidade de aplicação e ao custo do produto em cada região.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AFZAL, J.; STOUT, S. C. A.; MILLER, P. Moxidectin: absorption, tissue distribution, excretion and biotransformation of carbon-14-labeled moxidectina in sheep. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 42, p. 1767-1773, 1994.
- ALMEIDA, J.; GABRIEL, A. M. A.; JESUS, V. L. T.; RESENDE, O. A.; TRÉS, J. E.; NOGUEIRA, F. R. C. Avaliação andrológica de touros de corte na Região Sul do Estado do Rio de Janeiro. **Revista do Conselho Federal de Medicina Veterinária - CFMV**, n. 44, Maio/Junho/Julho/Agosto, p. 44-54, ano 14, 2008.
- ALMEIDA, J.; GABRIEL, A. M. A.; JESUS, V. L. T.; RESENDE, O. A. Lesões parasitárias como causas de descarte reprodutivo em touros de corte, na Região Sul do Estado do Rio de Janeiro. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, In: CONGRESSO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL, 16, 2005, Goiânia. **Anais...** Goiás: CBRA, Resumos, 2005.
- ALVA, R.; CRAMER, L. G.; CARVALHO, L. A.; BRIDI, A. A.; COX, J. L.; SOLL, M. D. The efficacy of ivermectin long-acting injection (LAI) against ectoparasites of cattle. **Proceedings of the IV Seminario Internacional de Parasitologia Animal**, Puerto Vallarta, México, p. 171-177, 1999.
- AMANN, R. P. Endocrine changes associated with onset of spermatogenesis in Holstein bulls. **Journal of Dairy Science**, v.66, p.2606-2622, 1983.
- AMORIM, R. M.; BORGES, A. S.; KUCHEMUCK, M. R. G.; TAKAHIRA, R. K.; ALENCAR, N. X. Bioquímica sérica e hemograma de bovinos antes e após a técnica de biópsia hepática. **Ciência Rural**, v. 33, n. 3, p. 19-523, Santa Maria, RS, 2003.
- ANDRADE, V. J.; SALVADOR, D. F.; VALE FILHO, V. R.; QUIRINO, C. R.; RIBEIRO FILHO, A. L.; NOGUEIRA, L. A. G.; DIAS, J. C.; SILVA, A. S.; GATTASS, C. Perfil andrológico de touros da raça Nelore de dois e três anos de idade, criados extensivamente em condições do estado do Mato Grosso do Sul. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 25, p. 182-184, 2001.
- ARANTES, T. P.; BUZZULINI, C.; SILVA, H. C.; SAKAMOTO, C. A.; BARUFI, F. B.; OLIVEIRA, G. P.; COSTA, A. J. Ação mosquicida e carrapaticida de uma formulação pour-on à base de clorpirifós 12% em bovinos naturalmente infestados. **A Hora Veterinária**, ano 24, n.144, p.13-16, 2005.
- ASBIA-ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL. Relatórios 2009. Internet: Google - <http://www.asbia.org.br/mercado/relat04.asp>. Site acessado em 20/02/2010.
- AYRES, M. C. C.; ALMEIDA, M. A. Agentes Antinematódeos. In: SPINOSA, H. S.; GÓRNIK, S. L.; BERNARDI, M. M. *Farmacologia aplicada à medicina veterinária*, 2 ed. Rio de Janeiro: **Guanabara Koogan**, p.453-465, 1999.
- BANEGAS, A. D.; MOREIRA, H.; GRAHAM, O. H. Laboratory colonization of *Dermatobia hominis* (Diptera: *Cuterebridae*), **Annals of the Entomological Society of America**, v.60, n. 3, p. 511-514, 1967.
- BARBOSA, R. T.; MACHADO, R.; BERGAMASHI, M. A. C. M. A importância do exame andrológico em bovinos. São Carlos: **Embrapa Pecuária Sudeste**, Circular técnica 41, 13p., 2005.

BARBOSA-FERREIRA, M., BRUM, K. B., FERNANDES, C., E., MARTINS, C., F., PINTO, G., S., CASTRO, V., S., REZENDE, K., G., RIET-CORREA, F., HARAGUCHI, M., JUNIOR, H., L., W., LEMOS, R., A., A. Variations of saponin level X maturation in *Brachiaria brizantha* leaves: Preliminary data. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON POISONOUS PLANTS, 8., 2009, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: ISOPP, p.13, 2009.

BARNES, E. H.; DOBSON, R. J.; BARGER, I. A. Worm control and anthelmintic resistance: adventures with a model. **Parasitology Today**, v. 11, p. 56-63, 1995.

BARROS, A. T. M. Situação da resistência da *Haematobia irritans* no Brasil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 13, suplemento 1, p. 109-110, 2004.

BARROS, A. T. M., VAZQUEZ, S. A. S. Recomendações para prevenção e controle de bicheiras em bezerros no Pantanal. **Comunicado Técnico**, n.35, Embrapa, Corumbá, MS, agosto, 2004.

BARROS FILHO, I. R. Contribuição ao estudo da bioquímica clínica em zebuínos da raça Nelore (*Bos Indicus*, Linnaeus, 1758) criados no Estado de São Paulo, São Paulo: **Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da USP**, 132p., (Dissertação. Mestrado), 1995.

BART, J.; GROEN, H. J. M.; VAN DER GRAAF, W. T. A.; HOLLEMA, H.; HENDRIKSE, N. H.; VAALBURG, W.; SLEIJFER, D. T.; DE VRIES, E. G. E. An oncological view on the blood-testis barrier. **The Lancet Oncology**, v. 3, p. 357-363, 2002.

BARTH, A. D., OKO, R. J. Abnormal morphology of bovine spermatozoa. **Iowa State: University Press**, Ames, 139p, 1989

BICUDO, S. D.; SIQUEIRA, J. B.; MEIRA, C. Patologias do sistema reprodutor de touros. **Biológico**, São Paulo, v.69, n.2, p.43-48, jul./dez., 2007. (Palestra).

BLACKHALL, W.; POULIOT, J. F.; PRICHARD, R. K.; BEECH, R. N. *Haemonchus contortus*, selection at a glutamate-gated chloride channel gene in Ivermectin-and moxidectin selected strains. **Experimental Parasitology**, v.190, p.42-48, 1998.

BORGES, F. A. Farmacocinética e atividade endectocida de uma nova formulação contendo avermectinas em bovinos. Dissertação de mestrado – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, **Jaboticabal** – SP, 88p., 2003.

BRITO DOS ANJOS, J. E. A.; MONDADORI, R. G.; DERAGÓN, L. A. G. Relatório de estágio na Central Alta Genetics do Brasil, Trabalho de conclusão do curso de Medicina Veterinária pela faculdade União Pioneira de Integração Social – **UPIS** (Central de inseminação artificial Alta Genetics do Brasil), Uberaba, MG, 2006.

BRITO, L. G., MOYA BORJA. G. E. Flutuação sazonal de *Dermatobia hominis* em peles bovinas oriundas de matadouros. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.20, n.4, p.151-154, 2001.

BURNS, E. C.; McCOY, G. R.; MELACON, D. G. Effect of horn flies on rate of gain of stocker beef cattle. In: **Annual Livestock Producers Day**. v.15, 1975.

BRUM, K. B. Papel das saponinas e do *Pithomyces chartarum* como agentes hepatotóxicos para ruminantes em sistema de pastejo, 93f. Tese (Doutorado em Ciência Animal) – **Escola de Veterinária, Universidade Federal de Goiás**, Goiânia, 2006.

BUTTON, C.; BARTON, R.; HONEY, P.; RICKFORD, P. Avermectin toxicity in calves and an evaluation of picrotoxin as an antidote. **Australian Veterinary Journal**, v.65, p.157-158, 1988.

CADENA, A. R.; ANDRADE, V. J.; VALE FILHO, V. R.; QUIRINO, C. R.; BERGMANN, J. A. G.; GRAÇA, D. S.; SALVADOR, D. F.; BATISTA, C. G.; ANDRADE, V. J.; VALE FILHO, V. R.; SALVADOR, D. F. Maturidade sexual e Classificação Andrológica por Pontos (CAP) em touros Nelore de 2 e 3 anos de idade, criados a pasto. Iniciação Científica, **UFMG**, 2001.

CAMPBELL, W. C. Ivermectin: Na update. **Parasitology Today**, v.1, p.10-16, 1985.

CAMPBELL, W. C. Ivermectin and heartworm. **Seminars in veterinary medicine and surgery**, v.2, p.48-55, 1987.

CAMPBELL, W. C., BENZ, G. W. Ivermectin: a review of efficacy and safety. **Journal of Veterinary Pharmacology Therapy**, v.7, p.1-16, 1984.

CAMPBELL, W. C.; FISHER, M. H.; STAPLEY, E. O.; ALBERSSCHONBERG, G.; JACOB, T. A. Ivermectin: a potent new antiparasitic agent. **Science**, v. 221, p.77, 1983.

CARVALHO, L. A.; BIANCHIN, I.; BRIDI, A. A.; MACIEL, A. E.; SANTOS, A. C.; MALACCO, M. A.; CRUZ, J. B.; BARRICK, R. A.; COX, J. L. Controle antiparasitário em gado de corte com endectocida de ação prolongada, em comparação com produto convencional. **A Hora Veterinária**, ano 18, n.106, p.53-58, 1998.

CBRA-COLÉGIO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL. Manual para Exame Andrológico e Avaliação de Sêmen Animal. 2 ed., n. 21, Belo Horizonte: **CBRA**. 49p., 1998.

CERQUEIRA-LEITE, R., DIVINO-LIMA. J. Eficácia do Ivermectin no combate de larvas de *Dermatobia hominis* em bovinos leiteiros puros. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 19, **Anais...** Belém, Pará, p.103, 1984.

CHACUR, M. G. M. Características seminais, corpóreas e anatômicas do aparelho reprodutor de reprodutores da raça Canchim aos 14 e 48 meses de idade. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR**, Ed. 9, p.21-27, Umuarama, PR, 2006.

CHACUR, M. G. M.; MACHADO NETO, N. B. & RABESQUINE, M. M. Season influence upon seminal plasma proteins in bulls. In: PROCEEDINGS OF THE 15TH INTERNATIONAL CONGRESS ON ANIMAL REPRODUCTION, v.1, Porto Seguro, Brasil, p.236, 2004.

CHAMPE, P. C.; HARVEY, R. A. **Bioquímica ilustrada**. Ed. 2, Porto Alegre: Artes Médicas, 446p, 1997.

CHAVES, R. M.; SOUZA, J. A. T.; NASCIMENTO, I. M. R.; LOPES, J. B.; PONTES, C. B.; BEZERRA, F. Q. G.; MACHADO, P. P.; SANTOS, M. H. B. Avaliação da capacidade reprodutiva de touros da raça Nelore através da classificação andrológica por pontos (CAP) e do teste da libido. **Medicina Veterinária**, Recife, v.1, n.1, p.26-32, jan-jun, 2007.

CHENOWETH, P. J. Examination of bulls for libido and breeding ability. **Veterinary clinics of North American**, Large Animal Practice, Minnesota, v.5, p.59-74, 1984.

CHENOWETH, P. J. The economic impact of low fertility bulls. **Feed facts**, v. 12, p. 1, 2002.

CONDER, G. A., BAKER, W. J. Chemistry, pharmacology and safety of the macrocyclic lactones: Chemistry, Pharmacology and Safety: Doramectin and Selamectin. In: VERCRUYSSSE, J.; REW, R. S. (Ed.) Macrocylic lactones in antiparasitic therapy. **Wallingford: CABI Publishing**, p.30-31, 2002.

CORNELIUS, C. E.; BISHOP, J.; SWITZER, J. Serum and tissue transaminase activities in domestic animals. **Cornell Veterinary**, v.49, p.116-126, 1959.

COSTA, SILVA, E. V. Comportamento sexual de touros Nelore, In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41, 2004, Campo Grande, In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, Campo Grande, MS: SBZ: **Embrapa**, p. 468-482, 2004.

COUROT, M.; ORTOVANT, R. Endocrine control of spermatogenesis in the ram. **Journal of Reproduction and Fertility**, v. 30, p.47-60, Supplement, 1981.

COUTO, F. C. Teste comparativo da eficácia de ivermectinas em bovinos, In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 19, **Anais...** Congresso Brasileiro de Medicina Veterinária, Belém, PA, p.386, 1984.

CULLY, D. F.; VASSILATIS, D. K.; LIU, K. K.; PARESS, P. S.; VAN DER PLOEG, L. H. T.; SCHAEFFER, J. M. Cloning of an ivermectin sensitive glutamate-gated chlorid channel from *Chaenorhabdits elegans*, **Nature**, v.371, p. 707-711, 1994.

CULLY, D. F.; WILKINSON, H.; VASSILATIS, D. K.; ETTER, A.; ARENA, J. P. Molecular biology and electrophysiology of glutamate-gated chlorid channel of invertebrate, **Parasitology**, v.113, p. 191-200, 1996.

DALLAL G. E.; WILKINSON, L. An analytic approximation to the distribution of "Lilliefors" test for normality. **The American Statistician**. v. 40, p. 294-296, 1986.

DIAS, J. C.; ANDRADE, V. J.; FRIDRICH, A. B.; SALVADOR, D. F.; VALE FILHO, V. R.; CORRÊA, A. B.; SILVA, M. A. Estimativas de parâmetros genéticos de características reprodutivas de touros Nelore, de dois e três anos de idade. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.58, n.3, p.388-393, 2006.

DIAS, J. C.; ANDRADE, V. J.; VALE FILHO, V. R.; PEREIRA, J. C. C. Caracterização andrológica de touros Nelore criados extensivamente em Mato Grosso do Sul, Brasil. **Veterinária Notícias**, v. 13, p. 39-46, 2007.

DIAS, J. C.; ANDRADE, V. J.; MARTINS, J. A. M.; EMERICK, L. L.; GONÇALVES, P. E. GM.; VALE FILHO, V. R. Classificação Andrológica por Pontos (CAP) de touros Nelore (*Bos taurus indicus*) de dois e três anos de idade, criados sob pastejo. **Ciência Animal Brasileira**, v.10, n. 4, 2009.

DODE, M. A. N.; SILVA, A. E. F.; BIANCHIN, I.; MATTOS, S. Efeito dos anti-helmínticos Ivomec e Ripercol na qualidade espermática (dados preliminares). In: ANAIS CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 20, Cuiabá, Brasil, **Anais...** Congresso Brasileiro de Medicina Veterinária, v.1, p.191, 1986.

DODE, M. A. N. A importância do exame andrológico na avaliação de touros, Internet: Google. Disponível http://www.radiobras.gov.br/ct/artigos/1998/artigo_060398.htm Site acessado em 04/01/06.

EMBRAPA. http://www.cnpqg_embra.br/biblioteca/bovcorte/egcp029.html. 29/04/99. Site acessado as 17:50:00.

FAGLIARI, J. J.; SANTANA, A. E.; LUCAS, F. A.; CAMPOS FILHO, E.; CURTI, P. R. Constituintes sanguíneos de bovinos lactantes, desmamados e adultos das raças Nelore (*Bos indicus*) e Holandesa (*Bos taurus*), e de bubalinos (*Bubalus bubalis*) da raça Murrah. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 50, n.3, p. 450-453, Belo Horizonte, MG, 1998.

FALCON, C. The relationship of breeding soundness and libido evaluation to subsequent fertility in beef. Gainesville, Florida. (Dissertation, Master of Science) – **University of Florida**, 115p, 1981.

FERNANDES, B. F., HAMANN, W. Resultados comparativos do Ivomec® injetável (Ivermectin) e do Seponver® via oral (Closantel) no controle do berne em bovinos. **Revista do Setor de ciências Agrárias**, v.7, p.133-136, 1985.

FERREIRA NETO, J. M.; VIANA, E. S.; MAGALHÃES, L. M. Patologia Clínica Veterinária, Belo Horizonte, **Ed. Brasil e Rabelo Ltda**, 179p., 1977.

FIORAVANTE, M. C. S. Incidência, avaliações clínica, laboratorial e natomopatológica da intoxicação subclínica por esporidesmina em bovinos. 1999. 256f. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, **Universidade Estadual Paulista**, Botucatu, 1999.

FONSECA, V. O. O touro no contexto da eficiência reprodutiva do rebanho. In: INFORME AGROPECUÁRIO. Belo Horizonte, **Informe Agropecuário**, v.21, n.205, p.48-63, jul./agosto, 2000.

FONSECA, V. O.; VALE FILHO, V. R.; MIES FILHO, A. Procedimentos para exame andrológico e avaliação de sêmen animal, Belo Horizonte: **CBRA**, 79p., 1992.

FRANÇA, L. R., RUSSELL, L. D. Transplante de espermatogônias: novas perspectivas em reprodução. **Cadernos Técnicos de Veterinária e Zootecnia**, n.35, p.49-59, 2001.

FROMM, M. Importance of P-glycoprotein at blood-tissue barriers. **Trends in Pharmacological Science**, v.25, n.8, p.423-429, 2004.

GALVÃO, A.; SANAVRIA, A.; ALMEIDA, J.; PEREIRA, I.; VILELA, J. A. R.; JESUS, V.L.T. Avaliação espermática de touros Nelore infestado com *D. hominis* na bolsa escrotal. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL, 18, 2009, Belo Horizonte, MG, **Anais ...** Belo Horizonte: CBRA, 2009. (CD-ROM), ISSN1984-871).

GHABRIEL, M. N.; LU, J. J.; HERMANIS, G.; ZHU, C.; SETCHELL, B. P. Expression of a blood-brain barrier-specific antigen in the reproductive tract of male rat. **Reproduction**, v.123, p.398-397, 2002.

GIPSON, T. A.; VOGT, D. W.; MASSEY, J. W.; ELLERSIECK, M. R. Associations of scrotal circumference with semen traits in young bulls, **Theriogenology**, v.25, p.217-225, 1985.

GOMES, A.; SOUSA, J. C.; RESENDE, A. M.; CURVO, J. B. E. Distribuição corporal de sazonalidade de berne (larva de *Dermatobia hominis*) em bovinos tratados ou não com flor de enxofre. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.23, p. 825-29, 1998.

GORDON, H. M., WHITLOCK, H. V. A new technique for counting nematode eggs sheep faeces. **Journal of Council for Scientific Industrial Research**, v.12, p.50-2, 1939.

GREGORY, L.; BIRGEL JUNIOR, E. H.; MIRANDOLA, R. M. S.; ARAÚJO, W. P.; BIRGEL, E. H. Valores padrões de referência de parâmetros bioquímicos séricos utilizados na avaliação das funções hepática e renal de bovinos, da raça Jersey, criados no Estado de São Paulo. Influência de fatores etários, sexuais e da infecção pelo Vírus da Leucose dos Bovinos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.51, n.6, Belo Horizonte, 1999.

GRISI, L.; SCOTT, F. B.; GOUMENDORAS, K.; MOTTA, M. M.; MAIO, F. C.; FAUSTINI, J. P. Avaliação da eficácia anti-helmíntica e bernicida dos produtos Virbamex (Ivermectina 1% e Virbamex (Abamectin 1%) injetável em bovinos. **A Hora Veterinária**, Rio de Janeiro, v.15, n.85, p.24-27, 1995.

GRISI, L.; MASSARD, C. L.; MOYA BORJA, G. E.; PEREIRA, J. B. Impacto econômico das principais ectoparasitoses em bovinos no Brasil. **A Hora Veterinária**, Porto Alegre, 21(125): 8-10, 2002.

GUIMARÃES, J. H., PAPAVERO, N. Myiases in man and animals in the Neotropical region. **Revista Ceres**, São Paulo, 308p, 1999.

HAFEZ, B., HAFEZ, E. S. E. Reprodução Animal. Anatomia da reprodução masculina, cap. 1. 7ª ed., Barueri, SP, Ed. **Manole**, p.3-12, 2004.

HANCOCK, J. L. The morphology of boar spermatozoa. **Journal of Reproductive Microscopy Society**, n. 76, p.84-97, 1957.

HAWKINS, J. A. Economic benefits of parasite control in cattle. **Veterinary Parasitology**, v.46, p.159-173, 1993.

HENNESSY, D. R.; ALVINERIE, M. R. Pharmacokinetics of the Macrocyclic Lactones: conventional wisdom and new paradigms. In: VERCRUYSSSE, J.; REW, R. S. (Ed.) Macrocyclic lactones in antiparasitic therapy. **Wallingford: CABI Publishing**, p. 97-119, 2002.

HONER, M. R., GOMES, A. **O manejo integrado de mosca dos chifres, berne e carrapato em gado de corte.** Campo Grande, **EMBRAPA-CNPGC**, 1990. 53p. (EMBRAPA- CNPGC. Circular Técnica).

HOOKE, F. G.; CLEMENT, P.; DELL'OSA, D.; PORTER, R. M.; MacCOLL, D.; REW, R. S. Therapeutic and protective efficacy of doramectin injectable against gastrointestinal nematodes in cattle in New Zealand: a comparison with moxidectin and ivermectin pour-on formulations. **Veterinary Parasitology**, v.72, p.43-51, 1997.

IBGE-INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Rebanho bovino cresceu 1.3% no território nacional. IBGE. Internet: Google. Disponível em: <http://noticias.r7.com/economia/noticias/rebanho-bovino-cresce-1-3-no-territorio-nacional-20091119.html>. Site acessado em: 20/02/10.

JESUS, V. L. T. **Doenças da reprodução e doenças que interferem na reprodução.** In: REPRODUÇÃO DE BOVINOS FISIOLÓGIA, TERAPÊUTICA, MANEJO E BIOTECNOLOGIA, ed. 2, Rio de Janeiro, RJ, Edit. L. F. Livros, cap. 4, p.69-88, 2008.

JOHNSON, L.; VARNER, D. D. ; ROBERTS, M. E.; SMITH, T. L.; KEILLOR, G. E.; SCRUTCHFIELD, W. L. Efficiency of spermatogenesis: a comparative approach. **Animal Reproduction Science**, v.60-61, p.471-480, 2000.

JOINT FAO/WHO EXPERT COMMITTEE AND FOOD ADITIVES (JEFCA). Ivermectin residues monograph prepared by the 36th and 40th meeting of the committee. **FAO Food and Nutrition**, papers 41/3 and 41/5, Rome, 1991 and 1993.

JUNQUEIRA, L. C.; CARNEIRO, J. Aparelho reprodutor masculino. In: JUNQUEIRA. L. C.; CARNEIRO. J. **Histologia básica**, 9ª ed., Guanabara & Koogan, p.355-366, Rio de Janeiro, 1999.

KANEKO, J. J., CORNELIUS, C. E. Clinical Biochemistry of Domestic Animals. **Academic Press.**, 2 Ed., v. 1, 439p., 1970.

KÖHLER, P. The biochemical bases of anthelmintic action and resistance. **International Journal of Parasitology**, v.31, p. 336-345, 2001.

LARSON, L. Physical examination of the reproductive system of the bull. In: MARROW, D. A. **Current therapy in Theriogenology**, v.8, p. 307-330, Philadelphia, Saunders, 1980.

LELLO, E.; PINHEIRO, F. A.; NOCE, O. F. Epidemiologia de miíases no município de Botucatu. SP. Brasil. **Arquivos da Escola de Veterinária da UFMG**, v.34, n.1, p.93-108, 1982.

LESPINE, A.; DUPUY, J.; ORLOWSK, S.; NAGY, T.; GLAVINAS, H.; KRAJCSI, P.; ALVINERIE, M. Interaction of ivermectin with multidrug resistance proteins (MRP1, 2 and 3). **Chemic-biological Interactions**, v.159, p.169-179, 2006.

LESPINE, A.; MARTIN, S.; DUPUY, J.; ROULET, A.; PINEAU, T.; ORLOWSK, S.; ALVINERIE, M. Interaction of macrocyclic lactones with p-glycoprotein: structure-affinity relationship. **European Journal of Pharmaceutical Science**, v.30, p.84-94, 2007.

LEZIER, D. H. Avaliação da biometria testicular, concentração plasmática de hormônios e minerais em bovinos Nelore variedade mocha de 12 aos 24 meses de idade. Tese (Doutorado) – Faculdade de Medicina veterinária, Universidade Estadual Paulista, **Botucatu**, 76p. 2004.

LIFSCHITZ, A.; VIRKEL, G.; BALLENT, M. Ivermectin (3.15%) long-acting formulations in cattle: Absorption pattern and pharmacokinetic considerations. **Veterinary parasitology**, v.147, p. 303-310, 2007.

LILLIEFORS, L. On the Kolmogorov-Smirnoff test for normality with mean and variance unknown. **Journal of the American Statistical Association**, v.62, p.399-402, 1976.

LIMA, W. S.; MALACO, M. A. F.; BORDIN, E. L. Eficácia de fipronil na prevenção e tratamento de miíase causada por *Cochliomyia hominivorax* em bovinos após a castração. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, Rio de Janeiro, CD-ROM, Rio de Janeiro, **CBPV**, R.282, 2002.

LIMA, F. G.; RIBEIRO, C. S.; ANDRADE, D. D. F.; GUIMARÃES, V. Y.; WYSOCKI-JÚNIOR, H. L.; HARAGUCHI, M.; FIORAVANTI, M. C. S. Brachiaria: fatores que interferem nos níveis de saponina. **Anais...**, In: CONGRESSO BRASILEIRO DE BUIATRIA, 8, Belo Horizonte, MG, 2009.

LOMBARDERO, O. J.; FONTANA, B. A. J. La “ura” (*Dermatobia hominis*) em la província de formosa. **Gazeta Veterinária, B. Aires**, v.30, n.215, p.297-306, 1968.

LOPES, L. M. S. Utilização de um meio a base de peptona e leite para cultivo de *Tritrichomonas foetus*, Niterói. **Faculdade Veterinária da UFF**, 160p., 1990.

LUCHIARI FILHO, A. Produção de carne bovina no Brasil, qualidade, quantidade ou ambas? **II SIMBOI - Simpósio sobre Desafios e Novas Tecnologias na Bovinocultura de Corte**, 29 a 30.04.2006, Brasília-DF, 2006.

LUNSTRA, D. D.; FORD, J. J.; ECHTERNKAMP, S. E. Puberty in beef bulls hormone concentrations, growth, testicular development, sperm production and sexual aggressiveness in bulls of different breeds. **Journal Animal Science**, v.46, n.4, p.1054-1062, 1978.

MACIEL, A. S.; LOBREIRO, J. C. T.; ONSELEN, V. J. V.; CORTADA, C. M. N.; CASERES, E. N. Estudo do efeito do uso contínuo do ivermectin sobre a fertilidade de touros da raça Nelore. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 20, **Anais...** Cuiabá, Brasil, Resumos, v.1, p.187, 1986.

MAIA, A. A. M., GUIMARÃES. M. P. Berne: susceptibilidade de bovinos, distribuição no hospedeiro, associação com outras miíases e abscessos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.37, p.461-7, 1985.

MAIO, F. G. Aspectos da epidemiologia da dermatobiose em bovinos leiteiros, no Estado do Rio de Janeiro, (Tese de Mestrado, 1999), **UFRRJ**, 136p., 1999.

MARQUES, F. A. C.; YAMAMURA, M. H.; VIDOTTO, O. Lesões no couro bovino causadas pelos principais ectoparasitas nas regiões Noroeste do Estado do Paraná e Sudoeste do Estado do Mato Grosso. **Seminário: Ciência Agricultura**, Londrina, v.21, n.1, p.33-39, 2000.

MARQUES FILHO, W. C.; FERREIRA, J. C. P.; FUJIHARA, C. J. Indicadores de bem-estar em touros submetidos à colheita de sêmen por eletroejaculação. *Veterinária e Zootecnia*, p.52-63, v.16, n.1, mar., 2009.

MARQUES FILHO, W. C.; FERREIRA, J. C. P.; FUJIHARA, C. J.; HEITMAN, F. J.; FERRAZ, M. C.; MONTEIRO, A. L. R.; MAZIEIRO, R. R. D.; MÁRTIN, I.; OBA, E. Avaliação do estresse em touros Nelore (*Bos taurus indicus*) submetidos a eletroejaculação. *Veterinária e Zootecnia*, v.15, n.3, p.531-541, 2008.

MARQUES FILHO, W. C.; FERREIRA, J. C. P.; FUJIHARA, C. J.; HEITMAN, F. J.; FERRAZ, M. C.; MONTEIRO, A. L. R.; MAZIEIRO, R. R. D.; MÁRTIN, I.; OBA, E. Avaliação do estresse em touros submetidos a eletroejaculação. 84f, Dissertação (Mestrado). Faculdade de Medicina veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, **Botucatu**, 2007.

MARSDEN, P. D.; SHELEY, A. J., ARMITAGE, P. The number of *Dermatobia hominis* lesions in zebu cows hides of different colours. **Transactions of the Royal Society of Medicine and Hygiene**, v.73, n.4, p. 458-459, 1979.

MARTIN, R. J. Modes of action of anthelmintic drugs. **The Veterinary Journal**, v.154, n.1, p.11-34, 1997.

MARTIN, R. J.; ROBERTSON, A. P.; BJORN, H.; SANGSTER, N. Target sites of anthelmintics. **Parasitology**, v. 114, p.11-124, 1997.

MARTINS, J. R.; VOLPOGNI, M. M.; CASTELLI, M. E.; GUGLIELMONI, A. A. Ação da doramectina injetável sobre *Haematobia irritans* em bovinos naturalmente infestados: resultados de observações simultâneas no Brasil e Argentina. **Ciência Rural**, v. 32, n. 4, p. 633-636, Santa Maria, 2002.

MATEUS, G. El nucho y su ciclo de vida. **Revista Instituto Colombiano de Agropecuária**, v.2, n. 1, p.3-19, 1967.

MCENTIRE, S. L.; JORGENSEN, E. M.; KAPLAN, J.; HORVITZ, H. R. The GABAergic nervous system of *Caenorhabditis elegans*. **Nature**, v.364, p.337-341, 1993.

MCKELLAR, Q. A., BENCHAOUI, A. H. Avermectins and milbemycins. **Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics**, v. 19, p.331-351, 1996.

MELO M. I. V. CAP - Classificação Andrológica por Pontos - **SOFTWARE CAP-V 2.0.**, BH, MG, 2005.

MERIAL, Disponível em: <<http://www.merial.com.br>>. Acesso em: 01/11/2007.

MERIAL - Laboratórios Merial LTDA. Topline® Solução pour-on a 1%. http://br.merial.com/pecuaristas/antiparasitarios/topline_pour_on/topline_pour_on.asp. Acessado em 20/02/10 (informação de bula), 2010.

MIES FILHO, A. Reprodução dos animais domésticos e inseminação artificial. 6ª Ed., Porto Alegre, **Sulina**, v.2, p.339-367, 1987.

MILLER, J. A.; OEHLER, D. D.; SCHOLL, P. J. Moxidectin: pharmacokinetics and activity against horn flies (Diptera: Muscidae) and trichostrongyle nematode egg production. **Veterinary Parasitology**, n. 53, p.133-143, 1994.

MOREIRA, C. N.; CARVALHO, T. F.; COSTA, T. N.; QUEIROZ, J. A. C. C.; LAGE, G.; HARAGUSHI, M.; FIORAVANTE, M. C. S. Bovinos alimentados com capim Brachiraria e Andropogon: hematologia e bioquímica clínica. **Ciência Animal Brasileira**. v. 10, n.1, p.195-205, Goiânia, GO, 2009.

MOSSURE, W. L.; MEYER, R. A.; GUDMUNDSON, J.; BARTH, A. D. Evaluation of possible methods to reduce pain associated with electroejaculation in bulls. **Canadian Veterinary Journal**, v.39, p.504-506, 1998.

MOTULSKY, H.J. **Prism 4 statistics guide – statistical analyses for laboratory and chemical researchers**. GraphPad Software, Inc, San Diego, CA, USA. 2003. 148p.

MOYA-BORJA, G. E. Erradicação ou manejo integrado das miíases neotropicais das Américas? **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v.23, n.3, p.131-138, jul/set, 2003.

MOYA-BORJA, G. E. Biología y epidemiología del nuche (*Dermatobia hominis*) en Latinoamérica. **Seminário Internacional de Parasitologia**, Paipa, novembro de 1996, p.17-18, 1996.

MOYA-BORJA, G. E.; GUERRERO, J.; BORDIN, E. L.; NEWCOMB, K. M. Efeito persistente de ivermectina injetável contra *Dermatobia hominis*. **A Hora Veterinária**, Rio de Janeiro, v.2, n.71, p.28-30, 1993.

MOYA-BORJA, G. E; SALANI, E. C. Eficácia do fipronil “pour-on” (Topline) na prevenção da infestação da bicheira, *Cochliomyia hominivorax* em bovinos castrados. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.6, n.2, p.66, 1997.

MOYA-BORJA, G. E.; MUNIZ, R. A.; UMEHARA, O., SILVA. D. S. F. Persistência da eficácia do Doramectin administrado via subcutânea em bovinos expostos à infestação induzida por *Dermatobia hominis*. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.2, 165-168, 1997.

MRUK, D. D.; CHENG, C. Y. Sertoli-Sertoli and Sertoli-germ cell interactions and their significance in germ cell movement in the seminiferous epithelium during spermatogenesis. **Endocrine Reviews**, v.25, n.5, p.747-806, 2004.

NETER, J.; WASSERMAN, W.; KUTNER, M.H. **Applied linear statistical models**. 3 ed. Burr Ridge: Richard D. Irwin, 1181p., 1990.

NETTO, F. G. S.; GOMES, A. MAGALHÃES, J. A.; TAVARES, A. C.; TEIXEIRAS, C. A. D. Avaliação da avermectina no controle da Mosca-do-Berne (*Dermatobia hominis*) em Rondônia. **EMBRAPA-CPAF**, Rondônia, n.190, p.3-6, 2001.

NICHOLSON, M. J., BUTTERWORTH, M. H. A guide to condition scoring of zebu cattle. **Addis Ababa: International Livestock for Africa**, 1986.

OBA, E.; BICUDO, S. D.; RAMOS, A. A. Biometria testicular e desempenho das características reprodutivas e produtivas de animais da raça Nelore. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISA EM ZEBU, 1989, Uberaba, **Anais...** Uberaba: EPAMIG, p.421-434, 1989.

OLIVEIRA, G. P. Dinâmica parasitária de bernes em bovinos. I, Incidência em relação ao decúbito. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 26: 467-71, 1991a.

OLIVEIRA, G. P. Dinâmica parasitária de *Dermatobia hominis* L. Jr. 1781, em Bovinos. II. Densidade, relação entre regiões corpóreas e efeito da "vassoura caudal", **Turrialba**, v.41, p. 359-66, 1991b.

OLIVEIRA, J. P.; ALENCAR, M. M. Resistência de bovinos de seis graus de sangue Holandês-Guzerá ao carrapato (*Boophilus microplus*) e ao berne (*Dermatobia hominis*). **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.42, p.127-35. 1990.

OLIVEIRA, M. C. S., GATTO DE BRITO, L. G. Mííases dos bovinos. **Comunicado Técnico**, n.56, **Embrapa**, 10p., São Carlos, SP, novembro, 2005.

OLIVEIRA FILHO, B. D.; OLIVEIRA, C. M. G.; GAMBARINI, M. L.; SILVA JÚNIOR, R. P. Considerações técnico-econômicas da avaliação andrológica em sistemas de produção de rebanhos de corte. In: **Revista do Conselho Federal de Medicina Veterinária - CFMV**, 8, n.27, p.51-58, setembro/outubro/novembro/ dezembro, Brasília, DF, 2002.

OLIVEIRA, L. R. S.; ALVES, K. S.; GOMES, D. I.; ALMEIDA-IRMÃO, J. M.; CHAVES, R. M.; FREITAS NETO, L. M.; SILVA, A. C. J.; OLIVEIRA, M. A. L.; LIMA, P. F. Seleção de touros jovens Nelores por meio de exames zootécnico e andrológico e da eficiência reprodutiva durante uma estação de monta. **Medicina Veterinária**, Recife, v.2, n.3, p.25-31, jul-set, 2008.

PALMER, C. W. Welfar aspects of Theriogenology: investigating alternatives to eletroejaculation of bulls. **Theriogenology**, v.64, p.469-479, 2005.

PALMER, C. W.; BRITO, L. F. C.; ARTEAGA, A. A.; SÖDERQUIST, L.; PERSSON, Y.; BARTH, D. Comparison of eletroejaculation and transretal massage of semen collection in range and yearling feedlot beef bulls. **Animal Reproduction Science**, v.80, p.25-31, 2005.

PERSIJN, J. P.; SLIK, W. A new method for the determination of gamma-glutamyltransferase in serum. **Journal of Clinical Chemistry and Clinical Biochemistry**, v.14., p.421-427, 1976.

PFIZER – Laboratórios Pfizer LTDA. Dectomar® Solução Injetável a 1%. http://www.pfizersaudeanimal.com.br/ovinos_caprinos/bulas/Dectomax.pdf. Acessado em 20/02/10 (informação de bula). 2010.

PFIZER. Disponível em: <http://pfizersaudeanimal.com.br/2008>. Acesso em: 05/01/2008.

PILSWORTH, L. M.; SETCHELL, B. P. Spermatogenec and endocrine functions of the testes of invertebrate and vertebrate animals. In: BURGER, H.; DE KRETZER, D. **The testis**, Ed. 2, New York: Raven Press, p. 9-38, 1981.

PINEDA, N. R. Prova de desempenho sexual, impotência econômica e genética. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.20, n. ¾, p.112-120, 1996.

PINEDA, N. R.; FONSECA, V. O.; PROENÇA, R. V. Potencial reprodutivo de touros de alta libido da raça Nelore. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.21, p. 45-48, 1997.

PRABHU, S.V.; WHENER, T.A.; TWAY, P.C. Determination of ivermectina levels in swine tissues at the parts per billion level by liquid chromatography with fluorescence detection. **Journal Agriculture Food Chemical**, v.39, p. 1468-1471, 1991.

PRICHARD, R. K. The problem of anthelmintic resistance in nematodes. **Australian Veterinary Journal**, v.56, p.239-251, 1980.

PRICHARD, R. K. How do anthelmintics work? **The Veterinary Journal**, v.154, p.5-7, 1997.

ROBERTS, F. H. S.; O'SULLIVAN, P. J. Methods for egg counts and larval cultures for strongyles infecting the gastrointestinal tract of cattle. **Australian Journal of Agricultural Research**, v.1, n.1, p.99-102, 1950.

RADOSTITS, O. M.; GAY, C. C.; BLOOD, D. C., HINCHCLIFF, K. W. Doenças causadas por substâncias químicas inorgânicas e produtos químicos utilizados nas fazendas. In: IBID. (ed.) Clínica Veterinária: um tratado de doenças dos bovinos, ovinos, suínos, caprinos e eqüinos. 9ª ed., p.1417-1471, **Guanabara Koogan**, Rio de Janeiro, 2002.

RODRIGUES, D. C. Avaliação da toxicidade de avermectinas em bovinos com idade inferior a trinta dias. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária, área de concentração em Patologia Animal), **Jaboticabal**, 76p., 2007.

ROSE, J. M.; PECKHAM, L. S.; SCIMS, J. L.; AUDUS, K. L. Evaluation of the role of p-glycoprotein in ivermectin uptake by primary cultures of bovine brain microvessel endothelial. **Neurochemical Research**, v. 23, n.2, p.203-209, 1998.

ROSENTHAL, H. Antiparasitário Ivomec ganha nova fórmula. Disponível em: http://www2.uol.com.br/JC/1998/2209/ec22_09n.htm. acesso em 10/03/2008.

SALVADOR, D F. Perfis andrológico, de comportamento sexual e desempenho reprodutivo de touros Nelore desafiados com fêmeas em estro sincronizado. 2001, 54f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária), **UFMG**, Belo Horizonte, MG, 2001.

SALVADOR, D. F.; ANDRADE, V. J.; VALE FILHO, V. R; DIAS, J.C.; NOGUEIRA, L.A.G. Associação entre o perfil andrológico e a congelção de sêmen de touros da raça Nelore aos dois anos de idade, pré-selecionados pela classificação andrológica por pontos (CAP), **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.60, n.3, p.587-593, 2008.

SANAVRIA, A.; BARBOSA, C. G.; BEZERRA, E. S.; MORAIS, M. C.; GIUPPONI, P. C. Distribuição e frequência de larvas de *Dermatobia hominis* (Linnaeus Jr., 1781) (Diptera: *Cuterebridae*) em peles de bovinos. **Parasitologia latinoamericana**, v.57, n.1-2, Santiago, 2002.

SANCHO, E.; BOLAÑOS, J.; TORRES, L. Estudio del Torsalo en ganado vacuno analisis preliminar de la distribucion en el animal y posibles factores que intervienen en la parasitosis. **Ciência Veterinária**, v.3, p.157-62, 1981.

SANCHO, E.; BOSCHINI, C.; BOLAÑOS, J. Estudio del Tórsalo en ganado vacuno III Distribución de la parasitosis en Costa Rica por zonas geográfica y en el cuerpo del hospedero (Ganado Vacuno), **Ciência Veterinária**, v.5, p.69-78, 1983.

SANDRINI, C. N. M. Avaliação clínico-laboratorial e desempenho de bovinos alimentados com capim *Brachiaria* e *Andropogon*, 126f. Tese (Doutorado em Ciência Animal) - **Escola de Veterinária, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2006.**

SANGSTER, N. C. Anthelmintic resistance: past, present and future. **International Journal for Parasitology**, v.29, p.115-124, 1999.

SANTOS, M. D. Libido de touros Nelore: efeito da proporção touro/vaca:sobre a taxa de gestação. **Arquivo Brasileiro de Veterinária e Zootecnia**, v.55, n.3, Belo Horizonte, MG, 2003.

SANTOS, M. D. Teste de libido e atividade de monta em touros da raça Nelore. **Arquivo Brasileiro de Veterinária e Zootecnia**, v. 56, n.4, p. 204-510, Belo Horizonte, MG, 2004.

SCHMID, M.; FORSTNER, L. A. Laboratorie testing in veterinary medicine diagnosis in the clinical monitoring. **Mannheim: Boehringer**, 253p, 1986.

SCOTT, F. B.; ANDREOLI, P. R.; COUMENDOUROS, K.; TANCREDI, I. P.; SÁ FREIRE, L.; BARBIERI, F.; GOMES, C. C. G.; PASSOS, W. M.; SANTANA, F. B.; PINNA, M. H.; ALVAREZ, M. Eficácia endectocida de uma formulação injetável contendo 1% de ivermectina em bovinos. In: CONGRESSO PANAMERICANO DE CIÊNCIAS VETERINÁRIAS, 15. Campo Grande. MS. **Anais...** Campo Grande: SBMV, p.314., 1996.

SEAMAN, J. T., EAGLESON, J. S., CORRIGAN, M. J., AND WEBB, R. F. Avermectin B toxicity in a herd of Murray Grey cattle. **Australian Veterinary Journal**, v.64, p.284–285, 1987.

SEIXAS, J. N.; PEIXOTO, P. V.; ARMIÉN, A. G.; JABOUR, F. F.; BRITO, M. F. Aspectos clínicos e patogênicos da intoxicação por abamectina em bezerros. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.26, n.3, Rio de Janeiro, July/Sept., 2006.

SETCHELL, B. P. The functional significance of the blood-testis barrier. **Journal of Andrology**, v.1, p.3-10, 1980.

SHARPE, R. M. Regulation of spermatogenesis. In: KNOBIL, E.; NEILL, J. D. **The Physiology of Reproduction**. New York: Reven Press, p.1363-1434, 1994.

SIEVERS, G.; FUENTEALBA, C. Comparación de la efectividad antihelmíntica de seis productos comerciales que contienen lactonas macrocíclicas frente a nemátodos gastrointestinales del bovino. **Archivo de Medicina Veterinaria**, v.35, n.1, p.81-88, 2003.

SILVA, A. E. D. F.; DODE, M. A.; PORTO, J. A.; ABREU, U. G. Estacionalidade na atividade sexual de machos bovinos Nelores e mestiços Fleckvieh e Chianina x Nelore: características espermáticas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 6, n.10, p.1751-1760, 1991.

SILVA, A. E. D. F.; DODE, M. A.; UNANIAN, M. M. Capacidade reprodutiva do touro de corte: funções, anormalidades e fatores que a influenciam. Campo Grande: **EMBRAPA-CNPGC**, 128p., 1993. (EMBRAPA-CNPGC. Documentos. 51).

SILVA, A. E. D. F. Reação acrossômica induzida: método indicador de fertilidade de touros. Brasília: **Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia**. 38p. (Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Documentos, 35), 1998.

SILVA, J. A. V., TONHATI, H. Estudo do perímetro escrotal e peso corporal de um rebanho da raça Nelore. Disponível em: www.beefpoint.com.br. Acessado 10 de maio de 2004.

SILVA JUNIOR; V. P.; MOYA BORJA, G. E.; LEANDRO, A. S. Duration and viability of the larval instars of *Dermatobia hominis* (Diptera: *Cuterebridae*) in bovines, **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.8, n.2, p.103-106, 2002.

SIMERJ - **Sistema de Meteorologia do Estado do Rio de Janeiro**. Município Porto Real, jan.-jul. de 2009. http://www.simerj.com/default_dadosmensais.php. Acesso em: 15/07/09.

SIMESEN, M. G.; STORM, P. The diagnostic value of gama-GT estimations on blood samples collected in conjunction with exsanguination of cattle, **Acta Veterinária Scandinavica**, v.14, p.758-760, 1973.

SMITH, B. A.; BRINKS, T. S.; RICHARDSON, G. V. Estimation of genetic parameters among breeding soundness examination components and growth traits in yearling bulls. **Journal of Animal Science**, v.67, n.4, p.2892-2896, 1989.

SORENSEN, A. M. **Animal reproduction: principles and practices**. New York, McGraw Hill, 496p., 1979.

SOUZA, P. M. Perfil bioquímico sérico de bovinos das raças Gir. Holandesa e Girolanda, criados no Estado de São Paulo: influência de fatores de variabilidade etários e sexuais. Tese (Doutorado) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, **Universidade de São Paulo**, 1997.

SOUZA, R. M.; BIRGEL JUNIOR, E. H.; AYRES, M. C. C.; BIRGEL, E. H. Influência dos fatores raciais na função hepática de bovinos da Raça Holandesa e Jersey. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v.41, n.5, p.306-312, 2004.

SOUZA, N. L. Avaliação dos efeitos da moxidectina sobre as características reprodutivas de touros. 2007, 82f, Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) — Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, **Universidade de São Paulo**, Pirassununga, 2007.

STEELMAN, C. D.; BROWN, A. H. Jr.; GBUR, E. E. Interactive response of the horn fly (Diptera: Muscidae) and selected breeds of beef cattle. **Journal Economic Entomol.** n.84, v.4, p.1275. 1991.

TOUTAIN, P. L.; UPSON, D. W.; TERHUNE, T.N. Comparative pharmacokinetics of doramectin and ivermectin in cattle. **Veterinary Parasitology**, v.72, p.3-8, 1997.

UNANIAN, M. M. Integridade da cromatina: método complementar para avaliação da qualidade do sêmen bovino. Brasília: **Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia**. 21p. (Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Documentos, 56), 2000.

UNGLAUB, W.; AFSCCHAR, A.; MARX, D. Die Aktivität der GGT (gamma-glutamyltranspeptidase) im Serum des Rindes. **Deutsche Tierärztl. Wochensche**, v.80, p.131-134., 1973.

VALE FILHO, V. R. Padrões de sêmen bovino para o Brasil. Análise e sugestões. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL. 8. Belo Horizonte. 1989. **Anais...** Belo Horizonte. CBRA, p. 94-118, 1989.

VALE FILHO, V. R. Andrologia no touro: avaliação genital, exame do sêmen e classificação por pontos. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 21, p. 7-13, 1997.

VALENTIM, R.; ARRUDA, R. P.; BARNABE, R. C. Biometria testicular de touros nelore (*Bos taurus indicus*) e touros cruzados Nelore-europeu (*Bos taurus indicus x Bos taurus taurus*) aos 20 e 24 meses de idade. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science.**, v.39, p.113-120, 2002.

VENTER, H.A.W. Importância da maturidade sexual precoce e da idade ao primeiro parto no gado de corte. Belo Horizonte, **Colégio Brasileiro de Reprodução Animal - CBRA**, p.453-9. (Tradução 004/82), 1982.

VIANA, J. H. M., CAMARGO, L. S. A. A produção de embriões no Brasil: Uma nova realidade. **Acta Scientiae Veterinariae**, v.35, (Supl. 3), p.915-924, 2007.

VIDOTTO, O. Estratégias de combate aos principais parasitas que afetam os bovinos. **Anais do Sul-Leite: SIMPÓSIO SOBRE SUSTENTABILIDADE DA PECUÁRIA LEITEIRA NA REGIÃO SUL DO BRASIL**/editores Geraldo Tadeu dos Santos et al. Maringá: UEM/CCA/DZO – NUPEL, p.192-212, 2002.

WELSH, T. H., JONHSON, B. H. Stress-induced alterations in secretion of corticosteroids, progesterone, luteinizing hormone, and testosterone in bulls. **Journal of Animal Science**, v.77, p.1341-1347, 1981.

WINA, E.; MUETZEL, S.; BECKER, K. The impact of saponins or saponincontaining plant materials on ruminant productions: A review. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Washington, v. 53, p. 8093-8105, 2005.

WOLSTENHOLME, A. J., ROGERS, A. T. Glutamate-gated chlorid channels and the mode of action of the avermectin/milbemycin anthelmintics. **Parasitology**, v.131, p.85-95, 2005.

ANEXO A – Ficha de campo utilizada para anotações de dados andrológicos dos touros.



Ficha de Campo

CAP v2.0

Dr. JACI DE ALMEIDA CRMV/RJ - 9263

Proprietário		Fazenda			
Endereço		Data		Nº da Folha	
Amostra					
Número					
Registro					
Nome					
Nasc./ Idade					
Raça					
Peso (kg)					
Cond. Corporal					
CE (cm)					
Histórico					
Clínico geral					
Aprumos					
Escroto					
Prepúcio					
Pênis					
Cordões Esperm					
Epidídimo Dir.					
Epidídimo Esq.					
Genitália Interna					
TD Consistência					
TE Consistência					
TD Comp. X Larg.					
TE Comp. X Larg.					
Método Coleta					
Volume (ml)					
Turbilhão (0-5)					
Motilidade (%)					
Vigor (0-5)					
Conc. (diluição)					
Observação					

Técnico responsável pela coleta

Observações

Fonte: Adantado de Melo

ANEXO B – Ficha de espermograma para anotações de dados colhidos dos touros.



ESPERMIOGRAMA

CAP v2.0

Dr. JACI DE ALMEIDA CRMV/RJ - 9263

Proprietário		Fazenda			
Endereço		Data		Nº da Folha	
Amostra					
Número					
Acrosoma					
GCP					
Subdesenvolvido					
Cab. Isol. Pat.					
Delgado Base					
Piriforme					
Peq. Anormal					
Contorno Anorm.					
Vacúolos Nucleares					
Teratológica					
PI					
Cau Fort. Dob/En					
Cau Enrol Cab.					
Pseudogota					
GCD					
Cabeça Delgada					
GCLP					
Cab. Isol. Norm.					
Abax/Retro/Obliq					
Cauda Dobrada					
Cauda Enrolada					
Medusa					
Cél. Gigante					
Hemácea					
Leucócito					
Cél. Primordial					
Cél. Epitelial					
Concentração					
Defeitos Maiores					
Defeitos Totais					
Normais					

Técnico Responsável pela leitura

Fonte: Adaptado de Melo (2001).

ANEXO C – Ficha de Certificado Andrológico de touro.

Certificado Andrológico

CAP v2.0



Dr. JACI DE ALMEIDA CRMV/RJ - 9263

Proprietário : Remon
Fazenda : Fazenda Remon
Local : Porto Real

Coleta : 12/02/2009
Pag.: 1

A - IDENTIFICAÇÃO DO REPRODUTOR

NOME / nº: - 12 RAÇA: Nelore REGISTRO: 1011 CE (cm): 37.0
IDADE/NASC.: 24.0 meses PESO (kg): 449 COND.CORPORAL(1-5): 7

B - EXAME CLÍNICO

1.HISTÓRICO: NDN

2.GERAL: NDN

3.APRUMOS : NDN

4.DOS GENITAIS:

4.1.Escroto: NDN

4.2.Prepúcio: NDN

4.3.Pênis: NDN

4.4.Cordões Esp.: NDN

4.5. Epidídimo D - cauda (1-3): 2

Epidídimo E - cauda (1-3): 2

4.6.Testículos

Direito -

Consistência (1-5): 4

Comp. x Larg.: 11,7 x 07,6

Esquerdo -

Consistência (1-5): 4

Comp. x Larg.: 12,2 x 07,4

4.7.Genitália Interna

NDN

C - ESPERMIOGRAMA

1-MÉTODO DE COLETA: EE

DATA DA COLETA: 12/02/2009

2-RESPONSÁVEL PELA COLETA:

II-CARACTERÍSTICAS FÍSICAS:

1.Volume (ml): 5.0

2.Turbilhonamento (0-5): 2

3.Motilidade (%): 90

4.Vigor (0-5): 3

5.Concentração : 69

III-CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS (%):

Acrosoma	0	Vacúolos Nucleares	0	GCD	0
GCP	0	Teratológicas	0	Cabeça Delgada	2
Subdesenvolvido	0	Peça intermediária	0	GCLP	0
Cabeça isolada patológica	1	Cauda fortemente dob./enrol.	3	Cabeça isolada normal	3
Delgado na base	0	Cauda enrolada na cabeça	1	Abaxial, retroaxial e oblíqua	1
Piriforme	0	Pseudogota	0	Cauda dobrada	8
Pequena Anormal	0			Cauda enrolada	6
Contorno Anormal	0				

DEFEITOS MAIORES: 5 TOTAL DE DEFEITOS: 25 TOTAL DE NORMAIS: 75

IV-OUTROS ELEMENTOS (+ presente)

1.Medusas: - 3.Hemácias: - 5.Cél. Primordiais: -
2.Cél. Gigantes: - 4.Leucócitos: - 6.Cél. Epiteliais: -

D - CLASSIFICAÇÃO ANDROLÓGICA POR PONTOS (CAP)

Total de Pontos: 92.0

Conceito: SATISFATÓRIO

E - CONCLUSÃO:

APTO

Relação Touro : Vaca : 60

Relatório emitido em 1/7/2010

Responsável Técnico

Fonte: Adaptado de Melo (2001).

**ANEXO D – Esquema delineamento inteiramente casualizado:
4 tratamentos x 3 aplicações x 5 tempos de coletas x 5 repetições (5 touros).**

APLICAÇÃO	COLETA	TRATAMENTO			
		T ₁ Controle (5 touros)	T ₂ Ivermectina (5 touros)	T ₃ Fipronil (5 touros)	T ₄ Doramectina (5 touros)
1ª aplicação (1-60 dias)	0 (Pré-aplicação)				
	1 (15 dias)				
	2 (30 dias)				
	3 (45 dias)				
	4 (60 dias)				
2ª aplicação (61-120 dias)	0 (dia 0) *				
	1 (15 dias)				
	2 (30 dias)				
	3 (45 dias)				
	4 (60 dias)				
3ª aplicação (121-180 dias)	0 (dia 0) **				
	1 (15 dias)				
	2 (30 dias)				
	3 (45 dias)				
	4 (60 dias)				

* Dados repetidos da 4ª coleta na 1ª aplicação; ** Dados repetidos da 4ª coleta na 2ª aplicação.