



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL
COORDENAÇÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**EFICÁCIA DAS LACTONAS MACROCÍCLICAS EM BOVINOS
NATURALMENTE INFECTADOS NA MESORREGIÃO DO SERTÃO
PARAIBANO**

MARIA DO SOCORRO CORDEIRO DA SILVA

PATOS – PARAÍBA

2007

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL
MESTRADO EM ZOOTECNIA**

**EFICÁCIA DAS LACTONAS MACROCÍCLICAS EM BOVINOS
NATURALMENTE INFECTADOS NA MESORREGIÃO DO SERTÃO
PARAIBANO**

**Autora: Maria do Socorro Cordeiro da Silva
Orientadora: Prof^a. DSc. Ana Célia Rodrigues Athayde**

**PATOS – PARAÍBA
2007**

MARIA DO SOCORRO CORDEIRO DA SILVA

**EFICÁCIA DAS LACTONAS MACROCÍCLICAS EM BOVINOS
NATURALMENTE INFECTADOS NA MESORREGIÃO DO SERTÃO
PARAIBANO**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Campina Grande, como parte das exigências do Curso de Mestrado em Zootecnia, área de concentração Sistemas Agrossilvipastoris para obtenção do título de Mestre.

ORIENTADORA

Prof. DSc. Ana Célia Rodrigues Athayde

PATOS – PARAIBA

2007



FICHA CATALOGADA NA BIBLIOTECA SETORIAL DO
CAMPUS DE PATOS - UFCG

S586e
2010

Silva, Maria do Socorro Cordeiro da.

Eficácia das lactonas macrocíclicas em bovinos naturalmente infectados na mesorregião do sertão paraibano / Maria do socorro: Cordeiro Silva. - Patos CSTR/UFCG, 2007.

35p

Inclui bibliografia.

Orientadora: Ana Célia Rodrigues Athayde
Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária). Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Universidade Federal de Campina Grande.
1 - Parasitologia - Dissertação. I - Título.

CDU: 576.8:619



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL
COORDENAÇÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

PROVA DE DEFESA DO TRABALHO DE DISSERTAÇÃO

TÍTULO: “Eficácia das lactonas macrocíclicas em bovinos naturalmente infectados na mesorregião do sertão paraibano”.

AUTORA: Maria do Socorro Cordeiros da Silva.

ORIENTADORA: Profa. Ana Célia Rodrigues Athayde.

JULGAMENTO

CONCEITO: APROVADA

Profa. Ana Célia Rodrigues Athayde
Presidente

Profa. Márcia Medeiros de Araújo
1º Examinadora

Prof. Onaldo Guedes Rodrigues
2º Examinador

Patos, 30 de julho de 2007.

Prof. Aderbal Marcos de Azevedo Silva
Coordenador

DEDICO

A Deus, grande arquiteto do universo e também a minha vida, cuja luz dirigiu-me para os caminhos virtuosos, os quais, desfrutar com humildade. Obrigada senhor!

OFEREÇO

Aos meus pais, pessoas que apesar da pouca instrução que receberam, trabalharam e souberam me orientar para enfrentar a vida e conseguir objetivos profissionais, que sem ajuda deles seriam impossível.

As minhas irmãs, pelas mensagens otimistas, que fizeram com que se concretizassem mais um desenvolvimento cultural de minha vida profissional.

Agradecimentos

Sempre e primeiramente a Deus, meu grande e eterno Pai, razão maior da minha existência; pelo dom da vida, pela proteção, pelo cuidado, pelo sustento, pela fidelidade e pelo infinito amor renovado diariamente na minha vida.

Aos meus familiares Walter Gonçalo da Silva, Eunice Cordeiro da Silva, Kátia Cilente Cordeiro Muniz, Kalina Lígia Cordeiro da Silva, Anne , Rafael Victor e Stefany Cordeiro Muniz e Carlos Fernandes Muniz, pelo imensurável incentivo a minha eterna gratidão.

A Professora Ana Célia Rodrigues Athayde, pela honra de ter me confiado essa oportunidade de trabalhar como orientada no desenvolvimento da presente pesquisa. Sua capacidade profissional e seu caráter humano é um exemplo a ser seguido e têm desenvolvido na minha pessoa, ao longo dos últimos 2 anos de convívio, uma profunda admiração e respeito.

Ao professor Wilson Wouflan silva, co-orientador, pela incansável ajuda, estímulo e confiança em mim depositada.

A coordenação do curso de pós-graduação na pessoa do professor Dr. Aderbal Marcos de Azevedo Silva, o secretário do programa Natan Dalan O. Alves pela contribuição voluntária na conclusão dos meus trabalhos.

Aos meus professores do Programa de Mestrado em zootecnia pelos conhecimentos passados e dedicação na sua tarefa de formar mestres.

Aos colegas de pós-graduação Douglas Alexandre Saraiva, Luciano Brito, Ecileide Mamede, e todos os amigos e companheiros de quem levo boas e inesquecíveis lembranças pela consciência salutar e amigável, e em especial aos colegas, Ana Paula Leite dos Santos, Ronaldo Lucas e Werlaneide Araújo, exemplo de dedicação na vida para vencer, no qual nos serviu de força para conclusão de nosso trabalho.

Ao aluno do curso de veterinária Rômulo, que ajudou muito nas coletas de dados na fazenda Jiqui e a sua família por ter cedido à fazenda pra realização desse experimento.

Dona Carmem France Dantas de Lima por tudo que fez.

Aos funcionários do Setor de Caprinocultura nas pessoas de Sr. Severino Morais (biu) e Júnior.

Aos funcionários do Setor de Bovinocultura do Núcleo de Pesquisa para o Desenvolvimento do Semi-Árido (NUPEÁRIDO), pelo manejo e cuidados com os animais, bem como pela ajuda nas coletas de amostra, as quais foram necessárias para a realização deste experimento.

Em especial a Jeroan Sousa Gomes (Prefeito), uma pessoa de Deus que contribuiu na parte de transporte para execução deste trabalho e aos funcionários, obrigada por tudo.

E finalmente, àqueles que não foram citados, mas que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho.

Os meus sinceros agradecimentos...

“Ainda que a figueira não floresça, nem haja fruto na vide; ainda que decepcione o produto da oliveira, e os campos não produzam mantimento; ainda que as ovelhas da malhada sejam arrebatadas, e nos currais não haja gado; Todavia eu me alegrarei no SENHOR; exultarei no Deus da minha salvação; O SENHOR Deus é a minha força, e fará os meus pés como os das cervas, e me fará andar sobre as minhas alturas” (Habacuque 3. 17- 19).

SUMÁRIO

| | Página |
|--|--------|
| ÍNDICE DE TABELAS | xi |
| Lista de abreviaturas..... | xiii |
| Resumo..... | xiv |
| Abstract..... | xvi |
| INTRODUÇÃO | 17 |
| 2. REVISÃO DE LITERATURA | 18 |
| 2.1. A bovinocultura e sua importância no Brasil e na região Nordeste..... | 20 |
| 2.2. Helmintos Gastrintestinais de Bovinos | 21 |
| 2.2.1 Principais gêneros..... | 22 |
| 2.2.2. Controle dos Helmintos Gastrintestinais dos Bovinos..... | 23 |
| 2.3. Resistência a Anti-Helmínticos | 23 |
| 2.3.1. Histórico da resistência anti-helmíntica no Brasil..... | 23 |
| 2.3.2. Histórico da resistência anti-helmíntica no Mundo..... | 24 |
| 2.3.3. Ecotoxicidade e resíduos dos anti-helmínticos | 25 |
| 3. Anti-helmínticos lactonas macrocíclicas..... | 27 |
| 4. Hematócrito (Hc) ou volume globular (VG)..... | 29 |
| 3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 29 |
| | |
| CAPITULO 2 – Avaliação das Bases Farmacológicas em Bovinos sob Condições de Pastejo, na Mesorregião do Sertão Paraibano | 36 |
| RESUMO | 36 |
| ABSTRACT | 36 |

| | |
|--|-----------|
| 1.INTRODUÇÃO..... | 37 |
| 2. MATERIAL E MÉTODOS..... | 38 |
| 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO..... | 40 |
| 4. CONCLUSÕES..... | 43 |
| 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 43 |
| | |
| CAPITULO 3 - Eficácia das Lactonas Macroclícas no Controle de Nematóides Gastrointestinais em Bovinos na Mesorregião do Sertão Paraibano..... | 46 |
| | |
| RESUMO..... | 52 |
| ABSTRACT..... | 53 |
| | |
| 1.INTRODUÇÃO..... | 54 |
| 2. MATERIAL E MÉTODOS..... | 55 |
| 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO..... | 58 |
| 4. CONCLUSÕES..... | 65 |
| 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 66 |

ÍNDICE DE TABELAS

| | Pg. |
|---|-----|
| CAPITULO 1 – Avaliação das Bases Farmacológicas em Bovinos sob Condições de Pastejo, na Mesorregião do Sertão Paraibano..... | |
| TABELA 1 - Eficácia de Moxidectina a 1%, Ivermectina a 1% e Doramectina a 1%, em bovinos Sem Padrão de Raça Definida (SPRD) e da raça Sindi, naturalmente infectados, na mesorregião do sertão paraibano..... | 40 |
| TABELA 2 – Percentual (%) médio de redução do número de ovos por grama de fezes da Moxidectina a 1%, Ivermectina a 1% e Doramectina a 1%, em bovinos Sem Padrão de Raça Definida (SPRD) e da raça Sindi, naturalmente infectados, na mesorregião do sertão paraibano..... | 41 |
| TABELA 3 – Prevalência de helmintos gastrintestinais de bovinos, na mesorregião do sertão paraibano após tratamento anti-helmíntico..... | 43 |
| TABELA 4 - Média do Ganho de Peso em bovinos Sem Padrão de Raça Definida (SPRD) e da raça Sindi, no dia zero, sete, décimo quarto e vigésimo primeiro pós-tratamento, nas bases Moxidectina a 1%, Ivermectina a 1% e Doramectina a 1%, naturalmente infectados na mesorregião do sertão paraibano..... | 44 |
| TABELA 5 - Valores médios do hematócrito (VG) de bovinos Sem Padrão de Raça Definida (SPRD) e da raça Sindi, e tratados com Moxidectina a 1%, Ivermectina a 1% e Doramectina a 1%, no dia zero, sétimo, décimo quarto e vigésimo primeiro pós-tratamento, naturalmente infectados na mesorregião do sertão paraibano..... | 45 |

CAPITULO 2 - Eficácia das Lactonas Macroclícas no Controle de Nematóides Gastrintestinais em Bovinos

| na | Mesorregião | do | Sertão |
|--|--------------------|-----------|---------------|
| Paraibano..... | | | |
| TABELA 1 - Contagem média de ovos de helmintos por grama de fezes (OPG), na eficácia das bases Moxidectina a 1%, Ivermectina a 1% e Doramectina a 1%, sobre parasitos gastrintestinais de bovinos Sem Padrão de Raça Definida (SPRD) e da raça Gir, naturalmente infectados, na mesorregião do sertão paraibano..... | | | 59 |
| TABELA 2 - Resultados do percentual (%) dos valores médios de ovos por grama de fezes (OPG), na eficácia das bases Moxidectina a 1%, Ivermectina a 1% e Doramectina a 1%, sobre gastrintestinais de bovinos Sem Padrão de Raça Definida (SPRD) e da raça Gir, naturalmente infectados, na mesorregião do sertão paraibano..... | | | 60 |
| TABELA 3 - Prevalência de helmintos gastrintestinal de bovinos, na mesorregião do sertão paraibano pós-tratamento anti-helmíntico..... | | | 62 |
| TABELA 4 - Média do Ganho de Peso em bovinos Sem Padrão de Raça Definida (SPRD) e da raça Gir, no dia zero, sete, décimo quarto e vigésimo primeiro pós-tratamento, nas bases Moxidectina a 1%, Ivermectina a 1% e Doramectina a 1%, naturalmente infectados na mesorregião do sertão paraibano..... | | | 63 |
| TABELA 5 - Valores médios do hematócrito (VG) de bovinos Sem Padrão de Raça Definida (SPRD) e da raça Gir, e tratados com Moxidectina a 1%, Ivermectina a 1% e Doramectina a 1%, no dia zero, sétimo, décimo quarto e vigésimo primeiro pós-tratamento, naturalmente infectados na mesorregião do sertão paraibano..... | | | 64 |

LISTA DE ABREVEATURAS

PMI= Peso Médio Inicial (kg)

PMF= Peso Médio Final (kg)

GMP= Ganho Médio de Peso Vivo (kg)

VG= Volume Globular

SPRD = Sem Padrão de Raça Definida

LM= lactonas macrocíclicas

LDPAD= Laboratório de Doenças Parasitárias dos Animais Domésticos

LCQB= Laboratório de Ciências Química e Biológica

UAMV= Unidade Acadêmica de Medicina Veterinária

RCOF= redução na contagem de ovos nas fezes

GMC = Grupo Mercado Comum

EDTA = etileno-diamino-tetracetato de sódio

SILVA, Maria do Socorro Cordeiro, **Eficácia das lactonas macrocíclicas em bovinos naturalmente infectados na mesorregião do sertão paraibano**, Patos, UFCG. 2007. 0f. (Dissertação de Mestrado em Zootecnia).

RESUMO: As infecções com helmintos gastrintestinais em bovinos determinam importantes perdas econômicas, devido tanto à mortalidade, quanto à redução na produtividade dos animais. O controle destes parasitas baseia-se, principalmente, no tratamento dos animais com anti-helmínticos. No entanto, esta prática nem sempre se mostra efetiva devido ao surgimento, cada vez mais freqüente, de populações de parasitas resistentes. Este trabalho que objetivou contribuir para a redução do problema da verminose de 72 fêmeas bovinas das raças Sindi e Gir e SPRD (Sem Padrão racial definido). Dentro de cada raça, os animais foram distribuídos em três tratamentos (moxidectina, ivermectina e doramectina), na dosagem de 200 mcg/kg pv. e um grupo controle, em delineamento inteiramente casualizado. Foram realizadas coletas de fezes para realizar o OPG no (dia base) foi realizada a vermifugação. A coleta de sangue para análise do hematócrito (VG) assim como a pesagem dos animais aos dias zero, sete, 14 e 21 pós-tratamento. Para avaliar a resistência, aplicou-se o teste de redução na contagem de ovos por grama de fezes (RCOF) e a coprocultura. No estudo com SPRD e a raça Sindi foram observados os seguintes resultados: Para a avaliação, empregou-se o (RCOF) e a coprocultura. Foram obtidos os seguintes resultados para a RCOF considerando-se as raças, o medicamento e os dias de avaliação: no tratamento dos SPRD a moxidectina reduziu 97% e nos Sindi de 100%; com ivermectina nos SPRD entre 99% e 2% e nos Sindi entre 50,28% e 91,79% e com doramectina nos SPRD entre 92% e 70% e nos Sindi entre 86,8% e 91,79%. Na coprocultura o gênero *Haemonchus*, seguido de *Trichostrongylus*, *Cooperia*, *Oesophagostomum* e *Strongyloides*, foram menos identificados após os tratamentos. Não houve diferença significativa ($p > 0.05$) no ganho médio de peso vivo e exame hematológico dos grupos tratados em relação ao controle. No estudo com SPRD e Gir foram obtidos os seguintes resultados: Para a avaliação, empregou-se o (RCOF) e a coprocultura. Foram obtidos os seguintes resultados para a RCOF considerando-se as raças, o medicamento e os dias de avaliação: no tratamento dos SPRD a moxidectina reduziu 97% e nos Sindi de 100%;

com ivermectina nos SPRD entre 99% e 2% e nos Sindi entre 50,28% e 91,79% e com doramectina nos SPRD entre 92% e 70% e nos Sindi entre 86,8% e 91,79%. Na coprocultura o gênero *Haemonchus*, seguido de *Trichostrongylus*, *Cooperia*, *Oesophagostomum* e *Strongyloides*, foram menos identificados após os tratamentos. Houve diferença significativa ($p > 0.05$) no ganho médio de peso vivo dos grupos tratados e o controle. Os valores hematológicos não mostraram alterações significativas, isto se deve possivelmente ao fato deste parasito alojar-se no intestino delgado, e não provocou uma agressão tão intensa nos animais.

Palavras-chave: lactona macrocíclica; nematóides gastrintestinais; hematócrito; raças zebuínas.

SILVA, Maria do Socorro Cordeiro da Silva, **Effectiveness of macrocyclic lactones in naturally infected bovines in the microregion of the backlands of paraíba**, Patos, UFCG. 2007. 0f. (Dissertação de Mestrado em Zootecnia).

ABSTRACT: Gastrointestinal helminthes infections in bovines cause big economic losses, due to mortality and reduction of animals' productivity. The control of these parasites is based mainly on the treatment of the animals with anthelmintics substances. However, this control is not always effective because of the constant appearance of populations of resistant parasites. This work aimed to contribute to the reduction of the problem of verminosis in 72 female bovines of Sindi and Gyr breeds and also the ones with non- specific breed standards. Within each breed, the animals were distributed in three treatments (moxidectine, ivermectine and doramectine), with a dose of 200 mcg/kg pv and a controlled group, in a totally casual treatment. Were collected feces to carry out the OPG, in day zero the vermifugation was carried out. The blood collection to analysis of the hematocrit (PCV) as well as the animals weighing to the days zero, seven, fourteen and twenty-one, post-treatment. To evaluate the resistance, it was used the reduction of eggs counting per gram of feces test and the coproculture. In the study with the animals of non-specific breed standards and the ones of Sindi breed, the following results were observed: to the evaluation, the reduction of eggs counting per gram of feces test and the coproculture were used. The following results to the reduction of eggs counting per gram of feces test were obtained, considering the breeds, the medicine and the days of evaluation: in the treatment of the non-specific breed standards animals, the moxidectine reduced 97% and in the ones of Sindi breed, it reduced 100%; with ivermectine on the ones with non-specific breed standards, it reduced between 100% and 2% and on Sindi breed between 50,28% and 91,79% and with doramectine on the ones with non-specific breed standards, between 92% and 70% and on Sindi breed between 86,8% and 91,79%. In coproculture, the genre *Haemonchus*, followed by *Trichostrongylus*, *Cooperia*, *Oesophagostomun* and *Stroglyoides* were less identified after the treatments. There was no significant

difference ($p > 0.05$) in the average weigh gain and hematological exam of the treated groups in relation to the controlled group. In the study with the animals of non-specific breed standards and Gyr breed, the following results were obtained: to the evaluation, it was used the reduction of eggs counting per gram of feces test and the coproculture. The following results were observed to the reduction of eggs counting per gram of feces test, considering the breed, the medicine and the days of evaluation: in the treatment of non-specific breed standards animals the moxidectine reduced 97% and in the Sindi breed it reduced 100%; with ivermectine in non-specific breed standards animals between 99% and 2% and in Sindi breed between 50,28% and 91,79% and with doramectine in non-specific standards breed animals between 92% and 70% and in Sindi breed between 86,8% and 91,79%. In coproculture, the genre *Haemonchus*, followed by *Trichostrongylus*, *Cooperia*, *Oesophagostomun* and *Strogyloides*, were less identified after the treatments. There was a significant difference ($p > 0.05$) in the average weigh gain of the treated and controlled

groups. The hematological values did not show any significant changes, this happened, possibly, due to the fact that this parasite stays in the small intestines, and did not cause a huge harm on the animals.

Key-Words: macrocyclic lactone; gastrointestinal nematodes; hematocrit; breeds, Zebuín.

1- INTRODUÇÃO

A criação de ruminantes é uma atividade de relevante importância socioeconômica para o Brasil. Os bovinos representam uma das principais fontes de proteínas para a população tendo que a produção de carne, leite e derivados vêm crescendo a cada ano para atender a demanda do mercado consumidor. O Brasil tem o maior rebanho bovino comercial do mundo (ANUALPEC, 2003).

Na região nordeste, onde se concentra 12,7 % do gado do país, as criações são extensivas, muitas vezes sem nenhuma suplementação no período seco e com uma mortalidade alta, devido à verminose. Esse sistema de produção contribui de diversas maneiras à sobrevivência dos parasitos. Dentre os principais parasitos que se adaptaram à espécie bovina, e que por consequência causam os maiores prejuízos à pecuária, podemos citar os endoparasitos, como os helmintos do filo Nematoda. São esses, segundo HONER et al. (1990), os principais parasitos que limitam o desempenho do gado criado em condições extensivas. As perdas econômicas mundiais anuais causadas pela infestação por nematóides gastrintestinais são estimadas em milhões de dólares (TORINA et al., 2004).

O tratamento das doenças parasitárias ainda é o clássico, utilizando drogas anti-helmínticas que além de elevarem o custo de produção, comprometem o ecossistema e induzem ao aparecimento de cepas de parasitos resistentes (MATTOS et al., 1997).

No século passado, grandes avanços foram feitos no controle de nematóides parasitos de animais domésticos, como o desenvolvimento de novos anti-helmínticos.

A descoberta do grupo das lactonas macrocíclicas (LM) em 1975, que compreende as avermectinas e milbemicinas, considerada de amplo espectro de ação e poder residual, causou grande impacto no setor agropecuário, devido à possibilidade de poderem ser utilizadas em diferentes espécies animais e, sobretudo pela elevada eficácia contra nematóides, permitindo ao produtor dispor de ferramentas cada vez mais práticas e adaptáveis aos diferentes sistemas de produção (COSTA, 2004).

A atividade de um endectocida depende, entre outros fatores, da sua concentração, do tempo de exposição ao parasito, da condição corpórea, da via de administração e da

espécie a que é destinada. Pequenas diferenças nas formulações podem eventualmente causar importantes e significativas alterações na sua ação farmacológica, o que torna imprescindíveis os estudos sobre sua eficácia. (BORGES, 2003).

Assim, com o objetivo de melhorar o controle de nematóides gastrintestinais, aproveitando o uso do tratamento estratégico preconizado nas outras regiões e fazer voltado ao Nordeste brasileiro e maximizando o uso de algumas lactonas macrocíclicas a fim de aumentar a sua vida útil para o controle do parasitismo. Assim sendo, é necessário intensificar estudos da sua utilização a campo, observando sua capacidade de controlar os nematóides gastrintestinais de bovinos aliado ao retardamento do desenvolvimento da resistência anti-helmíntica. Portanto, objetivou-se com este trabalho avaliar a eficácia promovida por lactonas macrocíclicas sobre o controle de nematóides gastrintestinais de bovinos sob condições de pastejo na mesorregião do sertão paraibano

2 - REVISÃO DE LITERATURA

2.1. A bovinocultura e sua importância no Brasil e na região Nordeste

De acordo com os dados estatísticos de 2004, o rebanho bovino no país foi estimado em 204.513 mil cabeças. O Nordeste brasileiro participa atualmente com 14%, desse total, estimado em torno de 25.966 mil cabeças e a Paraíba com 1.000,119 cabeças (IBGE, 2005).

Os bovinos não são nativos do Brasil. Foram introduzidos no país logo após seu descobrimento e durante todo o período de colonização. Se estabelecendo em todo o país e representaram um grande componente na economia nacional (PROZEBU, 1984 apud JOSAHKIAN, 2006).

Na constituição genética atual do rebanho brasileiro estima-se que 80% dos animais tenham genes de origem zebuína, seja na forma de animais puros ou por meio de cruzamentos. Os animais zebuínos e seus mestiços encontram-se amplamente difundidos pelo território brasileiro, principalmente na região Nordeste, devido suas características de resistência e tolerância às condições ambientais adversas (LÔBO et al., 2000).

Um dos orgulhos da zebrinocultura nacional é a raça Sindi, de pequeno e médio porte, proveniente de um dos piores desertos do mundo (originário da região do

Kohistan, na parte Norte da província de Sindi, no Paquistão), A raça Sindi, chegou ao Brasil, nos anos 30 do século XX, mas foi introduzida oficialmente em 1952. O Sindi tem obtido excelentes resultados nos últimos tempos no que diz respeito à precocidade e produção de carne e leite (RABELO, 2005). O rebanho brasileiro está localizado principalmente nas regiões Norte e Nordeste (MADALENA, 2001). Na região nordeste, vem sendo selecionada por abnegados criadores e centros de pesquisa na região semi-árido. Sendo considerado uma máquina de conversão alimentar, o sindi demonstra um desenvolvimento surpreendente em precocidade, fato observado mesmo nos produtos de cruzamentos. Talvez, a razão pela preferência em mantê-los puros esteja na eficiência que eles alcançam em seu desenvolvimento e na sua beleza natural (ABCZ, 2007)

Outra raça originária da Índia, mais especificamente da Planície que lhe empresta o nome, na península de Kathiavar, a Gir é uma raça que reúne rusticidade, docilidade, fertilidade, leite, carne e um excelente cruzamento industrial com o holandês, na produção da raça sintética girolando. Tida como uma das raças mais antigas do planeta é considerada como responsável pela consolidação do zebu no Brasil, contando hoje com seu sangue presente em 82,4% dos rebanhos leiteiros brasileiros. É a única raça puro sangue no mundo com os chifres voltados para baixo e para trás e com crânio ultraconvexo. Segundo a biotipologia, essa ultraconvexidade craniana indica pujança de carne no posterior (ASSOGIR, 2006).

No Brasil, a raça Gir ocupa o primeiro lugar quanto ao número de animais registrados. Foi durante algum tempo a raça zebuína com maior número de animais e a mais valorizada e utilizada nos cruzamentos com as raças européias especializadas para produção de leite, na obtenção de mestiços. Introduzida provavelmente por volta de 1906, e corresponde à raça homônima na Índia (FARIA et al., 2001). No passado, muitos criadores deram importância exclusiva a caracteres raciais, de menor importância econômica; depois, evoluíram para a seleção de rebanhos e linhagens dotados de maior capacidade produtiva, tanto para carne como para leite.

No Brasil, animais Sem Padrão Racial Definido (SPRD), segundo Camargo (1990), é um gado brasileiro nativo derivado de rebanhos da península ibérica que foi introduzida no Brasil durante a colonização portuguesa sobre o século de XVI. Por ter sido bem adaptada, a raça ibérica deu origem gradualmente a vários rebanhos adaptado conhecidas, alguns estão sofrendo “melhoramento” genético atualmente.

2.2. Helmintos Gastrointestinais de Bovinos

As helmintoses, principalmente aquelas causadas por nematóides do trato gastrintestinal, se constituem num dos maiores problemas para o desenvolvimento da pecuária mundial. Sendo enfermidades dependentes de um inter-relacionamento equilibrado entre hospedeiro, parasito e ambiente, o controle é assim dificultado, pois a dimensão destas doenças está condicionada a fatores como manejo, alimentação, idade, estado fisiológico e imunitário do hospedeiro. (BATISTA NETO, 1987).

2.2.1 Principais gêneros

O grau de importância de um determinado nematódeo depende do ambiente estudado, já que estes são dependentes de condições climáticas de cada região. O parasita mais importante para os bovinos em ambiente tropical são dos seguintes gêneros: *Haemonchus*, *Ostertagia*, *Trichostrongylus*, *Cooperia*, *Bunostomum*, *Nematodirus*, *Oesophagostomum* e *Dictyocaulus* (ECHEVARRÍA, 1996).

De acordo com Fortes (1997), o ciclo de vida dos parasitas gastrointestinais, envolve uma fase livre e uma parasitária. A fase livre é caracterizada pelo desenvolvimento dos ovos até larvas contaminantes (L3) e ocorre nas pastagens. A fase parasitária ocorre durante a evolução das larvas infectantes ingeridas pelos animais até se tornarem adultas e produzirem ovos. A fase de vida livre inicia-se com a eliminação de ovos nas fezes dos animais parasitados. No meio ambiente, uma larva se desenvolve dentro do ovo e é liberada após a eclosão. A larva cresce e muda duas vezes antes de se tornar infectante quando, então, migra do interior das fezes para a pastagem. Do desenvolvimento do ovo até larva contaminante, geralmente decorrem de cinco a sete dias, em condições ambientais com alta temperatura e umidade. A larva contaminante, após ser ingerida com a pastagem, prossegue o seu desenvolvimento nos animais, atingindo o estágio adulto em cerca de 21 a 28 dias após a eclosão do ovo, na maioria das espécies. Durante o desenvolvimento, as larvas mudam para o quarto estágio ou adulto imaturo, aumentam de tamanho, diferenciam os órgãos e se tornam adultos. É importante notar que cada larva contaminante ao ser ingerida gera apenas um adulto, macho ou fêmea. Os vermes adultos copulam e as fêmeas iniciam a postura. O número de ovos produzidos varia de centenas a milhares a cada dia, dependendo da espécie. Assim, cada fêmea produz uma grande quantidade de ovos. Cada ovo, encontrando as condições ambientais favoráveis, origina uma larva contaminante.

Urquhart et al.(1990), observaram que as infecções parasitárias do rebanho geralmente são mistas, e os efeitos patológicos causados pelos nematóides gastrintestinais são variados e dependem, dentre outros fatores, do tipo de migração e da localização dos vermes. No caso da *Ostertagia* essas alterações são máximas quando os parasitas emergem das glândulas gástricas. Os parasitas em desenvolvimento causam uma redução na massa glandular gástrica funcional, responsável pela produção do suco gástrico, proteolítico, fortemente ácido. No início, estas alterações celulares ocorrem na glândula parasitada, mas, à medida que esta se torna distendida pelo verme em crescimento, elas se difundem para as glândulas não parasitadas adjacentes, onde o resultado final é uma mucosa gástrica hiperplásica espessada, com a produção do suco gástrico diminuído, levando a um aumento de pH do trato digestivo de 2,0 para até 7,0, que resulta numa incapacidade para ativar o pepsinogênio em pepsina.

A patologia principal provocada por *Haemonchus* é a hemorragia que surge na mucosa, nos locais onde o verme se fixa, e, por possuir o hábito hematófago deste parasito leva a quadros de anemia. Algumas espécies dos gêneros *Trichostrongylus* e *Cooperia* durante a penetração na superfície epitelial do intestino delgado podem levar a ruptura da mucosa, resultando em perda de proteínas plasmáticas e atrofia das vilosidades, reduzindo a superfície de absorção de nutrientes e líquidos. Vermes do gênero *Oesophagostomum* migram profundamente na mucosa do intestino, provocando uma resposta inflamatória evoluindo para formação de nódulos, podendo evoluir a quadros de colite ulcerativa, levando na fase final da doença ao desenvolvimento de anemia e hipoalbuminemia, devida à perda protéica e extravasamento de sangue através da mucosa lesada (URQUHART et al., 1996).

2.2.2. Controle dos Helmintos Gastrintestinais dos Bovinos

Os prejuízos econômicos e físicos, decorrentes das infestações e infecções por parasitos podem ser minimizados com o controle químico, representado por uma larga variedade de princípios ativos existentes no mercado (TAYLOR, 2001).

Estes produtos são largamente utilizados na pecuária e muitas vezes administrados sem critérios epidemiológicos predominantes na região (RANGEL, 2003), os quais interferem diretamente na população parasitária ambiental e, conseqüentemente, na infecção do rebanho. Poucos produtores realizam um esquema racional de alternância de drogas anti-helmínticas, como conseqüência, o uso inadequado de determinado anti-

helmíntico, seleciona indivíduos que possuem a capacidade natural de resistirem a esses quimioterápicos (ECHEVARRIA, 1995).

As estratégias de controle e o uso dos anti-helmínticos variam de acordo com a região. Tradicionalmente, no nordeste brasileiro o controle dos nematóides gastrintestinais de bovinos tem se baseado exclusivamente na utilização de drogas antiparasitária de amplo espectro, sendo realizado por meio da aplicação de produtos químicos nos hospedeiros e tem como principais desvantagens: o desenvolvimento de resistência por parte dos parasitos àqueles princípios mais comumente empregados (SHOOP, 1993), o alto custo de aquisição desses fármacos para o produtor, a possibilidade de ocorrência de resíduos químicos no ambiente (GEORGHIOU e TAYLOR,1977) e nos produtos animais, além das dificuldades técnicas e econômicas para o desenvolvimento de novos fármacos (CONDER e CAMPBELL, 1995).

No nordeste brasileiro são indicados quatro tratamentos anuais, dos quais três são realizados no período seco e um no chuvoso (EMBRAPA, 1994). No período seco existe pouca ou nenhuma larva na pastagem (AROSEMENA et al., 1999), por isso, os tratamentos realizados neste período visam interromper o ciclo de desenvolvimento dos nematóides gastrintestinais e, conseqüentemente, reduzir a contaminação da pastagem durante o período chuvoso (BERNE et al., 1989).

Williams (1997), observou que um grande progresso tem sido alcançado nos últimos anos no desenvolvimento de controles estratégicos para parasitas nematódeos de ruminantes devidos, em grande parte, ao sucesso no desenvolvimento de excelentes anti-helmínticos.

2.3. Resistência a Anti-Helmínticos

A aplicação contínua e sistemática de compostos químicos induziu, ao longo dos anos, ao aparecimento do fenômeno “resistência”. A resistência é definida como a capacidade que tem uma fração de uma população para tolerar a dose tóxica de substâncias químicas que são letais a outras populações das mesmas espécies (JACKSON, 1993). O aumento do número de indivíduos resistentes numa população é o resultado de trocas na frequência gênica causada pelo cruzamento daqueles indivíduos que tenham sobrevivido a exposições à droga. Atualmente, a resistência dos anti-helmínticos a medicamentos constituem uma ameaça importante para o controle dos parasitas de gado no mundo (DOBSON et al., 1996).

O desenvolvimento da resistência a uma droga geralmente acontece dentro de cinco a oito gerações após a introdução da nova classe de composto (GRANT, 2001). Sendo aproximadamente um ano o intervalo máximo de uma geração de nematódeos gastrintestinais em ruminantes (PRICHARD et al., 1980).

2.3.1. Histórico da resistência anti-helmíntica no Brasil

Em bovinos, poucos relatos de resistência anti-helmíntica são encontrados na literatura, isto não significa que os seus parasitos tenham menor diversidade genética para expressão da resistência, mas sim, pela menor frequência de tratamentos aos quais são submetidos, quando comparados com os pequenos ruminantes. Na região Sul, a resistência foi detectada por (ECHEVARRIA e PINHEIRO 1999). Na região do Cerrado brasileiro, foram observados em Mato Grosso do Sul (CATTO, 1989). Na região Sudeste foi encontrado focos de resistência no estado de São Paulo (VERISSÍMO et al., 2002), o que pode facilitar a disseminação da resistência para todo o país.

2.3.2. Histórico da resistência anti-helmíntica no Mundo

No final da década de noventa, alertas foram feitos a respeito da resistência na produção de pequenos ruminantes em algumas partes do mundo (WALLER, 1999). Na África do Sul (VAN WYK, et al., 1999) Malásia (CHANDRAWATHANI, et al., 2003) e Sudeste dos EUA (MORTENSEN, et al., 2003). Os primeiros relatos restringiam-se aos países com maior rebanho como Austrália e Nova Zelândia (ECHEVARRIA, 1995). Não faltaram relatos de nematóides resistentes aos fármacos comercialmente utilizados. Na Austrália, recentemente foi detectada resistência a moxidectina (LOVE et al., 2003) e Nova Zelândia (SUTHERLAND et al., 2002). Na África do Sul, o desenvolvimento da resistência ocorreu em apenas cinco anos após a introdução das ivermectina no país (SHOOP, 1993). Na Argentina, existem relatos de resistência em bovinos as ivermectinas (FIEL et al., 2000). Na Colômbia, a resistência foi detectada nas planícies oriental (RIVERA et al., 1983; PARRA e URIBE, 1990). Um dos primeiros casos de resistência anti-helmíntica em bovinos da América do Norte foi informado recentemente e envolvem as avermectinas (GASBARRE et al., 2004).

2.3.3. Ecotoxicidade e resíduos dos anti-helmínticos

Os anti-helmínticos disponíveis e atualmente usados pelos produtores, são ivermectinas/milbemicynas são as que provavelmente exercem, mas efeitos negativos sobre o meio ambiente, especialmente nas populações de insetos benéficos associados ao esterco, principalmente nos estágios larvares (UILENBERG, 1996). Diferentes vias de administração estas drogas conduzem a variadas concentrações nas fezes, as quais, influenciam nas respostas dos organismos que vão desde toxicidade aguda em larvas e adultos até interrupção da metamorfose, como também a interferência da reprodução. Assim, por exemplo, tem demonstrado que alguns dípteros são particularmente sensíveis a estes efeitos residuais nas fezes dos ruminantes, observados desde mortalidade larval até o desenvolvimento de anormalidades nos estágios adultos (STRONG, 1993).

Devido à grande importância patológica dos trichostrongilídeos na produção pecuária, associada ao alto custo de tratamento e ao poder de resistência aos produtos químicos existentes, assim como da possibilidade de gerar resíduos que vem dos compostos químicos eliminados com as excreções dos animais têm sérios efeitos no meio ambiente, efeitos estes só aparentes após o uso considerável. Em algumas situações, os resíduos poderão entrar na cadeia alimentar humana, podendo ocasionar problemas de saúde pública (VIEIRA, 2007).

Poucos estudos foram conduzidos com o propósito de determinar a concentração de ivermectin nas fezes através da cromatografia. O laboratório Merck, fabricante do ivermectin, estimou que a concentração de ivermectin nos dejetos acumulados de bovinos não é maior que 0,02ppm (NESSEL et al., 1983). Essa estimativa, contudo, não reflete a realidade. Os resíduos de ivermectin nas fezes de bovinos são mil vezes maiores, e sua degradação ou dissociação é mínima por semanas ou meses (PADILHA, 1996).

Os efeitos adversos das avermectinas na fauna que coloniza o bolo fecal foram extensivamente revisados (STRONG e WALL, 1994). As avermectinas têm efeito tóxico comprovado sobre a maioria de insetos útil no Reino Unido (SKIDMORE, 1991), especialmente os estágios larvares. O impacto das avermectinas ocorre diretamente na degradação através do efeito letal e subletal na fauna que coloniza as fezes e na sucessão, isto é, espécies que não são afetadas pelos resíduos de avermectinas

podem ter sua atividade dependente da presença de insetos que são afetados. Os resíduos de avermectinas representam uma ameaça à população exótica de coleópteros na Austrália e nos Estados Unidos, a qual é usada para aumentar a produtividade das pastagens e remover o habitat para moscas através da redução do acúmulo de fezes (STRONG, 1992).

3. Anti-helmínticos lactonas macrocíclicas

As avermectinas (Doramectina, Abamectina e Ivermectina) e as milbemicinas (Moxidectina) são denotadas como endectocidas com atuações nas infecções e infestações parasitárias nas criações (BISHOP et al., 2000). Essas drogas pertencem a uma classe de agentes antiparasitários de amplo espectro, obtidas a partir da fermentação de um fungo actinomiceto presente no solo chamado de *Streptomyces avermectilis*. Das drogas pertencentes a essa classe, destaca-se a Ivermectina, que é composta de uma mistura que contém no mínimo 90% de 22,23-diidroavermectina B1a e menos de 10% de 22,23-diidroavermectina B1b. A atividade anti-helmíntica deste caldo de fermentação foi descrita ainda na década de 70 por Egerton et al. (1979). O isolamento desses componentes anti-helmínticos levou à descoberta das avermectinas, das quais a ivermectina, teve seu vasto espectro de ação descrito por Campbell e Benz (1984) e por Chiu et al. (1987).

O mecanismo de ação desta classe consiste em provocar a imobilização dos vermes induzindo uma paralisia flácida na musculatura. Trabalhos realizados por Schaeffer e Haines (1989), levaram à conclusão de que a paralisia é mediada pela potencialização e/ou ativação direta dos canais de Cl⁻ sensíveis à avermectina, controlados pelo glutamato. Esses canais estão presentes somente nos nervos e células musculares dos invertebrados e uma vez potencializados, acarretam um aumento da permeabilidade da membrana celular aos íons cloreto, com hiperpolarização dos nervos ou células musculares, resultando em paralisia e morte do parasita (ARENA et al., 1995). Os canais de Cl⁻ controlados pelo glutamato provavelmente servem como um dos locais de ação da ivermectina também nos insetos e crustáceos, como relataram Zufall et al. (1989).

O comportamento farmacocinético das avermectinas pode ser afetado pela via de administração, pela formulação e variações interespecíficas e individuais (McKELLAR e BECHAOU, 1996). Além disso, as propriedades químicas de uma lactona macrocíclica necessárias para absorção, transporte e ação direta sobre uma determinada

espécie de parasito localizado em um órgão específico no hospedeiro, são diferentes para outras espécies parasitando outros locais anatômicos. Por isso, as concentrações mínimas letais diferem, variando entre 2 e 200 µg kg⁻¹ (SHOOP et al., 1995).

O metabolismo é principalmente hepático e a eliminação primariamente se dá pela bile nas fezes, embora pequena quantidade possa aparecer na urina. A eliminação da droga na

matéria fecal e seu efeito tóxico sobre diferentes tipos de insetos encarregados da degradação dos depósitos fecais tem merecido interesse especial devido ao potencial de impacto ambiental destes fármacos. Outro aspecto que merece atenção é a sua excreção em

quantidade considerável pela glândula mamária de vacas em lactação, onde pode-se encontrar resíduos até 28 dias pós-tratamento (BALDANI et al, 1999).

A ivermectina, a droga mais bem caracterizada do grupo, é liberada no Brasil apenas para ruminantes, eqüinos e suínos. Ação teratogênica em roedores e coelhos. Não recomendado para bezerros com menos de quatro meses. Os sinais de intoxicação incluem ataxia, depressão, coma e morte (BALDANI et al, 1999).

Após dez anos desde o lançamento da primeira molécula de avermectina no Brasil, a patente sobre alguns tipos de bases expirou, decorrendo no aparecimento de várias marcas diferentes de avermectinas, principalmente de ivermectina. Hoje temos no país mais de 30 marcas comerciais de diferentes laboratórios (BELMUDE, 2003), com diferentes controles de qualidade, não existindo por parte do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento uma fiscalização ou controle continuado da qualidade e concentração dos produtos comercializados, ficando a cargo de cada fabricante a garantia dos parâmetros da formulação.

As milbemicinas foram descobertas em 1973 e utilizadas como acaricida e inseticida. Apenas recentemente, no início da década de 90, foram introduzidas no controle de endoparasitos, resistentes as ivermectinas, com o nome de moxidectina, um produto com maior persistência e potencial de ação (KIERAN, 1994), quando empregado em doses de 0,2 a 0,4 mg/kg de peso vivo (URIARTE et al., 1994).

A moxidectina é uma lactona macrocíclica que foi sintetizada em 1990, ela demonstrou ter um amplo espectro contra parasitos internos e externos dos animais. É um fármaco seguro que pode ser usado varias vezes as doses terapêuticas sem apresentar quadros clínicos de intoxicação na maioria dos animais domésticos (SUMANO, 1997).

A Doramectina é uma droga biosintética, com efeito, muito similar aos das outras avermectinas, tanto em espectro como farmacocinética e absorção. É um parasiticida injetado de amplo espectro para bovinos, que se caracteriza por sua atividade frente a parasitos internos. A dosagem recomendada para bovinos é de 200 mcg/kg (1mL/50 kg) de peso corporal, por via subcutânea. Sua maior concentração é na luz intestinal quando comparando com outros produtos similares. Seu efeito residual permanece por 30 dias em relação nas dosagens recomendadas (SUMANO LÓPEZ e OCAMPO CAMBEROS, 2000).

Hoje, com mais de 20 anos dessas formulações disponíveis no mercado, vem ocorrendo à utilização indiscriminada das bases. Dessa maneira, a euforia e a boa performance foram paulatinamente cedendo lugar a resultados mais modestos, devido ao aparecimento de uma diminuição na eficácia dos produtos (RANGEL, 2003).

4. Hematócrito (Hc) ou volume globular (VG)

Literalmente, a palavra hematócrito significa separação do sangue e essa separação é obtida facilmente no laboratório através da centrifugação. Define-se como hematócrito o volume do sangue total que é ocupado pelas hemácias sendo os resultados expressos em porcentagem. Para a determinação do hematócrito deve ser usado sangue com anticoagulante. O método do microhematócrito é atualmente o de eleição para a determinação do volume globular, por requerer menor quantidade de sangue e possuir maior rapidez, sendo realizado em 5 minutos e a leitura é feita comparando-se o tubo do microhematócrito com gráfico especial (BICALHO e CARNEIRO, 2007).

Os valores fisiológicos do hematócrito variam de espécie para espécie. Os valores normais para algumas espécies de ruminantes encontram-se no quadro abaixo.

Quadro 1. Valores normais de hematócrito em algumas espécies animais

| Parâmetro | Bovinos | Caprinos | Ovinos |
|-----------------|---------|----------|--------|
| Hematócrito (%) | 24-46 | 22-38 | 27-45 |

Fonte: Manual Merck de Veterinária

Conforme ilustra o quadro acima, para a espécie bovina, o valor normal do hematócrito compreende uma faixa que vai de 24% a 46%. Hematócrito com valores abaixo de 24% já podem ser considerados como um grau leve de anemia.

Para a correta interpretação do eritrograma, vários pesquisadores têm procurado estabelecer valores de referência para os animais domésticos, sendo quase unânime a opinião de que eles devem ser regionalizados (JAIN, 1978). Assim, os valores obtidos para os bovinos criados em uma região não possa ser considerados, sem uma adequada avaliação, como padrão de referência para outra. (ALENCAR FILHO, 1970).

São inúmeros os fatores que podem influenciar o quadro hematológico dos bovinos destacando-se os etários, os sexuais, raciais, climáticos, nutricionais, infecciosos e parasitários. Os parâmetros sanguíneos têm sido utilizados mundialmente para avaliar o estado de saúde dos animais (PAES et al. 2000).

No Brasil alguns pesquisadores já demonstraram o interesse em estudar a influência de alguns destes fatores sobre o hemograma de bovinos, tendo inclusive, estabelecido alguns padrões hematológicos (BIONDO, 1998).

Segundo Sciavicco et al. (1997) a influência das helmintoses gastrintestinais sobre o quadro hematológico de bezerros mestiços quando ocorre em baixas infecções principalmente hematófagos, não causam alterações no eritrograma de bovinos.

3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABCZ - Associação Brasileira dos Criadores de Zebu. Sindi: sob os olhos de quem entende, disponível em:

<<http://www.abcz.org.br/site/produtos/revista/materia.php?id=3288#>> Acesso em 20/04/2007

ALENCAR FILHO, R.A. Leucograma de bovinos nacionais e estrangeiros com vistas ao estudo da leucose. *Biológico*, v.37, p.181-184, 1970.

ANUALPEC. **Anuário da Pecuária Brasileira**. São Paulo: Ed. Argos/FNP Consultoria & Comércio, 400p. 2002.

ARENA, J.P.; LIU, K.K.; PARESS, P.S.; CULLY, D.F.; MROZIK, H.; SCHAEFFER, J. M.; The mechanism of action of avermectinas in *Caenorhabditis elegans*: correlation between activation of glutamate sensitive chloride current, membrane binding, and biological activity; **J. Parasitol.** 81 (2); pp. 286-294; 1995.

- AROSEMENA, N.A.E; BEVILAQUA, C.M.L; MELO, A.C.F.L; GIRÃO, M.D.
Seasonal variations of gastrointestinal nematodes in sheep and goats from semiarid area in Brazil. **Revue Médecine Vétérinaire**, v. 11, n. 4, p. 873-876, 1999.
- Associação Brasileira dos Criadores de Gir, disponível em:
< <http://www.expoanimais.com.br> > Acesso em 20/04/2007
- BALDANI ,L. A.; SOUSA,R. V. ; MIGUEL, A. G. **Farmacologia dos principais Antiparasitários de uso na medicina Veterinária**, Lavras, 1999 Disponível em:
<http://www.editora.ufla.br/boletim/pdf/bol_42.pdf >Acesso em 04 de abril de 2005
- BATISTA- NETO, R. GRISI, L, LANFREDI, R.M. Ocorrência de pequenos estrogilídeos (Cyathostamineo) resistentes aos benzimidazóis. Resumos do X Congresso da Soc. Bras. de parasitologia, Salvador, Bahia. 1987.
- BELMUDE, J.R.M. (Ed.). **Manual de Produtos Veterinários**. São Paulo : Robe editorial, p.1106, 2003.
- BERNE, M. E. A.; VIEIRA, L. S.; CAVALCANTE, A. C. R. Efeito da vermifugação estratégica em caprinos do estado do Ceará. EMBRAPA-CNPC. Boletim de Pesquisa n. 9. 1989.
- BICALHO, A. P. C. V.; CARNEIRO, R. A. Apostila de patologia clínica, Disponível em:<www.vet.ufmg.br/departamentos/clinica/clinica/documentos/Apostila%20de%20patologia%20clinica.pdf > Acesso em 04 de agosto de 2007.
- BIONDO AW; LOPES STA; KOHAYAGAWA A; TAKAHIRA R.T; ALENCAR N.X. Hemograma de bovinos (Bos indicus) sadios da raça Nelore, no primeiro mês de vida, criados no Estado de São Paulo. **Ciência Rural.**; 28: 251-6,1998.
- BISHOP, B.F.; BRUCE, C.I.; EVANS, N.A.; GOUDIE, A.C.; GRATION, K.A.F.; et al. Selamectin: a novel broad-spectrum endectocide for dogs and cats. **Veterinary Parasitology**, v.91, p. 163-176, 2000.
- BORGES, F.A. **Farmacocinética e atividade endectocida de uma nova formulação contendo avermectinas em bovinos**. 2003. 88f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2003.
- CAMARGO, A.H.A. **Ganado Criollo del Brasil**: Origen y Características Zootecnicas. Boletín de Información sobre Recursos Genéticos Animales. FAO & UNEP, Roma, pp. 11-16, 1990.
- CAMPBELL, W. C.; BENZ, G. W.; Ivermectin: a review of efficacy and safety. **Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics**, 7; pp. 1-16; 1984.

- CATTO J. B. Parasitismo por nematóides gastrintestinais em vacas de cria na região do Pantanal. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. 24(1):127-129. 1989.
- CHANDRAWATHANI, P. et al. Evolution of high-level, multiple anthelmintic resistance on a sheep farm in Malaysia. *Trop. Anim. Health Prod.* 35, 17–25, 2003.
- CHARLES, T. P.; ROQUE, M.V.C.; SANTOS, C.P.Reduction of *Haemonchus contortus* infective larvae by *harposporium anquiluulae* in sheep faecal cultures, **International Journal for Parasitology**, v. 26, n.5, p.509-510,1996.
- CHIU, S. -H.. L.; TAUB, R.; SESTOKAS, E.; LU, A. Y. H.; JACOB, T. A.; Comparative *in vivo* and *in vitro* metabolism of ivermectina in steers, sheep, swine, and rat; **Drug metabolism Reviews** 18 (2&3); pp. 289-302; 1987.
- CONDER, G.A.; CAMPBELL, W.C. Chemoterapy of nematode infections of veterinary importance, with special reference to drug resistance. **Advances in Parasitology**, v.35, p.1-83, 1995.
- COSTA, A. J. Atividade Endectocida de Uma Inovação Quimioterápica (Ivermectina +Abamectina): Resultados de 12 Avaliações Experimentais, XIII Congresso Brasileiro de Parasitologia Veterinária & I Simpósio Latino-Americano de Ricketisioses, Ouro Preto, MG, Rev. **Bras. Parasitol. Vet.**, v.13 , suplemento 1, 2004.
- DOBSON, R. J.; et al. Management of Anthelmintic Resistance:Inheritance of Resistance and Selectionwith Persistent Drugs. **International Journal for Parasitology**. vol. 26, nº. 8/9. p. 993-1000,1996.
- ECHEVARRÍA, F. **Antihelmínticos y resistênciã antihelmíntica**. En: Memórias Curso-Taller Internacional de Epidemiología y Diagnósticode Endoparásitos en Rumiantes. CorporaciónColombiana de Investigación Agropecuaria, Programa Nacional de Epidemiologia Veterinaria. Santa fé de Bogotá. 220 p. (Biblioteca Agropecuaria de Colombia) 1996.
- ECHEVARRIA, F.; PINHEIRO, A. Eficiência de antihelmínticos em bovinos. In: Seminário Brasileiro de Parasitologia Veterinária, XI. 1999, Salvador, **Anais...** Salvador: Colégio Brasileiro de Parasitologia Veterinária, p.274, 1999.
- ECHEVARRIA, F.A.M. IX Seminário Brasileiro de Parasitologia Veterinária, Campo Grande, MS, Brasil,1995.
- EGERTON, J.R.; SUHAYDA, D.; EARY, C.H. Laboratory selection of *Haemonchus contortus* for resistant to ivermectin. **J. Parasitol.**, vol. 74, p. 614-617, 1988.

- EMBRAPA. **Recomendações tecnológicas para a produção de caprinos e ovinos no Estado do Ceará.** EMBRAPA/CNPC. Circular técnica nº9. 58 pp. 1994.
- FARIA, F. J. C., VERCESI FILHO, A. E., MADALENA, F. E. *et al.* Intervalo de gerações e tamanho efetivo da população da raça Gir In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. , 38:484 (resumo),2001
- FIEL, C.A. ; *et al.* & Salaberry, G.. Resistencia de los nematodes trichostrongylideos - Cooperia y Trichostrongylus – a tratamientos con avermectinas em bovinos de la Pampa Húmeda, Argentina. **Revista Medicina Veterinária**, 81(4):310-315, 2000.
- FORTES, E. **Parasitologia Veterinária.** 3ª Ed., Editora Ícone, São Paulo, p. 315-333, 1997.
- GASBARRE L.C., *et al.*. The identification of cattle nematode parasites resistant to multiple classes of anthelmintics in a commercial cattle population in the United States. (Abstract) 49th Meeting **American Association Veterinary Parasitologists**, Philadelphia, U.S.A, July 24-28, 2004.
- GEORGHIOU, G.P. ; TAYLOR, C.E. Operational in evolution of insecticide resistance. *J. Econ. Entomol.*, College Park, v.70, n.3, p.319-323, 1977.
- GRANT, W. Population genetics and drug resistance in nematode parasites. *Trends in Parasitology*, 17, 410, (2001).
- HONER, M.R.; BIANCHIN I.; GOMES A. **Combate aos quatros principais parasitos de gado de corte.** Campo Grande: EMBRAPA – CNPGC, 1990. 1-4. (Comunicado técnico n.35).
- HONG, C.; HUNT, K.R.; HARRIS, T.J.; COLES, G.C.; GRIMSHAW, W.T.R.; MCMULLIN, P.F. A survey of benzimidazole resistant nematodes in sheep in three counties of southern England. **Veterinary Record**, vol. 131, p. 5–7, 1992.
- IBGE - FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICAS -. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 01/abr /2005.
- JACKSON, F.. Anthelmintic resistance- The state of play. **British Veterinary Journal**.Vol. 149. p. 123-135,1993.
- JAIN, N.C. *Essencial of veterinary hematology.* Philadelphia: Lea & Febiger, Erythrocyte Physiology and changes in disease. cap.7, p.133-158, 1978.
- JOSAHKIAN, L. A. Programa de Melhoramento Genético das Raças Zebuínas, III Simpósio Nacional de Melhoramento Animal, disponível

em:<<http://www.sbmaonline.org.br/anais/iii/palestras/iip09.pdf> > acesso em 14/02/2006.

KIERAN, P. J. Moxidectin against ivermectin-resistant nematodes - A global view. **Australian Veterinary Journal**, v. 71, n. 1, p. 18-20, 1994.

LÔBO, R. N. B. & Martins Filho, R. Aspectos da criação de Bovinos Zebus no Estado do Piauí. II Congresso Nordestino de Produção Animal. Teresina-PI, Resumos. P. 137-139. 2000.

LOVE, S.C.J. et al. Moxidectin-resistant *Haemonchus contortus* in sheep in northern New South Wales. **Australian Veterinary Journal** , 359–360, 2003.

MADALENA, F.E. *Bos indicus* breeds and *Bos indicus/Bos taurus* crosses. In: **Encyclopedia of Dairy Sciences**, Academic Press (no prelo), 2001.

MATTOS, M. J. T. DE.; GERMER, M.; CASTRO, E. S. Eficácia do ivermectin sobre endoparasitos de caprinos, no RS. In: CONGRESSO ESTADUAL DE MEDICINA VETERINÁRIA, 13, 1997, Gramado, RS. **Anais...** Gramado: Sociedade de Veterinária do Rio Grande do Sul, p.198, 1997.

McKELLAR, Q. A.; BENCHAOUI, H. A., Avermectins and milbemycins. **J. veterinary Pharmacology and Therapeutics**, v. 19, p.331- 351, 1996.

MERCK. **Manual Merck de veterinária**. 8ª Ed., Editora Roca, São Paulo, 2001.

MORTENSEN, L.L. et al. Evaluation of prevalence and clinical implications of anthelmintic resistance in gastrointestinal nematodes of goats. **Journal of American Veterinary Medical Association**, 23, 495–500, 2003.

NESSSEL, R.J., JACOB, T. A ., ROBERTSON, R.T. The human and environmental safety aspects of ivermectin . In: Msd Agvet Symposium on Recent Development In The Control Of Animal Parasites/ World Veterinary Congress, 22., 1983, Perth. **Proceedings...** Perth: [S.n],. p. 98-108, 1983.

PADILHA, T. Controle dos nematódeos gastrintestinais em ruminantes. Coronel Pacheco: **Health and Production**. v. 28. p. 257-265, 1996.

PAES, P. R. et al. Comparação dos valores hematológicos entre caprinos fêmeas da raça Parda Alpina de diferentes faixas etárias. **Veterinária Notícias**, Uberlândia, v. 6, n. 1, p. 43-49, 2000.

PARRA, D. & URIBE, L. F. Epidemiologia de nemátodos del bovino en el pie de monte de los Llanos Orientales de Colombia. **Revista ACOVEZ**. v. 14. No. 4. p. 16-25, 1990.

- PRICHARD, R. K.; HALL, C. A.; KELLY, I. D.; MARTIN, I. C. A.; DONALD, A. D. The problem of resistance in nematodes. **Australian Veterinary Journal**, 56, 239-251, 1980.
- RABELO, Y. Resistência é o apelido, o sobrenome é raça; Disponível em: <<http://www.AssociaçãoBrasileiradosCriadoresdeZebu.htm>> acesso em: 22.02.2005.
- RANGEL V. B., Leite, R. C., Oliveira, P.R., Santos Jr, E. J. Resistência de *Cooperia spp.* e *Haemonchus spp.* às avermectinas em bovinos de corte **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 57, n. 2, p.186-190, 2005.
- RIVERA, B.; PARRA, D.; GARCÍA, O. & AYCARDI, E. Gastrointestinal parasites in calves in Colombia. **Tropical Animal Health and Production**. Vol. 15. p. 107-114, 1983.
- SCHAEFFER, J. M.; HAINES, H. W.; Avermectin binding in *Caenorhabditis elegans*; **Biochemical Pharmacology** 38 (14); pp. 2329-2338; 1989.
- SCIAVICCO, C.J.S.; PASSOS, L.M.F.; MODENA, C.M.; LIMA, W.S. Influência das helmintoses gastrintestinais sobre o quadro hematológico de bovinos mestiços Holandês x Zebu. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.49, n.1, p.7-18, 1997.
- SHOOP, W.L. Ivermectin resistance. *Parasitol. Today*, Amsterdam, v.9, n.5, p.154-159, 1993.
- SKIDMORE, P . *Insects of the British cow- community*. Shewsbury: Field Studies Council, (Occasional Publication of the Field Studies Council, 21), 1991.
- STRONG, L Overview: the impact of avermectins on pastureland ecology. *Veterinary Parasitology*, Amsterdam ,v.48.p. 3-17, 1993.
- STRONG, L. Avermectins: a review of their impact on insects of cattle dung. *Bulletin of Entomological Research*, Wallingford, v.82, p. 265-274, 1992.
- STRONG, L., WALL, R. Ecological impact of the avermectins recent developments. *Pesticide Outlook*, **Cambridge**, v. 5 , p. 13-16, 1994.
- SUMANO L. H, OCAMPO CL. **Farmacología Veterinaria**. 2da. Ed. México: p. 282-3. 1997.
- SUMANO LÓPEZ, H. S.; OCAMPO CAMBEROS, L. **Farmacología Veterinaria**. Segunda Edición. Editorial McGraw Hill Interamericana. México. 680 p. 2000.
- SUTHERLAND, I.A. et al. Resistance to therapeutic treatment with macrocyclic lactone anthelmintics in *Ostertagia circumcincta*. **Veterinary Parasitology**. 109, 91–99, 2002.

- TAYLOR, M. A. Recent developments in ectoparasiticides. **The Veterinary Journal**, v.161, p. 253-268, 2001.
- TORINA, A.; FERRANTELLI, V.; SPARAGANO, O.A.E.; REALE,S.; VITALE,F.; CARACAPPA, S. Climatic conditions and gastrointestinal nematode egg production. Observation in breeding sheep and goats. **Ann.N.Y.Acad. Sci.** v. 1026, p.203-209, 2004.
- UILENBERG, G. Integrated control of tropical animal patasitoses. **Tropical Animal Health and Production**.Vol. 28. p. 257-265, 1996.
- URIARTE, J.; GRACIA, M. J.; ALMERIA, S. Efficacy of moxidectin against gastrointestinal nematode infections in sheep. *Vet. Parasitol.*, v.51, p.301-5, 1994.
- URQUHART, G. M.; ARMOUR, J.; DUNCAN, J. L. *et al. Parasitologia Veterinária*. Rio de Janeiro : Guanabara Koogan, 306 p., 1990.
- URQUHART, G. M.; ARMOUR, J.; DUNCAN, J.L. **Veterinary Parasitology**, Blackwell Science, London, United Kubgdom, p. 307 , 1996.
- VAN WYK, J. A. et al. Anthelmintic resistance in South Africa: surveys indicate an extremely serious situation in sheep and goat farming. Onderstepoort **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**. 66, 273–284,1999.
- VERÍSSIMO, C.J.; OLIVEIRA S.M.; SPÓSITO FILHA, E. Eficácia de alguns anti-helmínticos em uma ovinocultura no estado de São Paulo, Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, 12., 2002,Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro, 2002.
- VIEIRA, L.S. O Controle de Verminose na Produção Orgânica de Caprinos e Ovinos . disponível em:<http://www.uov.com.br/biblioteca/482/o_controle_de_verminose_na_producao_organica_de_caprinos_e_ovinos.html> acesso em 20/08/2007
- WALLER, P.J. International approaches to the concept of integrated control of nematode parasites of livestock. **International Journal for Parasitology**. 29, 155–164,1999.
- WILLIAMS, J.C. Anthelmintic treatment strategies: current status and future. **Veterinary Parasitology**, vol. 72, p. 461-477, 1997.
- ZUFALL, F.; FRANKE, CH.; HATT, H.; The insecticide avermectin B1a activies a chloride channel in crayfish muscle membrane; **J. exp. Biol.** 142; pp. 191-205; 1989.

CAPITULO 2

SILVA, Maria do Socorro Cordeiro, **Avaliação das Lactonas Macroclícas em Bovinos Naturalmente Infectados por Helmintos Gastrintestinais no Sertão Paraibano**. Patos, UFCG. 2007. 65f. (Dissertação - Mestrado em Zootecnia – Sistemas Agrosilvipastoris no Semi-árido).

RESUMO

O objetivo foi avaliar a eficácia das lactonas macroclícas em bovinos naturalmente infectados, no município de Patos – PB. Foram utilizadas 48 novilhas, sendo 24 SPRD e 24 da raça Sindi. Cada raça foi distribuída em quatro grupos: GI (moxidectina 1%), GII (ivermectina 1%), GIII (doramectina 1%) e GIV (solução salina injetável). As coletas de fezes foram realizadas nos dias zero, sete, 14 e 21 após o tratamento. Para avaliar a resistência, aplicou-se o RCOF e a larvacultura. No dia zero ocorreu a vermifugação. A moxidectina a 1% apresentou uma ação efetiva sobre os nematóides gastrintestinais de bovinos sem padrão racial definido e da raça sindi; a ivermectina e a doramectina apresentam traços de resistência. O *Haemonchus* foi o gênero prevalente.

Palavras-chave: resistência anti-helmíntica, moxidectina, ivermectina, doramectina

SILVA, Maria do Socorro Cordeiro, **Evaluation of Macroyclic Lactones on Naturally Infected Cattle by Gastrointestinal Helminthes in Sertão Paraibano.** Patos, UFCG. 2007. 65p. (Dissertation – Magister Science in Husbandry Science – Agrosilvipastoral Systems in Semi-árid).

ABSTRACT

The objective was evaluate macrocyclic lactones effectiveness on gastrointestinal helminthes of cattle, in Patos – PB municipal district. Forty eight females cattles (24 SPRD and 24 Sindi), with age being 15 and 22 months, were used. Each race was divided in four groups: moxidectina (1%), ivermectina (1%) and doramectina (1%), in the dosage of 200 mcg/kg of body weight. It was used the (RCOF) and farming larva, to evaluate the resistance. The moxidectina presented an effective action on the gastrointestinal nematodes of cattles SPRD Sindi; the ivermectina and the doramectina presented lines of resistance. In the larva culture, *Haemonchus* was the most prevalent genus after the treatments.

Key-words: antihelminthic resistance, moxidectina, ivermectina, doamectina, semi-arid

1 INTRODUÇÃO

No Brasil, o rebanho bovino está estimado em torno de 204.531 mil cabeças, na região nordestina estima-se cerca de 25.966 mil cabeças e no estado da Paraíba em torno de 1.000,199 mil cabeças (IBGE, 2005). Os prejuízos causados por nematóides gastrintestinais na pecuária de corte e leite vêm a interferem no desenvolvimento e no rendimento dos animais (MATOS et al., 2003). Sendo mas evidente nas regiões Sul e Sudeste, na região Nordeste não existe dados literários. Quando se trata de helmintos, o controle adotado na maioria dos criatórios da região do semi-árido paraibana é o mesmo adotado nas outras regiões do país, pois os compostos antiparasitários por sua praticidade e eficiência, quando empregados nas épocas corretas do ano pedem gerar ótimos resultados na lucratividade do rebanho (COUMENDOUROD et al., 2003).

As lactonas macrocíclicas têm demonstrado ser ativas contra os principais nematóides de bovinos, demonstrando longo período residual de proteção e longo espectro de ação (BASSANI, 2007). Um dos grandes inconvenientes deste grupamento de moléculas é o fato de não poder ser empregado no controle de ectoparasitos e nematóides de vacas em lactação, em função de níveis residuais prolongados de eliminação no leite (SCHENCK e LAGMAN, 1999).

As Ivermectina, Doramectina e a Moxidectina são endectocidas com atuações nas infecções e infestações parasitárias nas criações (BISHOP et al., 2000). A ivermectina, a droga mais bem caracterizada do grupo, é liberada no Brasil apenas para ruminantes, eqüinos e suínos. Não recomendado para bezerros com menos de quatro meses. Os sinais de intoxicação incluem ataxia, depressão, coma e morte (BALDANI et al, 1999). A Doramectina é uma droga biosintética, com efeito, muito similar aos das outras

avermectinas, tanto em espectro como farmacocinética e absorção. A moxidectina é um fármaco seguro que pode ser usado varias vezes as doses terapêuticas sem apresentar quadros clínicos de intoxicação na maioria dos animais domésticos (SUMANO, 1997).

O exame hematológico, por sua vez, é usualmente adotado como referência para a avaliação clínica de ruminantes parasitados por nematódeos gastrintestinais. Na Argentina, estudou a relação entre a carga parasitária e os parâmetros hematológicos de bezerros (TORREGROSA, 1990). Segundo O'Kelly et al. (1988), essa relação não é influenciada pelo grupo racial, pois é a mesma tanto nas raças zebuínas como nas taurinas.

Assim, com o objetivo de melhorar o controle de nematóides gastrintestinais, aproveitando o uso do tratamento estratégico preconizado nas outras regiões e fazer voltado ao nordeste brasileiro e maximizando o uso de algumas lactonas macrocíclicas a fim de aumentar a sua vida útil para o controle do parasitismo. Assim sendo, é necessário intensificar estudos da sua utilização a campo, observando sua capacidade de controlar os nematóides gastrintestinais de bovinos aliados ao retardamento do desenvolvimento da resistência anti-helmíntica. Portanto, objetivou-se com este trabalho avaliar a eficácia promovida por lactonas macrocíclicas sobre o controle de nematóides gastrintestinais de bovinos sob condições de pastejo na mesorregião do sertão paraibano.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1- Local

O experimento foi conduzido no Núcleo de Pesquisa para o Desenvolvimento do Semi-Árido (NUPEÁRIDO) do Centro de Saúde e Tecnologia Rural (UFCG). Patos é uma região semi-árida do Nordeste brasileiro, que se caracteriza por apresentar um clima BSH (classificação Köppen), com temperatura anual média máxima de 32,9°C e mínima de 20,8°C e umidade relativa de 61% (BRASIL, 1992). As análises foram realizadas no Laboratório de Doenças Parasitárias dos Animais Domésticos (LDPAD) e Laboratório de Ciências Química e Biológica (LCQB) do Departamento de Medicina Veterinária (DMV) do Centro de Saúde e Tecnologia Rural (CSTR) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) - PB.

2.2 - Animais Experimentais e tratamentos

Foram utilizados 48 bovinos, Sem Padrão de Raça Definida (SPRD) da raça Sindi Puro de Origem (PO) todas fêmeas, com diferentes idades, e sem tratamento anti-helmíntico a mais de 90 dias. Os animais selecionados são marcados por tatuagens no lado direito do membro posterior, e aleatoriamente distribuídos em quatro grupos de seis animais: Os animais foram tratados com produtos da classe das lactonas macrocíclicas (LM's) provenientes de laboratórios certificados pelo Ministério da Agricultura (MAPA - ANVISA).

Grupo I: tratados com anti-helmíntico à base de Moxidectina (1%)¹, administrado subcutânea, na dosagem de 200 mcg/kg (1 mL/50 kg) de peso corporal;

Grupo II: tratado com anti-helmíntico à base de Ivermectina (1%)², administrado subcutânea, na dosagem de 200 mcg/kg (1 mL/50 kg) de peso corporal;

Grupo III: tratado com anti-helmíntico à base Doramectina a (1%)³, administrado subcutânea, na dosagem de 200 mcg/kg (1 mL/50 kg) de peso corporal;

Grupo IV: Tratamento placebo (solução salina injetável) e serviram de controle negativo.

Os fármacos foram administrados seguindo as recomendações dos fabricantes, ou seja, pela via subcutânea, na dosagem de 200 mcg/kg (1 mL/50 kg) de peso corporal.

Os critérios adotados para a seleção dos animais deste experimento foram: a) o diagnóstico positivo para parasitos gastrintestinais através da contagem do número de ovos por grama de fezes (OPG) e b) a escolha de animais que não teriam sido tratados com qualquer droga anti-helmíntica por um período mínimo e antecedente de 03 meses (90 dias).

2.3 Exames Realizados

Amostras fecais foram coletadas diretamente da ampola retal, identificadas em sacos plásticos, identificados e mantidos sob refrigeração até o processamento da determinação do número de ovos por grama de fezes e para a obtenção das larvas. As coletas foram feitas no dia do tratamento (dia base), sete, 14 e 21 dias após tratamento.

2.4 - Exames Parasitológicos

¹ Cydectin, (Fort Dodge)

² Ivomec – MERIAL

³ Dectomax- Pfizer

Foram realizadas à contagem do número de ovos por grama de fezes (OPG) pela técnica descrita por Gordon e Whitlock (1939) e a realização da larvacultura pela técnica de Roberts e O' Sullivan (1950). Para a identificação das larvas utilizou-se a chave de Keith (1953).

2.5 - Determinações do Volume Globular

Foram coletadas semanalmente amostras de sangue. Esta era realizada através de punção da veia jugular externa, sem garroteamento excessivo do vaso, utilizando-se agulhas descartáveis 30x15 mm, após prévia desinfecção do local com álcool iodado. O sangue era depositado diretamente em frasco de vidro tipo vacutainer reutilizado contendo 0,05 ml de uma solução aquosa a 10% de etileno-diamino-tetracetato de sódio (EDTA) para cada cinco ml de sangue colhido. As amostras eram mantidas em isopor com gelo até sua chegada ao Laboratório de Patologia Clínica do Hospital Veterinário-CSTR-UFCG, para a determinação do volume globular (MATOS & MATOS, 1995).

2.6 - Testes de Redução da Contagem de Ovos Por Grama de Fezes

Para análise estatística do OPG, utilizaram-se os valores obtidos (n+1) transformados em logaritmos nos números de base 10, devido ao grande coeficiente de variação observado. O delineamento experimental foi inteiramente ao acaso (DIC) em parcelas subdivididas, conforme o modelo matemático abaixo e analisado pelo SAS:

A média aritmética será calculada e determinada pela fórmula:

$$RCOF = [1 - (OPG_t / OPG_c)] \times 100 \quad \text{Onde:}$$

OPG_t = contagem de ovos por grama do grupo tratado

OPG_c = contagem de ovos por grama do grupo controle

RCOF = A redução na contagem de ovos nas fezes

A avaliação da efetividade dos antiparasitários baseou-se na determinação proposto pelo Grupo Mercado Comum para substâncias químicas, dados de atividade antiparasitária: Segundo os graus é altamente efetivo quando reduz mais que 98%; Efetivo 90-98%; Moderadamente efetivo 80-89% e Insuficientemente ativo menos que 80%, não registrável (GMC 1996).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Constatou-se uma redução na contagem do número de ovos por grama de fezes entre os grupos raciais tratados, nos dias sete, 14 e 21 pós-tratamento. Os dados encontram-se dispostos na tabela 1.

Tabela 1 – Eficácia de Moxidectina a 1%, Ivermectina a 1% e Doramectina a 1%, em bovinos Sem Padrão de Raça Definida (SPRD) e da raça Sindi, naturalmente infectados, na mesorregião do sertão paraibano

| Tratamentos | OPG DIA 0 | | OPG DIA 7 | | OPG DIA 14 | | OPG DIA 21 | |
|-------------|-----------|---------|-----------|---------|------------|---------|------------|---------|
| | SPRD | SIN | SPRD | SIN | SPRD | SIN | SPRD | SIN |
| Moxidectina | 658,3Aa | 108,3Bb | 25,0Ba | 0Ba | 0 Ba | 0Ba | 0 Ba | 0Ba |
| Ivermectina | 933,3Aa | 525,0Aa | 101,7Ba | 51,8 Ba | 291,7Ba | 50,0Ba | 915,0Aa | 123,1Bb |
| Doramectina | 985,0Aa | 758,3Aa | 83,3Ba | 100,0Ba | 141,2Ba | 0Ba | 300,0Ba | 0Bb |
| Controle | 1475,0Aa | 883,3Aa | 891,3Aa | 758,7Aa | 941,7Aa | 802,9Aa | 1183,3Aa | 806,8Aa |

As médias seguidas de letras maiúsculas iguais nas colunas e minúscula nas linhas, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de tukey (P>0,05).

SIN= sindi

Observou-se diferença significativa no grupo SPRD tratados com ivermectina ($p>0,05$) em relação aos demais fármacos no dia 21. Os animais tratados com a moxidectina mantiveram OPG negativo ao longo de 21 dias. Dados estes que corroboram com Oliveira, Mapeli e Freitas (2002) ao avaliarem a eficácia anti-helmíntica dos endectocidas em bezerros, onde a moxidectina manteve-se negativo ao longo de 42 dias.

O OPG dos animais da raça Sindi tratados com os fármacos, não apresentaram diferenças significativas ($p>0,05$). Resultados diferentes foram encontrados Aguiar et al. (2004), utilizando ivermectina 3,5% em bezerros, registrando uma redução significativa no OPG dos animais tratados, até a 7 semana pós-tratamento.

O percentual médio de redução do OPG encontra-se na tabela 2. Para o SPRD, o percentual, variou de 2% a 100% e na raça Sindi de 77% a 100%, entre os dias sete a 21 pós-tratamento.

Os animais SPRD e Sindi tratados com moxidectina entre os dias sete a 21 pós-tratamentos demonstraram percentuais de eficácia entre 97% e 100%, respectivamente. Dados estes corroborados por Williams *et al.* (1999) ao comparar a persistência da eficácia de lactonas macrocíclicas em nematódeos gastrintestinais em bovinos, determinaram uma eficácia acima de 95,6%.

Tabela 2 – Percentual (%) médio de redução do número de ovos por grama de fezes da Moxidectina a 1%, Ivermectina a 1% e Doramectina a 1%, em bovinos Sem Padrão de Raça Definida (SPRD) e da raça Sindi, naturalmente infectados, na mesorregião do sertão paraibano

| Tratamentos | OPG DIA 0 | | OPG DIA 7 | | OPG DIA 14 | | OPG DIA 21 | |
|-------------|-----------|----------|-----------|----------|------------|----------|------------|----------|
| | SPRD(%) | SINDI(%) | SPRD(%) | SINDI(%) | SPRD(%) | SINDI(%) | SPRD(%) | SINDI(%) |
| Moxidectina | 658,3 | 108,3 | 97 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Ivermectina | 933,3 | 525 | 99 | 91 | 69 | 91 | 2 | 77 |
| Doramectina | 985 | 843,3 | 92 | 87 | 86 | 100 | 70 | 100 |
| Controle | 1475 | 758,3 | 40 | 15 | 37 | 10 | 20 | 9 |

SIN= sindi

O grupo SPRD tratados com ivermectina observou-se percentual de eficácia de 99%; 69% e 2% e para o grupo Sindi 91%, 91% e 77%, entre os dias sete a 21 respectivamente pós-tratamento, caracterizando um fármaco insuficientemente ativo (GMC, 1996). Resultados que corroboram com Fiel *et al.* (2001) trabalhando com bovinos, encontraram um percentual de eficácia de 62,7% e 48% para ivermectina e ivermectina L.A., respectivamente. O tratamento com doramectina no grupo SPRD apresentou percentual de eficácia insuficiente e no grupo Sindi o percentual foi altamente efetivo. Costa *et al.* (2004) ao comparar três formulações com avermectinas, encontraram percentuais de eficácia para ivermectina a 3,15% e na ivermectina 3,5% de 50,28% e 91,79%, respectivamente, em dosagens superior às utilizadas nesse experimento.

Os resultados obtidos na coprocultura estão descritos na tab. 3, ressaltando-se que em todos os tratamentos, o gênero *Haemonchus* foi o mais prevalente. Dados semelhantes foram encontrados em ovinos por Veríssimo et al. (2002) ao testar a eficácia de anti-helmínticos e obtiveram uma prevalência de 88,83% para o gênero *Haemonchus*.

Tabela 3 - Prevalência de helmintos gastrintestinais de bovinos, na mesorregião do sertão paraibano após tratamento anti-helmíntico

| Gêneros | Moxidectina | | | | Ivermectina | | | | Doramectina | | | | Controle | | | |
|--------------|-------------|----|----|----|-------------|----|----|----|-------------|----|----|----|----------|----|----|----|
| | 0 | 7 | 14 | 21 | 0 | 7 | 14 | 21 | 0 | 7 | 14 | 21 | 0 | 7 | 14 | 21 |
| <i>Haem</i> | 75 | 90 | 97 | 99 | 61 | 69 | 76 | 88 | 76 | 87 | 99 | 72 | 52 | 80 | 90 | 90 |
| <i>Trich</i> | 14 | 3 | 3 | 1 | 18 | 11 | 10 | 2 | 13 | 8 | 0 | 23 | 31 | 10 | 7 | 8 |
| <i>Coop</i> | 2 | 6 | 0 | 0 | 7 | 13 | 11 | 0 | 5 | 4 | 0 | 0 | 3 | 3 | 0 | 0 |
| <i>Oesop</i> | 8 | 1 | 0 | 0 | 7 | 4 | 0 | 3 | 4 | 0 | 0 | 5 | 9 | 4 | 1 | 0 |
| Stron | 1 | 0 | 0 | 0 | 6 | 3 | 3 | 7 | 2 | 2 | 1 | 0 | 4 | 3 | 2 | 2 |

Haem = *Haemonchus*; Trich = *Trichostrongylus*; Coop = *Cooperia*; Oesop = *Oesophagostomum* Strongy = *strongyloides*

Nos animais tratados com ivermectina a 1%, o gênero *Cooperia*, não apresentou persistentes pós-tratamento. Resultados que não corroboram com os encontrados por Williams *et al.* (1999) ao avaliar a ação dos fármacos doramectin, ivermectin, eprinomectina e moxidectina em bezerros, observaram que a ivermectina não foi eficaz no gênero *Cooperia* o dia 28 pós-tratamento.

Após tratamento com a doramectina 1%, as larvas dos gêneros *Cooperia*, não foram observadas. Resultados semelhantes foram encontrados por Williams et al. (1997) ao observar que a doramectina foi eficaz contra *Cooperia*. Lima et al., (1995) avaliaram a eficácia da doramectina em bezerros, observaram ação do fármaco apenas sobre *Trichostrongylus axei* (99,5%) durante todo o experimento, resultados que não corroboram com os aqui encontrados.

Na tab 4, pode-se observar que houve diferença significativa ($p > 0.05$) no ganho médio de peso vivo entre os grupos tratados e controle.

Os animais SPRD e da raça Sindi tratados com o fármaco moxidectina a 1% chegaram ao final do experimento com média de 13,22 kg e 13,73 kg, respectivamente, sobressaindo dos demais fármacos e o grupo controle. Resultados similares foram encontrados por Oliveira, Mapeli & Freitas (2002), que observaram maior ganho de peso nos animais tratados com moxidectina. Resultado confirmado por Oliveira e Freitas (1998), Sievers e Fuentealba (2003) e ao contrário do que mencionaram Rana, Singh e Chaundri (2001).

Tabela 4 – Média do Ganho de Peso em bovinos Sem Padrão de Raça Definida (SPRD) e da raça Sindi, no dia zero, sete, décimo quarto e vigésimo primeiro pós-tratamento, nas bases Moxidectina a 1%, Ivermectina a 1% e Doramectina a 1%, naturalmente infectados na mesorregião do sertão paraibano

| Tratamentos | PMI(kg) | | PMF(kg) | | GMP (kg) | |
|-------------|---------|---------|----------|----------|----------|---------|
| | SPRD | SINDI | SPRD | SINDI | SPRD | SINDI |
| Moxidectina | 193,52A | 197,93A | 203,40 A | 211,67 A | 13,22 A | 13,73 A |
| Ivermectina | 190,80A | 197,75A | 202,57 A | 209,47 A | 11,77 A | 11,68 A |
| Doramectina | 192,77A | 198,37A | 204,15 A | 209,97 A | 11,39 A | 11,60 A |
| Controle | 192,02A | 198,60A | 200,97 A | 208,58 A | 8,95B | 9,08B |

As médias seguidas de letras maiúsculas iguais nas colunas, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de tukey ($P > 0,05$).

PMI= Peso Médio Inicial (kg); PMF= Peso Médio Final (kg) e GMP= Ganho Médio de Peso Vivo (kg)

Os animais SPRD tratados com os fármacos ivermectina e doramectina chegaram ao final do experimento com média de 11,77 kg e 11,39 kg, respectivamente, sobressaindo o grupo controle 8,95kg.

Pode-se observar que animais da raça Sindi tratados com os fármacos ivermectina a 1% e doramectina a 1% chegaram ao final do experimento com média de 11,68 kg e 11,60 kg, respectivamente, sobressaindo o grupo controle 9,08kg. Dados diferenciados foram encontrados por Leite et al. (1997) ao compararem a eficácia de doramectina e ivermectina usando duas dosagens nos bovinos em 140 dias, observando ganhos de peso nos grupos tratados com: doramectina 39,7Kg e ivermectina 31,5Kg.

Na tabela 5, o volume globular não observou diferença significativa ($p > 0.05$) nos valores médios dos grupos tratados com os fármacos.

Tabela 05. Valores médios do hematócrito (VG) de bovinos Sem Padrão de Raça Definida (SPRD) e da raça Sindi, e tratados com Moxidectina a 1%, Ivermectina a 1% e Doramectina a 1%, no dia zero, sétimo, décimo quarto e vigésimo primeiro pós-tratamento, naturalmente infectados na mesorregião do sertão paraibano

| Tratamentos | VG (%) DIA 00 | | VG (%) DIA 07 | | VG (%) DIA 14 | | VG (%) DIA 21 | |
|-------------|---------------|------------|---------------|------------|---------------|------------|---------------|--------|
| | SRPD | SINDI | SRPD | SINDI | SRPD | SINDI | SRPD | SINDI |
| Moxidectina | 35,67 A | 37,50 A | 36,00 A | 38,33 A | 39,00 A | 35,61 A | 39,00 A | 34,50A |
| Ivermectina | 34,50 A | 34,17 A | 37,67 A | 35,00 A | 38,00 A | 34,57 A | 39,00 A | 36,33A |
| Doramectina | 33,50 A | 32,33 A | 34,83 A | 38,00 A | 36,83 A | 36,68 A | 37,33 A | 37,17A |
| Controle | 33,50 A | 35,00 A | 33,17 A | 34,00 A | 32,67 A | 34,33 A | 36,67 A | 35,67A |

As médias seguidas de letras maiúsculas iguais nas colunas e minúscula nas linhas, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de tukey ($P > 0,05$).

Os animais SPRD tratados com moxidectina, ivermectina e doramectina chegaram ao final do experimento com média de 38 %, 38,22% e 36,33%, respectivamente, sobressaindo o grupo controle 34,06%%; a raça Sindi chegou ao final do experimento com média de 36,15%, 35,3% e 37,39%, respectivamente. Tais achados concordam com os resultados de Sciavico et al. (1997) que observaram alterações no eritrograma dos animais em teste.

Mesmo com uma alta incidência do *Haemonchus contortus*, os animais não apresentaram sinais clínicos e o aumento do OPG, aparentemente não interferiu no hematócrito.

4 CONCLUSÃO

Com base na metodologia utilizada pode-se concluir que entre as lactonas macrocíclicas utilizadas a moxidectina a 1% apresentou uma ação efetiva sobre os nematóides gastrintestinais de bovinos sem padrão racial definido e da raça sindi na mesorregião do sertão paraibano; os fármacos apresentam traços de resistência.

O *Haemonchus* foi o gênero mais prevalente nas infecções naturais de bovinos sem padrão racial definido e da raça sindi na mesorregião do sertão paraibano.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR D.M., RÖSSGER. W; RODRIGUES, A.A.R.; CORRÊA, I.F.; GENNARI, S.M. Eficácia da Ivermectina 3,5% Injetável Contra Infecção Natural por Nematóides Gastrintestinais em Bezerros, **Arquivos do Instituto Biológico Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.71, (supl.), p.1-749, 2004.

BASSANI, C. A.; SANGIONI, L. A. SAUT, J. P. E.; HEADLEY, S. A.; YAMAMURA, M.H. Semina: **Ciências Agrárias**, Londrina, v. 28, n. 2, p. 299-316, abr./jun. 2007.

BISHOP, B.F.; BRUCE, C.I.; EVANS, N.A.; GOUDIE, A.C.; GRATION, K.A.F.; GIBSON,S.P.; PACEY, M.S.; PERRY, D.A.; WALSHE, N.D.A., WITTY, M.J. Selamectin: a novel broad-spectrum endectocide for dogs and cats. **Veterinary Parasitology**, v.91, p. 163-176, 2000.

BRASIL. Secretaria Nacional de Irrigação. Departamento Nacional de Meteorologia. Normas climatológicas: 1961-1990. Brasília: EMBRAPA-SPI, 84 p. 1992.

[Classificação dos Climas do Brasil](http://www.ambientebrasil.com.br/composer.php3?base=./natural/index.html&conteudo=./natural/clima.html#classificacao): Disponível em: < <http://www.ambientebrasil.com.br/composer.php3?base=./natural/index.html&conteudo=./natural/clima.html#classificacao> >. Acesso em: 01/ abr /2005.

COLES, G.C.; BAUER, C.; BORGSTEEDE, F.H.M. et al. World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology (WAAVP) methods for detection of

anthelmintic resistance in nematodes of veterinary importance. **Veterinary Parasitology**, v.44, p.35-44, 1992.

COUMENDOUROS, K.; TANCREDI, I. P.; SCOTT, F. B.; MARTINS, I.V.F.; SANT'ANNA, F.B.; GRISI, L. Eficácia anti-helmíntica da eprinomectina no controle de nematóides gastrintestinais de bovinos, **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, 12, 3, 121-124 (2003)

FIEL, C.A.; SAUMELL C.A.; STEFFAN P.E.; RODRIGUEZ E.M. Resistance of *Cooperia* to ivermectin treatments in grazing cattle of the Humid Pampa, Argentina. **Veterinary Parasitology**, v.97, p. 211-217, 2001.

GORDON, H.M. e WHITLOCK, H.V. A new technique for counting nematode eggs in sheep faeces. *Journal Counc. Sci. Ind. Res.* v.12, p.50-52, 1939.

GRUPO MERCADO COMUM (GMC). Regulamento técnico para registros de produtos antiparasitários de uso veterinário. Decisão n. 4/91, resolução n. 11/93. MERCOSUL, resolução n.76, 1996.

IBGE - FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICAS -. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 01/abr /2005.

LEITE, R.C.; CAPRONI JR., L.; MORO,E. et al. Comparative efficacy of program use of two doses of doramectin and ivermectin in the control of endo- and ectoparasite infestations and their effects on productivity of fattening cattle. In: INTERNATIONAL CONFERENCE WAAVP, 16. p.13. Sun City. 1997.

LIMA, J.D.; MUNIZ, R.A.; LIMA, W.S. GONÇALVES, L.; SILVA, A. C.; GUIMARÃES, A. M. Eficácia de doramectin contra nematóides gastrintestinais e pulmonares de bovinos naturalmente infectados de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.1, n.4, p. 49-52, 1995

MATOS, M. S. e MATOS, P. F. Laboratório clínico Médico-veterinário, 2ª ed., Atheneu, p.75-76,1995.

O'KELLY, J.C.; et al. The influence of parasitic infestation on metabolism, puberty and first mating performance of heifers grazing in a tropical area. **Animal Reproduction Science**, New York, v.16, p.177-189, 1988.

OLIVEIRA, G. P. de; FREITAS A.R. de. Doramectin e levamisole no controle dos helmintos de bovinos no início da estação seca. **Ciência Rural**, v.28, n. 2, p.277-81 1998.

OLIVEIRA, G. P. de; MAPELI E.B.; FREITAS A.R. de. Comparação de eficácia antihelmíntica e desenvolvimento ponderal entre os endectocidas abamectin, moxidectin, ivermectin e doramectin em bovinos em nível de campo. **Ars Veterinária**. Jaboticabal, SP, v.18, n. 2, 142-147, 2002.

PIMENTEL-GOMES, F., **A estatística moderna na pesquisa agropecuária**. Piracicaba. Potafos. 160p. 1984

RANA K.K.;SINGHS.; CHAUNDHRI, S.S. Therapeutic and persistent efficacy of ivermectin, moxidectin, and closantel against fenbendazole-resistant *Haemonchus contortus* in sheep. **Indian Journal of Animal Sciences**, v.71, n.12, p.1107-1110, 2001

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

SANGSTER, N.C. Managing parasiticide resistance. **Veterinary Parasitology**, v.98, p. 89-109, 2001.

SAS INSTITUTE Statistical Analysis System Software Release 6.12TS020 for Windows. Cary: University of North Carolina, 1998.

SCHENCK, F.J.; LAGMAN, L.H. Multiresidue determination of abamectin, doramectin, ivermectin, and moxidectin in milk using liquid chromatography and fluorescence detection. *Journal of AOAC International*, v. 82, n. 6, p. 1340-1344, 1999.

SCIAVICCO, C.J.S.; PASSOS, L.M.F.; MODENA, C.M.; LIMA, W.S. Influência das helmintoses gastrintestinais sobre o quadro hematológico de bovinos mestiços Holandês x Zebu. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.49, n.1, p.7-18, 1997.

TORREGROSA, M.D.G. Relación entre cargas parasitárias y parametros hemáticos en terneros en pastoreo en la provincia de Salta. Un analisis multivariado. *Revista Argentina de Producción Animal*, Buenos Aires, v.10, n.4, p.295-302, 1990.

VERÍSSIMO, C.J.; OLIVEIRA S.M.; SPÓSITO FILHA, E. Eficácia de alguns anti-helmínticos em uma ovinocultura no estado de São Paulo, Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, 12, 2002, Rio de Janeiro. *Anais*. Rio de Janeiro, 2002.

WILLIAMS, J.C.; LOYACANO, A.F.; BROUSSARD, S.D.; COOMBS, D. F.; WALSTROM, D. Duration of anthelmintic efficacy of doramectin and ivermectin injectable solution against naturally acquired nematode infestations of cattle. *Vet. Parasitol*, v.72, p.15- 24.1997.

WILLIAMS, J.C.; LOYACANO, A.F.; DEROSA, A. GURIE, J.; CLYMER, B. C.; GUERINO, F. A. comparison of persistent anthelmintic efficacy of topical formulations of doramectin, ivermectin, eprinomectin and moxidectin against natural acquired nematode infections of beef cattle. *Veterinary Parasitology*, v.85, p.277-288, 1999.

3 CAPITULO

SILVA, Maria do Socorro Cordeiro, **EFICÁCIA DE MOXIDECTINA, IVERMECTINA E DORAMECTINA NO CONTROLE DE NEMATÓIDES GASTRINTESTINAIS EM BOVINOS NA MESORREGIÃO DO SERTÃO PARAIBANO**. Patos, UFCG. 2007. 65 f. (Dissertação - Mestrado em Zootecnia – Sistemas Agrosilvipastoris no Semi-árido).

RESUMO

O objetivo foi verificar a eficácia das lactonas macrocíclicas no controle das helmintoses gastrintestinais de bovinos, no município de Santana dos Garrotes - PB. Foram utilizadas 48 novilhas entre 15 e 24 meses de idade, distribuídos em dois grupos raciais (24 SPRD e 24 Gir), subdivididos em quatro grupos (M₁, I₂, D₃ e C₄). A dosagem dos tratamentos foi de 200 mcg/kg peso corpóreo. As coletas de fezes foram realizadas nos dias zero, sete, 14 e 21, sendo que, no dia zero ocorreu a vermifugação. Para avaliar a resistência, aplicou-se o RCOF e a coprocultura. A moxidectina nos SPRD reduziu de 97% a 100%, na raça Gir: 100%; a ivermectina nos SPRD reduziu entre 99% e 2%, na raça Gir: 100%, 69% e 100%; com doramectina nos SPRD houve redução de 92% e 70%, na raça Gir: 100%, 16% e 40%. Na coprocultura, o gênero *Haemonchus* foi o prevalente após o tratamento, já o gênero *Cooperia* foi o menos prevalente.

Palavras-chave: resistência anti-helmíntic, *Haemonchus*, lactonas macrocíclicas

SILVA, Maria do Socorro Cordeiro, **MOXIDECTINA, IVERMECTINA AND DORAMECTINA EFFECTIVENESS ON NATURALLY INFECTED CATTLES BY GASTRINTESTINAL NEMATODES IN SEMI-ARID PARAIBANO**. Patos, UFCG. 2007. 65p. (Dissertation – Magister Science in Husbandry Science – Agrosilvipastoral Systems in Semi-árid).

ABSTRACT

The objective was evaluate the effectiveness of macrocyclics lactones on the control of the gastrintestinal helminthiasis of cattle in the municipal district of Santana dos Garrotes - PB. Forty eight cattles, with age being 15 and 24 months, were used. They were divided in two groups (24 SPRD and 24 Gir) and each group was divided in more four groups (M₁, I₂, D₃ e C₄). The orally dosage administered was 200 mcg/kg of body weight. To evaluate the resistance, it was used the RCOF and the larva culture. The treatment with moxidectina reduced on SPRD: 97%, 100% and 100%, on Gir: 100%; ivermectina reduced on SPRD: 99%, 69% and 2%, on Gir: 100%, 69% and 100%; doramectina reduced on SPRD: 92%, 86% and 70%, on Gir: 100%, 86% and 16%. In the larva culture, *Haemonchus* was the most observed and *Cooperia* the fewer observed after the treatments.

Keywords: anthelmintic resistance, *Haemonchus*, macrocyclics lactones

1 INTRODUÇÃO

Dos principais grupamentos zebuínos trazidos para o Brasil, destaca-se a raça Gir, que foi durante algum tempo a raça zebuína com maior número de animais e a mais valorizada. Foi introduzida, provavelmente, por volta de 1906, e corresponde à raça homônima na Índia (SANTIAGO, 1986), que no seu país de origem é muito utilizada para produção de leite. No início de sua exploração no Brasil era bastante utilizada para corte.

Em bovinos as infecções parasitárias, proporcionam baixa produção nos animais criados no sistema extensivo, as mesmas quando maciças causam baixo índice de crescimento, retardo na idade de abate e pode levar os animais a óbito (PINHEIRO et al., 1999). Os efeitos negativos estão especialmente ligados a perdas no desenvolvimento corporal, ganho de peso, menor produção leiteira e menor resistência a outras doenças ou períodos de stress. Os graus de prejuízos determinados pelos nematóides estão inter-relacionados através de fatores ligados ao animal (Hospedeiro), ambiente e à própria espécie de parasita. Com relação aos aspectos ligados ao Hospedeiro, poderíamos relacionar a Idade, a Raça e o Estado Fisiológico momentâneo em que se encontram (MALACO, 2006).

O controle estratégico é planejado para reduzir a carga parasitaria e, portanto, a contaminação das pastagens; seu uso é baseado no conhecimento das mudanças sazonais da infecção. O uso tático é baseado no pronto reconhecimento das condições favoráveis ao desenvolvimento da doença parasitária, como condições climáticas, hábitos de pastoreio e má nutrição. A época de aplicação do tratamento estratégico e tático tem que ser baseada em conhecimentos da epidemiologia regional das várias helmintoses. Na tentativa de minimizar os prejuízos causados pelos nematóides, a

indústria farmacêutica lançou na década de setenta as avermectinas e milbemicinas, o que causou grande impacto no setor agropecuário, devido à possibilidade de ser utilizado em diferentes espécies animais e pela elevada eficácia anti-helmíntica (SHOOP e SOLL, 2002).

No Brasil, bovinos criados em pastagens naturais, estão expostos à infecção por larvas de nematódeos gastrintestinais, particularmente dos gêneros *Cooperia*, *Haemonchus*, *Ostertagia*, *Strongyloides*, *Trichostrongylus* e *Oesophagostomum* (VIDOTTO, 2002).

A resistência dos parasitas à ação das drogas utilizadas no seu controle, tornou-se um fenômeno global e poderá constituir-se em grande, senão o principal, problema sanitário da produção animal que, quando constatada a campo, deve ser investigada. É uma característica hereditária e ocorre quando há um aumento de parasitas capazes de sobreviver ao tratamento. Este fenômeno ocorre em quase todas as famílias de drogas, incluindo as LM's, e é realidade em vários países (MELLO, et al., 2006). A resistência em nematóides de bovinos já foi relatada no Rio de Janeiro e em Minas Gerais, estados da região sudeste (RANGEL et al., 2005) e em Santa Catarina, estado da região sul do Brasil (SOUZA, et al., 2002).

A redução do ganho de peso de bovinos infectados com *Haemonchus placei* geralmente é acompanhada também por redução nos valores de volume globular (VG) (GENNARI et al., 1991). Essa relação não é influenciada pelo grupo racial, pois é a mesma tanto nas raças zebuínas como nas taurinas (O'KELLY et al. 1988).

O presente trabalho tem como objetivo observar o controle de nematódeos gastrintestinais proporcionado pelo uso dos fármacos em bovinos sob condições de pastejo na mesorregião do sertão paraibano.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1- Local

O experimento foi conduzido na fazenda Jiqui no município de Santana dos Garrotes, localizado no vale do Piancó alto sertão paraibano, que apresenta uma altitude de 322m e coordenadas geográficas de 37º 59' 09" longitude oeste e 07º 23' 02" de latitude sul (CPRM, 2005). As análises laboratoriais foram realizadas no Laboratório de Doenças Parasitárias dos Animais Domésticos (LDPAD) e Laboratório de Ciências Química e

Biológica (LCQB) da Unidade Acadêmica de Medicina Veterinária (UAMV)/CSTR/UFCG; e no Laboratório de Patologia Clínica do Hospital Veterinário-CSTR/UFCG.

2.2 - Animais Experimentais e tratamentos

Foram utilizados vinte e quatro novilhas Sem Padrão de Raça Definida (SPRD) e vinte e quatro novilhas da raça Gir Puro de Origem (PO), na faixa etária de 18 a 22 meses. Os animais selecionados foram marcados por tatuagens no lado direito do membro posterior. Esses animais foram distribuídos aleatoriamente em quatro grupos, sendo os grupos com 06 novilhas cada. Os grupos ficaram homogêneos quanto aos pesos, para que fosse feita a comparação entre ganho de peso.

O experimento constituiu de três grupos tratados e um grupo controle que foram avaliados comparativamente quanto à persistência de eficácia sobre helmintos gastrintestinais provenientes de infecção natural, ganho de peso e perfil sanguíneo.

O **Grupo I** foi formado de animais tratados com anti-helmíntico à base de Moxidectina (1%)⁴; o **Grupo II** com anti-helmíntico à base de Ivermectina (1%)⁵, o **Grupo III**: tratado com anti-helmíntico à base Doramectina a (1%)⁶ e o **Grupo IV recebeu como placebo** uma solução salina injetável e serviram de controle negativo. Os grupos de cada espécie foram mantidos em pastagem nativa, com água e sal mineral *ad libitum*.

Os fármacos foram administrados seguindo as recomendações dos fabricantes, ou seja, pela via subcutânea, na dosagem de 200 mcg/kg (1 mL/50 kg) de peso corporal.

Os critérios adotados para a seleção dos animais deste experimento foram: a) o diagnóstico positivo para parasitos gastrintestinais através da contagem do número de ovos por grama de fezes (OPG) e b) a escolha de animais que não teriam sido tratados com qualquer droga anti-helmíntica por um período mínimo e antecedente de 03 meses (90 dias).

¹ Cydectin, (Fort Dodge)

² Ivomec – MERIAL

³ Dectomax- Pfizer

2.3 - Exames Realizados

Amostras fecais foram coletadas diretamente da ampola retal, identificadas em sacos plásticos, identificados e mantidos sob refrigeração até o processamento da determinação do número de ovos por grama de fezes e para a obtenção das larvas. As coletas foram feitas no dia do tratamento (dia base), sete, 14 e 21 dias após tratamento.

2.4 - Exames Parasitológicos

Foram realizadas à contagem do número de ovos por grama de fezes (OPG) pela técnica descrita por Gordon e Whitlock (1939) e a realização da larvacultura pela técnica de Roberts e O' Sullivan (1950). Para a identificação das larvas utilizou-se a chave de Keith (1953).

2.5 - Determinações do Volume Globular

Foram coletadas semanalmente amostras de sangue, através de punção da veia jugular, sem garroteamento excessivo do vaso, utilizando-se agulhas descartáveis 30x15 mm, após prévia desinfecção do local com álcool iodado. O sangue era depositado diretamente em frasco de vidro tipo vacutainer reutilizado contendo 0,05 mL de uma solução aquosa a 10% de etileno-diamino-tetracetato de sódio (EDTA) para cada cinco ml de sangue colhido. As amostras eram mantidas refrigeradas até o seu processamento para a determinação do volume globular (Matos e Matos, 1995).

2.6 - Testes de Redução da Contagem de Ovos Por Grama de Fezes

Para análise estatística do OPG, utilizaram-se os valores obtidos (n+1) transformados em logaritmos nos números de base 10, devido ao grande coeficiente de variação observado. O delineamento experimental foi inteiramente ao acaso (DIC) em parcelas subdivididas, conforme o modelo matemático abaixo e analisado pelo SAS:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + S_{ijk} + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \epsilon_{ijk}, \text{ com}$$

$$K = 1 \dots r_i; i = 1 \dots a; j = 1 \dots b$$

Sendo:

μ = a média geral; α_i = o efeito do i – ésimo nível de A

β_j = o efeito de j – ésimo nível de B; e $(\alpha\beta)_{ij}$ o efeito conjunto de

i – ésimo nível de A e j – ésimo nível de B:

S_{ijk} = efeito de K – ésima parcela recebendo o

I – ésimo nível de A - N ($0-\sigma^2$) erro (a):

ϵ_{ijk} = efeito do erro aleatório – N ($(0-\sigma^2)$)

As médias foram analisadas para o teste de tukey a nível de 5% de significância ($p < 0,05$).

As médias aritméticas do número de ovos nas fezes, para cada grupo tratado (OPGt), foram calculadas e comparadas com as médias contadas no grupo controle (OPGc). A redução na contagem de ovos nas fezes (RCOF) foi determinada usando a fórmula descrita por Coles et al. (1992):

$$\text{RCOF} = [1 - (\text{OPGt} / \text{OPGc})] \times 100$$

Em que:

RCOF = teste de redução da contagem de ovos por grama de fezes

OPGt = média do número de ovos por grama de fezes do grupo de animais tratados

OPGc = média do número de ovos por grama de fezes do grupo controle

A avaliação da eficácia dos antiparasitários baseou-se na determinação proposto pelo Grupo Mercado Comum para substâncias químicas, datados de atividade antiparasitária: é altamente efetivo quando reduz mais que 98%; Efetivo 90-98%; Moderadamente efetivo 80-89% e Insuficientemente ativo menos que 80%, não registrável (GMC 1996).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com a metodologia utilizada constatou-se a eficácia das lactonas macrocíclicas entre os grupos raciais em relação ao grupo controle, nos dias sete, 14 e 21 pós-tratamento, encontram-se dispostos na (tabela 1).

Os resultados encontrados mostraram diferença significativa ($p < 0,05$) na redução do número de ovos por grama de fezes nos dias 14 e 21 pós-tratamento entre os grupos raciais tratados com os fármacos e os dias de coleta.

Tabela 1 – Contagem média de ovos de helmintos por grama de fezes (OPG), na eficácia das bases Moxidectina a 1%, Ivermectina a 1% e Doramectina a 1%, sobre parasitos gastrintestinais de bovinos Sem Padrão de Raça Definida (SPRD) e da raça Gir, naturalmente infectados, na mesorregião do sertão paraibano

| Tratament | OPG 0 | OPG 7 | OPG 14 | OPG 21 |
|-----------|-------|-------|--------|--------|
|-----------|-------|-------|--------|--------|

| os | SPRD | GIR | SPRD | GIR | SPRD | GIR | SPRD | GIR |
|-------------|----------|---------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Moxidectina | 658,3Aa | 150Aa | 25,0Ba | 0 Aa | 0 Ba | 0Aa | 0 Ba | 0 Aa |
| Ivermectina | 933,3Aa | 127,6Aa | 101,7Ba | 0 Aa | 291,7Ba | 0Aa | 915,0Aa | 0 Aa |
| Doramectina | 985,0Aa | 133,3Aa | 83,3Ba | 0 Aa | 141,2Ba | 80Ab | 300,0Bb | 158,3Ab |
| Controle | 1475,0Aa | 291,7Ab | 1183,3Aa | 311,7Bb | 891,3Aa | 316,7Bb | 941,7Aa | 318,0Ab |

As médias seguidas de letras maiúsculas iguais nas colunas e minúscula nas linhas, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de tukey ($P>0,05$).

Os animais tratados com a moxidectina mantiveram OPG negativo ao longo de 21 dias.

As médias de ovos por grama de fezes (OPG) no grupo SPRD tratados com ivermectina apresentou diferenças significativas ($p<0,05$) em relação aos demais tratamentos no dia 21, porém no grupo tratado com doramectina, observa-se um aumento no número de OPG em relação às coletas entre os dias zero e 21 pós-tratamento

Neste estudo a diferença observada na carga parasitária dos animais SPRD deve-se provavelmente a maior pluviosidade ocorrida no período de coletas, permitindo o desenvolvimento de maior número de larvas infectantes na pastagem. Segundo Bianchin, (1993) no Nordeste brasileiro a temperatura anual é praticamente constante, sendo a umidade que determina a estação na qual o parasitismo se apresenta como ameaça à pecuária.

Na raça Gir as médias de ovos por grama de fezes (OPG) nos grupos tratados com os fármacos, não apresentaram diferenças significativas ($p>0,05$) em relação ao grupo controle. Observou-se um aumento no número de OPG dos grupos tratados com doramectina a 1% observa-se um aumento no número de OPG em relação às coletas entre os dias zero e 21 pós-tratamento. Os animais tratados com a moxidectina 1% mantiveram OPG negativo ao longo de 21 dias. Dados não similares foram encontrados na região de Uberlândia/MG por Peres et al. (2006) ao avaliar a ação anti-helmíntica dos endectocidas abamectin, doramectin, ivermectin e moxidectin em bezerros com 18 e

20 meses de idade e concluíram que animais tratado com moxidectin manteve OPG bem menor que os demais fármacos ao longo de 21 dias.

O percentual médio de redução do número de ovos por grama de fezes encontra-se descrito na tab. 2. No grupo SPRD, este percentual entre os dias zero e 21 pós-tratamento, variou 2% a 100% e na raça Gir variou 40% a 100%.

Tabela 2 – Resultados do percentual (%) dos valores médios de ovos por grama de fezes (OPG), na eficácia das bases Moxidectina a 1%, Ivermectina a 1% e Doramectina a 1%, sobre gastrintestinais de bovinos Sem Padrão de Raça Definida (SPRD) e da raça Gir, naturalmente infectados, na mesorregião do sertão paraibano

| Tratamentos | OPG DIA 0 | | OPG DIA 7 | | OPG DIA 14 | | OPG DIA 21 | |
|-------------|-----------|-------|-----------|-----|------------|-----|------------|-----|
| | SPRD | GIR | SPRD | GIR | SPRD | GIR | SPRD | GIR |
| Moxidectina | 658,3 | 150 | 97 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Ivermectina | 933,3 | 127,6 | 99 | 100 | 69 | 100 | 2 | 100 |
| Doramectina | 985 | 133,3 | 92 | 100 | 86 | 40 | 70 | 16 |
| Controle | 1475 | 291,7 | 40 | 0 | 37 | 0 | 20 | 0 |

No tratamento com moxidectina os animais SPRD obteve-se um percentual de eficácia de 97%, 100% e 100% aos sete, 14 e 21 dias pós-tratamento, caracterizando um fármaco efetivo nos animais Gir de 100% caracterizando um fármaco altamente efetivo (GMC, 1996). Díaz et al. (2006) registraram em bezerras no Trópico do México, um percentual de eficácia da moxidectina a 0,5 % pela via epicutânea de 100%. Mello et al. (2006) avaliou a eficácia de 10 LMs disponíveis comercialmente em bovinos Nelore de um ano de idade, onde o fármaco moxidectina apresentou um percentual nulo ou negativo, similares aos dados encontrados neste experimento. Williams *et al.* (1999) avaliaram a ação das lactonas macrocíclicas em bovinos de nove a 12 meses de idade e registraram uma eficácia acima de 95,6%, dados que não corroboram com os aqui pesquisados.

Os animais SPRD tratados com ivermectina a 1% aos sete, 14 e 21 dias pós-tratamento, demonstraram percentuais de eficácia de 99%, 69% e 2%, caracterizando o

fármaco insuficientemente ativo e não registável (GMC, 1996). No entanto, no grupo da raça Gir o percentual de eficácia foi 100% nos 21 dias pós-tratamento, caracterizando um fármaco altamente efetivo (GMC, 1996). Esses resultados estão de acordo com os encontrados por Souza *et al.* (2002), em levantamento feito no estado de Santa Catarina com bovinos de sete meses a dois anos de idade, encontrando eficácia entre 53,78% e 98,19%, das propriedades pesquisadas 60% apresentaram sinais de resistentes as ivermectinas. Anziani *et al.* (2004) encontraram na Argentina bovinos resistente as ivermectinas com percentual de eficácia de 13% no dia 10 pós-tratamento. No estado de São Paulo Acuña & Paiva (2000) avaliaram a ação da moxidectina e ivermectina em bovinos, o grupo tratado com ivermectina apresentou um percentual de redução de 82,5% aos 14 dias pós-tratamento.

O uso da base doramectina a 1% os animais SPRD revelou um percentual de eficácia de 92%, 86% e 70% , no entanto para a raça Gir e 100%,100% e 16%, aos sete, 14 e 21 dias pós-tratamento, caracterizando um fármaco insuficientemente ativo e não registável (GMC, 1996). Os resultados encontrados não estão de acordo com os dados observados por Peres et al. (2006), que encontrou percentuais de 81,33%; 81,33%; 83,03% e 15, 31% nos dias zero, sete, 28 e 56, respectivamente.

Os resultados obtidos na coprocultura estão descritos na tab. 3, ressaltando-se que em todos os tratamentos, as maiores prevalências foram dos gêneros *Haemonchus* e *Trichostrongylus* no dia zero.

O gênero *Haemonchus* foi o mais prevalente na população após o tratamento com a moxidectina a 1%, seguido de *Trichostrongylus*. O gênero *Cooperia* não foi observado pós-tratamento. Resultados similares foram encontrados em pequeno ruminantes por Cunha Filho et al. (1999), ao observar que o gênero prevalente foi *Haemonchus* . Díaz et al (2006), observaram que a moxidectina não foi eficaz contra os gêneros *Haemonchus* e *Strongyloides*. Diferentemente dos resultados aqui apresentados.

Tabela 3 - Prevalência de helmintos gastrintestinal de bovinos, na mesorregião do sertão paraibano após tratamento anti-helmíntico

| Gêneros | Moxidectina | | | | Ivermectina | | | | Doramectina | | | | Controle | | | |
|---------|-------------|---|----|----|-------------|---|----|----|-------------|---|----|----|----------|---|----|----|
| | 0 | 7 | 14 | 21 | 0 | 7 | 14 | 21 | 0 | 7 | 14 | 21 | 0 | 7 | 14 | 21 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------|----|----|----|----|----|-----|----|----|----|----|-----|----|----|----|----|----|
| <i>Haem</i> | 7 | 39 | 28 | 99 | 10 | 0 | 2 | 18 | 69 | 54 | 0 | 74 | 30 | 20 | 7 | 18 |
| <i>Trich</i> | 90 | 60 | 68 | 0 | 86 | 100 | 84 | 78 | 21 | 41 | 100 | 16 | 52 | 78 | 83 | 72 |
| <i>Coop</i> | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 3 | 4 | 0 | 0 | 5 | 4 | 0 | 3 | 8 |
| <i>Oesop</i> | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 | 3 | 0 | 0 | 4 | 9 | 0 | 3 | 2 |
| <i>Stron</i> | 0 | 0 | 2 | 1 | 3 | 0 | 4 | 1 | 2 | 5 | 0 | 1 | 4 | 2 | 4 | 0 |

Haem = Haemonchus; Trich = Trichostrongylus; Coop = Cooperia; Oesop = Oesophagostomum e Stron =strongyloides

Com relação à ivermectina 1%, os gêneros resistentes no pós-tratamento foram: *Haemonchus Trichostrongylus*, *Cooperia*, *Oesophagostomum* e *Strongyloides*, sendo eficaz no gênero *Oesophagostomum*. Resultados similares foram encontrados em pequenos ruminantes no estado do Ceará por Melo et al., (2003) e no sertão paraibano por Rodrigues (2007) observaram a eficácia da ivermectina contra o gênero *Oesophagostomum* aos 14 dias. Mattos et al. (2004) avaliaram a resistência dos *Haemonchu* a lactona macrocíclica em caprinos e identificados larvas de *Haemonchus spp.* durante todo experimento. Dados quase similares foram encontrados em bezerros na Argentina por Anziani et al.,(2004), ao avaliar a resistência do benzimidazole e as lactonas macrocíclicas, concluíram que a ivermectin foi eficaz contra os gêneros *Haemonchus* e *Cooperia* em 92% e 8%, respectivamente.

Os animais tratados com doramectina 1% apresentaram larvas dos gêneros *Haemonchus*, *Trichostrongylus*, *Cooperia*, *Oesophagostomum* e *estrongyloides*. Williams et al. (1997a) ao avaliaram a eficácia da doramectina e ivermectina em bovinos, observaram a eficácia da doramectina contra as espécies *Oestertagia ostertagi*, *Haemoncus placei* e *Cooperia*, estudadas por 4-5 semanas.

Na tabela 4 estão apresentados os resultados referentes ao ganho médio de peso vivo dos bovinos. Constatou-se que houve significância ($P>0,05$) entre os tratamentos e controle.

Os animais SPRD e da raça Gir, tratados com a chegaram ao final do experimento com média de 13,22 kg e 13,38 kg, respectivamente, sobressaindo dos demais fármacos e o grupo controle.

Tabela 4 – Média do Ganho de Peso em bovinos Sem Padrão de Raça Definida (SPRD) e da raça Gir, no dia zero, sete, décimo quarto e vigésimo

primeiro pós-tratamento, nas bases Moxidectina a 1%, Ivermectina a 1% e Doramectina a 1%, naturalmente infectados na mesorregião do sertão paraibano

| Tratamentos | PMI(kg) | | PMF(kg) | | GMP (kg) | |
|-------------|---------|---------|---------|---------|----------|--------|
| | SPRD | GIR | SPRD | GIR | SPRD | GIR |
| Moxidectina | 193,52A | 183,43A | 203,40A | 191,95A | 13,22A | 13,38A |
| Ivermectina | 190,80A | 180,38A | 202,57A | 191,32A | 11,77A | 11,08A |
| Doramectina | 192,77A | 214,03A | 204,15A | 225,07A | 11,39A | 11,13A |
| Controle | 192,02A | 203,37A | 200,97A | 212,27A | 8,95B | 8,86B |

As médias seguidas de letras maiúsculas iguais nas colunas, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de tukey ($P>0,05$).
PMI= Peso Médio Inicial (kg); PMF= Peso Médio Final (kg) e MP= Ganho Médio de Peso Vivo (kg)

As médias do ganho de peso (GMP) no grupo SPRD tratados com moxidectina a 1%, ivermectina a 1% e doramectina a 1%, apresentaram diferenças significativas ($p>0,05$) em relação aos agrupo controle com média de 13,22kg, 11,77kg, 11,39kg e 8,95kg respectivamente, nas coletas semanais, entre os dias sete, 14 e 21 pós-tratamento.

Os animais da raça Gir tratados com moxidectina a 1%, ivermectina a 1% e doramectina a 1%, apresentaram diferenças significativas ($p>0,05$) nas médias do ganho de peso (GMP) em relação aos agrupo controle de 13,38kg, 11,08kg, 11,13kg e 8,86kg, respectivamente, nas coletas semanais, entre os dias sete, 14 e 21 pós-tratamento. Meeus *et al.* (1997) compararam a persistência da eficácia de uma aplicação de ivermectina, abamectina, doramectina e moxidectina em bovinos, em Zâmbia, durante 84 dias e observaram que não houve diferença estatística no ganho de peso entre os grupos, dados não similares aos estudados.

Sievers e Fuentealba (2003) ao avaliar a eficácia de seis produtos à base de lactonas macrocíclicas em bovinos, concluíram que animais tratados chegaram ao final do

experimento pesaram em média 15 kg a mais quando comparado ao controle, diferenciando dos resultados aqui apresentados.

A análise dos dados mostrou que não houve diferença significativa ($p>0,05$) nos valores médios do hematócrito (VG) dos grupos tratados com os fármacos em relação ao grupo controle (tab. 5).

Os valores médios do hematócrito (VG) no grupo SPRD, não apresentaram diferenças significativas ($p>0,05$) dos grupos tratados com os fármacos em relação ao grupo controle. Não sendo observada qualquer interferência da helmintose no perfil sanguíneo.

Tabela 5. Valores médios do hematócrito (VG) de bovinos Sem Padrão de Raça Definida (SPRD) e da raça Gir, e tratados com Moxidectina a 1%, Ivermectina a 1% e Doramectina a 1%, no dia zero, sétimo, décimo quarto e vigésimo primeiro pós-tratamento, naturalmente infectados na mesorregião do sertão paraibano

| Tratamento | VG (%) DIA 00 | | VG (%) DIA 07 | | VG (%) DIA 14 | | VG (%) DIA 21 | |
|-------------|---------------|-------|---------------|-------|---------------|-------|---------------|--------|
| | SPRD | GIR | SPRD | GIR | SPRD | GIR | SPRD | GIR |
| Moxidectina | 35,67 | 40,50 | 36,00 | 38,33 | 39,00 | 36,67 | 39,00 | 36,83A |
| a | A | A | A | A | A | A | A | |
| Ivermectina | 34,50 | 34,17 | 37,67 | 35,00 | 38,00 | 34,67 | 39,00 | 37,33A |
| a | A | A | A | A | A | A | A | |
| Doramectina | 33,50 | 34,33 | 34,83 | 38,00 | 36,83 | 36,67 | 37,33 | 38,33A |
| a | A | A | A | A | A | A | A | |
| Controle | 33,50 | 35,00 | 33,17 | 38,00 | 32,67 | 34,33 | 36,67 | 38,25A |
| | A | A | A | A | A | A | A | |

As médias seguidas de letras maiúsculas iguais nas colunas, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de tukey ($P>0,05$).

Os animais da raça Gir não apresentaram diferenças significativas ($p>0,05$) nos médios do hematócrito (VG) dos grupos tratados com os fármacos em relação ao grupo controle. Tais achados discorda com os resultados de Sciavico et al. (1997) avaliaram a influência das infecções naturais por helmintos no quadro hematológico de bezerros mestiços Holandês x zebu no estados de Minas Gerais, constataram que houve alterações no hematócrito dos animais em teste.

As tabelas de referência utilizadas na Medicina Veterinária abrangem, dentro da normalidade, uma faixa bastante ampla para os valores de hematócrito, variando de 24% a 46% (Merck, 2001). Valores de referência específicos para cada raça não são encontrados na literatura.

Mesmo com uma alta incidência do *Haemonchus contortus*, os animais não apresentaram sinais clínicos e o aumento do OPG, aparentemente não interferiu no hematócrito.

4 CONCLUSÃO

Com base na metodologia utilizada pode-se concluir que entre as lactonas macrocíclicas utilizadas a moxidectina a 1% apresentou uma ação efetiva sobre os nematóides gastrintestinais de bovinos sem padrão racial definido e da raça Gir na mesorregião do sertão paraibano; e que os fármacos ivermectina a 1% e doramectina a 1% apresentam traços de resistência.

Os gêneros *Haemonchus* e *Trichostrongylus* o gênero mais prevalente nas infecções naturais de bovinos sem padrão racial definido e da raça Gir na mesorregião do sertão paraibano.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACUÑA, A. H & PAIVA, F. Evaluation of EPG reduction after treatment with moxidectin or ivermectin applied on cattle naturally infected. XXI World Buiatrics Congress, 2000. Punta Del Este, Uruguay

ALBERTI, H.; et al. Eficácia comparada do abamectin e do Doramectin em bovinos a campo. **A Hora Veterinária**, n.80, p.43-47. 1994

AMARANTE, A.F.T.; GODOY, W.A.C.; BARBOSA, M.A. Nematode egg counts, packed cell volume and body weight as parameters to identify sheep resistant and susceptible to infections by gastrointestinal nematodes. *ARS Vet.*, v.14, p.331-339, 1998.

ANZIANI, O.S. SUAREZ, V. GUGLIELMONE. A.A, WARNKE. O, GRANDE, H. COLES, G.C. Resistance to benzimidazole and macrocyclic lactone anthelmintics in cattle nematodes in Argentina, 6; 122(4): 303-6, 2004.

BIANCHIN, I.; HONER, M.R.; NUNES, S.G.; NASCIMENTO, Y.A.; CURVO, J.B.E. Epidemiologia dos nematódeos gastrointestinais em bovinos de corte nos cerrados e o controle estratégico no Brasil. *Circular Técnico* (EMBRAPA), v. 1, n. 24,. 120p1993..

BRASIL. Secretaria Nacional de Irrigação. Departamento Nacional de Meteorologia. Normas climatológicas: 1961-1990. Brasília: EMBRAPA-SPI, 84 p. 1992.

CARDOSO, J.M.S; et al. Identificação de *Cooperia punctata* (Linstow, 1907) resistente a ivermectin e doramectin em bovinos no estado do Rio de Janeiro, Brasil. In: Congresso Brasileiro de Parasitologia Veterinária, 12, 2002, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: 2002.

COLES, G.C.; BAUER, C.; BORGSTEEDE, F.H.M. et al. World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology (WAAVP) methods for detection of anthelmintic resistance in nematodes of veterinary importance. **Veterinary Parasitology**, v.44, p.35-44, 1992.

COSTA, A.J.; et al. Avaliação comparativa da ação anti-helmíntica e do efeito no desenvolvimento ponderal de bezerros tratados com diferentes avermectinas de longa ação. **A hora veterinária**, ano 24, n. 139, p.31-34, 2004.

CPRM - Serviço Geológico do Brasil, Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. Diagnóstico do município de Santana dos Garrotes, estado de Pernambuco / Organizado [por] João de Castro Mascarenhas, Breno Augusto Beltrã o, Luiz Carlos de Souza Junior, Franklin de Moraes, Vanildo Almeida Mendes, Jorge Luiz Fortunato de Miranda. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005.

CUNHA FILHO, L. F. C. da. Quimioresistência aos anti-helmínticos em ovinos. *UNOPAR Cient., Ciênc. Biol. Saúde*, Londrina, v. 1, n. 1, p. 91-102, out. 1999.

CUNHA FILHO, L.F.C.; YAMAMURA, M.H.; PEREIRA, A.B.L. Resistência a antihelmínticos em ovinos da região de Londrina. In: XI SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, II SEMINÁRIO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA DOS PAÍSES DO MERCOSUL, I SIMPÓSIO DE CONTROLE INTEGRADO DE PARASITOS DE BOVINOS. 1999, Salvador. **Resumos**. Salvador, 1999, 153p.

GORDON, H.M. & WHITLOCK, H.V. A new technique for counting nematode eggs in sheep faeces. **Journal of Scientific and Industrial Research** v.12, p.50-52, 1939.

GRUPO MERCADO COMUM (GMC). Regulamento técnico para registros de produtos antiparasitários de uso veterinário. Decisão n. 4/91, resolução n. 11/93. MERCOSUL, resolução n.76, 1996.

KEITH, R. K. The differential of the infective larval of some common nematode parasites of cattle. **Aust. J. Zool.** v. 2, p. 223-230. 1953.

KERBOEUF, D.; BLACKHALL, W.; KAMINSKY, R.; SAMSON-HIMMELSTJERNA, G.V. P-glycoprotein in helminths: function and perspectives for anthelmintic treatment and reversal of resistance. **International Journal of Antimicrobial Agents**, v. 3, p.332-346. 2003.

LIMA, J.D.; MUNIZ, R.A.; LIMA, W.S. *et al.* Eficácia de doramectin contra nematóides gastrintestinais e pulmonares de bovinos naturalmente infectados de Minas Gerais. **Rev. Bras.Parasitol. Vet.**, v.1, n.4, p. 49-52, 1995.

MALACCO, M. A. F. **CONTROLE PARASITÁRIO NA FÊMEA BOVINA** http://br.merial.com/rage/artigos_tecnicos/cont_par_fem_bovina.pdf acesso em fevereiro de 2006

MATOS, M. S. & MATOS, P. F., Laboratório clínico Médico-veterinário, 2ª ed., Atheneu, p.75-76, 1995.

MATTOS, M.J.T. et al. *Haemonchus* resistente à lactona macrocíclica em caprinos naturalmente parasitados. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 34, n. 3, p. 879-883, 2004.

MEEUS, P.F.M.; DE BONT, J.; VERCRUYSSSE, J. Comparison of the persistent activity of ivermectin, abamectin, doramectin and moxidectin in cattle in Zambia. **Vet. Parasitol.**, v.70, p.219-224, 1997.

MELLO, M.H.A. et al. Resistência Lateral às Macrolactonas em Nematodas de Bovinos, **Archives of Veterinary Science**, v. 11, n. 1, p. 8-12, 2006.

MELLO, M.H.A; DEPNER, R.; MOLENTO, M.B; FERREIRA, J.J.RESISTÊNCIA LATERAL ÀS MACROLACTONAS EM NEMATODAS DE BOVINOS, *Archives of Veterinary Science*, V. 11, N. 1, P. 8-12, 2006

MELO, A.C.F.L. Caracterização do nematóide de ovinos, *Haemonchus contortus*, resistente e sensível a anti-helmínticos benzimidazóis, no estado do Ceará, Brasil. Fortaleza:UECE, Tese (Doutorado em Ciências Veterinárias), Universidade Estadual do Ceará, 2005.

MELO, A.C.F.L. et al. Nematódeos resistentes a anti-helmínticos em rebanhos de ovinos e caprinos do estado do Ceará, Brasil. **Ciência Rural**, v. 33, n. 2, p. 339-344, mar./abr. 2003

MORENO, L. G. , et al. & BALESTRINI, C. Eficacia de la Doramectina sobre Nematodos de Abomaso en Bovinos, **Veterinaria Tropical**, 24(1): 17-24. 1999

MORTENSEN, L.L., WILLIAMSON, L.H., TERRILL, T.H. et al. Evaluation of prevalence and clinical implications of anthelmintic resistance in gastrointestinal nematodes of goats. **J. Am. Vet. Med. Assoc.** 23, p. 495–500, 2003.

PERES, R. F. G. & CABRAL, D. D. Avaliação Terapêutica Das Bases Farmacológicas: Abamectina, Doramectina, Ivermectina e Moxidectina em Rebanhos Bovinos e ovinos em Nível De Campo Em Uberlândia-Mg .disponível em: <www.propp.ufu.br/revistaeletronica/edicao2005_2/b/avaliacao.pdf> acesso em : 24 de março de 2006

PINHEIRO, A.C.; ALVES-BRANCO, F.; SAPPER, M. Impacto econômico das parasitoses nos países do Mercosul. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, XI. 1999, Salvador, **Anais...** Salvador, Colégio Brasileiro de Parasitologia Veterinária, 1999, p.59-60.

RANGEL V.B., Leite,R.C., Oliveira,P.R., Santos Jr,E.J. Resistência de *Cooperia spp.* e *Haemonchus spp.* às avermectinas em bovinos de corte **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.57, n.2, p.186-190, 2005

ROBERTS, F. H. S. & O' SULLIVAN, J. P. Methods of egg counts and laval cultures for strongyles infesting the gastrointestinal tract of cattle. **Aust. Agfic. Res.** v. 1, p. 99-102. 1950

ROCHA, R.A.; AMARANTE, A.F.T.; BRICARELLO, P.A. Comparison of the susceptibility of Santa Inês and Ile de France ewes to nematode parasitism around parturition and during lactation. **Small Rumin. Res.**, 55, p. 65-75, 2004.

RODRIGUES, A. B., ATHAYDE, A. C. R., RODRIGUES, O. G., SILVA, W. W. & FARIA E. B. Sensibilidade dos nematóides gastrintestinais de caprinos a anti-helmínticos na mesorregião do Sertão Paraibano. **Pesq. Vet. Bras.** 27(4):162-166, abril 2007.

SANTIAGO, A.A. *O Zebu na Índia, no Brasil e no Mundo*. Campinas: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 745 p. . 1989

SCIAVICCO, C.J.S.; PASSOS, L.M.F.; MODENA, C.M.; LIMA, W.S. Influência das helmintoses gastrintestinais sobre o quadro hematológico de bovinos mestiços Holandês x Zebu. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.49, n.1, p.7-18, 1997,

SHOOP, W.L. & SOLL, M. Chemistry, pharmacology and safety of the macrocyclic lactones. In: VERCRUYSSSE-J; REW-RS (ed.), *Macrocyclic lactones in antiparasitic therapy*. CAB International, Wallingford, UK, p. 1-29, 2002.

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 Veterinária**, v. 35, n.1, p.81-88, 2003.

SOUZA, A.P.; RAMOS, C.I.; DALAGNOL, C. *et al.* Resistência de helmintos gastrintestinais de bovinos a anti-helmínticos no estado de Santa Catarina. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, 12, 2002, Rio de Janeiro. *Anais...*Rio de Janeiro: 2002.

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,. 212p. Artigo encontra-se nas páginas 192-212. 2002

WILLIAMS, J.C.; LOYACANO, A.F.; BROUSSARD, S.D. *et al.* Duration of anthelmintic efficacy of doramectin and ivermectin injectable solution against naturally acquired nematode infestations of cattle. **Vet. Parasitol.**, v.72, p.15- 24.1997.