

## 1 INTRODUÇÃO GERAL

O estado da Bahia possui um rebanho ovino estimado em 2.986.224 cabeças (IBGE 2001), rebanho sejam animais deslanados ou com pequenos resquícios de lã.(OLIVEIRA et al, 1979; GUIMARÃES FILHO e VIVALLO, 1989).

A implementação de políticas públicas para o segmento da ovinocaprinocultura, juntamente com investimentos do setor privado, vem permitindo uma maior especialização desse segmento e uma melhor organização e modernização de toda a cadeia produtiva (ZACHARIAS, 1997).

Estudos prospectivos, realizados pela Organização para Alimentação e Agricultura das Nações Unidas - FAO, sobre o mercado mundial de carne ovina, no seu informativo Meat and Meat products, 2003, apontam para o ano de 2004 um crescimento da demanda na importação dessa carne de 2,9% em relação ao ano anterior, estimando-se uma necessidade de 746,5 mil toneladas, para importação, concentrada em países como os Estados Unidos, México, Canadá, China, Brasil e países da União Européia. Em decorrência da falta de carne ovina de qualidade que possa ser fornecida com regularidade e que atenda às exigências do mercado consumidor dos grandes centros urbanos e à rede de restaurantes e supermercados, muitos estados brasileiros e a Bahia estão na relação dos importadores.

Dentre os fatores que interferem no desenvolvimento pleno da atividade pecuária, os nematódeos gastrintestinais ocupam lugar de destaque.Os prejuízos estão relacionados ao retardamento na produção, custos com tratamentos profiláticos e curativos e, em casos extremos, à morte dos animais. (MACRAE, 1993).

Raças de animais importadas com melhores índices produtivos, quase sempre criados nos países desenvolvidos, raramente expressarão o seu potencial genético, em ambientes com grandes chances de se infectarem por parasitas (PERRY e RANDOLPH, 1999).

No Brasil não existem dados estatísticos sobre as perdas econômicas ocasionadas por nematódeos, entretanto, mortalidades atribuídas a essa doença, na fase aguda, podem ultrapassar a 50% em rebanhos de animais jovens (BARGER e SOUTHCOTT, 1978 a).

Segundo MOLENTO e VERRISSIMO (2003), o mercado internacional de produtos veterinários é de aproximadamente 15 bilhões de dólares, sendo que 27% destes são gastos com compostos antiparasitários. Esses autores calculam que, no Brasil, o volume comercializado chega à casa dos 600 milhões de dólares, dos quais 29% são destinados à aquisição de parasiticidas.

A metodologia de tratamento anti-helmíntico, ao longo das últimas quatro décadas, criou uma falsa certeza de segurança do pecuarista que substituiu o diagnóstico e o assessoramento do profissional especializado pelo uso quase que exclusivo de produtos químicos, esquecendo-se de que a resistência é uma resposta genética - evolutiva dos parasitas, negligenciando os cuidados com o manejo alimentar, manejo das pastagens, entre outros aspectos, que são imprescindíveis em um controle integrado que deve levar em conta múltiplos fatores (NARI et al., 2003).

A escassez de trabalhos científicos na área de Medicina Veterinária Homeopática assim também como a grande demanda pela comunidade acadêmica por novas alternativas para o controle dos nematódeos de uma maneira mais eficaz, sem dano ambiental, diante da perda de eficácia dos antiparasitários químicos, aliado ao grande interesse dos criadores de caprinos e ovinos em utilizar esse recurso terapêutico, ensejou o delineamento do presente estudo, com o objetivo de pesquisar o uso da medicação homeopática no controle do *Haemonchus contortus* em ovinos, através dos parâmetros, imunológico, parasitológico, hematológico, bioquímico de ganho de peso e análise do custo benefício.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Fisiopatologias causadas pelos nematódeos

A maioria da população de caprinos e ovinos deslanados do Brasil é concentrada nas zonas árida e semi-árida do Nordeste. A presença de nematódeos nessas espécies é reconhecida, desde muito tempo, como importante fator limitante para a produção na região (TORRES, 1937; PADILHA, 1982; SANTA ROSA et al, 1986).

Em vários levantamentos realizados, os caprinos e ovinos deslanados, criados nas regiões árida e semi-árida, são parasitados pelas seguintes espécies de nematódeos: *Haemonchus contortus*, *Trichostrongylus axei*, *Trichostrongylus colubriformis*, *Strongyloides papillosus*, *Cooperia pectinata*, *Bunostomum trigonocephalum*, *Oesophagostomum columbianum*, *Trichuris ovis*, *Trichuris globulosa* e *Skrjabinema ovis* (revisados por CHARLES, 1991).

Os estudos de AL QUAISY et al (1987) revelaram que a resposta à infecção estava relacionada com a espécie do hospedeiro, sendo os ovinos mais severamente afetados do que os caprinos. Segundo RAHMAN e COLLINS (1990), existe uma grande variação na percentagem de larvas de *H. contortus* que são capazes de se estabelecer em caprinos, e, em geral, o estabelecimento é lento. Outros fatores devem ser considerados como diferentes hábitos de pastejo dessas duas espécies, caracterizando-se os caprinos por hábitos preferencialmente arbustivos arbóreos, e os ovinos, quando disponível preferencialmente por uma dieta de gramíneas.

A hemoncose se caracteriza por uma severa anemia (SANTA ROSA, 1996), e essa anemia está relacionada com a fixação do parasito no abomaso e o seu hematofagismo (ROWE et al, 1988). Têm-se observado, em decorrência deste parasitismo, alterações na concentração de proteínas séricas (ABBOTT et al, 1988), (RAHMAN, W. A, 1991a); no Volume

Globular Total (VG), no Volume Corpuscular Médio (VCM) e na Concentração de Hemoglobina Corpuscular Média (CHCM); (ALTAIF et al., 1980; et al. 1985; RAHMAN e COLLINS, 1991; WALLACE et al., 1996; WANYANGU et al. 1997; HOSTE E CHARTIER, 1998).

Em ovelhas Awassi submetidas à infecção com larvas de *Haemonchus contortus*, com 10.000 e 20.000 larvas, respectivamente, em um intervalo de 42 dias, constatou-se que na infecção primária todos os animais desenvolveram anemia, com uma redução de 28,5 % para 20,8% do VG, e na infecção secundária, um dos animais foi a óbito, e 50% do restante do rebanho apresentaram o fenômeno de autocura, com a diminuição na eliminação dos ovos e consequentemente aumento progressivo nos valores de VG (ALTAIF et al,1980).

Ovinos das Raças Merino e Scottish Blackface, inoculados com larvas de *Haemonchus Contortus*, desenvolveram anemia normocítica e normocrômica, sendo esta alteração mais significativa nos Merinos (ABBOTT et al., 1984).

Nos ovinos Awassi e caprinos nativos da Arábia, a anemia por *Haemonchus contortus* desenvolveu-se a partir do décimo primeiro dia pós-infecção com 500 larvas por Kg/PV, sendo mais severa nos ovinos cujos valores do hematócrito foram de 29,5% no dia da infecção e 15,5% no vigésimo dia, enquanto nos caprinos o VG no dia da inoculação foi de 28,3% e no vigésimo primeiro dia foi da ordem de 22% (AL- QUAIZY et al ., 1987 ).

ABBOTT et al (1988a), analisando infecção contínua de ovinos por *Haemonchus contortus*, detectaram anemia macrocítica com elevação do VCM, principalmente nos ovinos submetidos a uma dieta com baixos níveis de proteína, que apresentaram uma variação nos valores de VCM de 33 fentolitros (fl) para 38 fl.

Ovinos das raças Saint Croix, Dorset/ Ramouillet e nativos foram infectados com 20.000 larvas de *Haemonchus contortus*, demonstrando que a diminuição do VG DE 41% para 34% foi maior em animais da raça Saint Croix, enquanto houve aumento de VCM nos ovinos da raça Dorset/Rambouillet, variando de 28 fl para 32 fl, sendo notado eosinofilia

em todos os animais, independente da raça. Nos ovinos nativos, os valores do VG variaram de 38,5% para 34,5% e do VGM de 30,5fl para 31,5fl ( ZAJAC et al., 1990 ).

De acordo com HOLMES (1985), a hemoncose causa alterações nos constituintes plasmáticos, destacando-se a diminuição da concentração de proteína sérica total especialmente uma hipoalbuminemia severa, com consequente desenvolvimento de edema, particularmente na face, como também ocorrência de ascite.

Em ovinos Finn Dorset alimentados com uma dieta pobre em proteína e infectados com 125 larvas de *Haemonchus contortus*, por Kg/pv (infecção moderada), observou-se hipoproteinemia e hipoalbuminemia (22,5 g/mL). Enquanto em animais da raça Scottish Blakface, submetidos ao mesmo tratamento, houve apenas uma discreta alteração nos níveis protéicos (29,2 g mL); nos animais submetidos a uma dieta rica em proteínas, os valores encontrados foram de 29,5g/ml na raça Finn Dorset e 32,4 g/ml na raça Scottish Blackface (ABBOTT et al., 1985a).

Ovinos infectados com uma dose de 100 larvas infectantes de *Haemonchus contortus* por Kg/pv e submetidos a uma segunda dose de 200 larvas, um mês depois da dose inicial, alimentados com uma dieta pobre em proteínas, apresentaram um quadro clínico de hemoncose, com palidez na mucosa, fraqueza, inapetência e edema facial, consequente de hipoproteinemia e hipoalbuminemia, sendo essas alterações também observadas em animais suplementados com altos níveis de proteína na dieta, porém com menor intensidade (ABBOTT et al, 1988).

Os prejuízos causados por esse parasitismo refletem-se nos índices de produtividade, nos seus mais diversos aspectos, podendo-se destacar a perda de peso, que, segundo alguns autores, pode variar entre 20% e 60% em cordeiros (SYKES, COOP e ECHEVARRIA1976, 1977, 1988 b).

Dentre os parâmetros clínicos, podemos relacionar perda de peso, inapetência, diarréia; esse último, bastante associado à presença de trichostrongilídeos.

A redução do consumo voluntário de forragem ou inapetência é uma grave consequência da ação dos nematódeos, podendo o mesmo variar de 20% a mais, dependendo do grau de infecção (ABBOTT et al, 1985).

Os distúrbios na motilidade gastrintestinal em ovinos infectados com *Trichostrongylus axei* e *H. contortus* podem estar associados a alterações nos níveis de hormônios gastrintestinais circulantes, como, por exemplo, a gastrina (FOX, 1997.). A gastrina é um peptídeo secretado por células de gastrina, também denominadas células G, nas glândulas pilóricas, que tem como função estimular a secreção de ácido clorídrico (GUYTON, 1991). O mecanismo mais importante para inibir a liberação de gastrina é a acidificação do estômago, deste modo, quando o pH do conteúdo se aproxima de dois, a liberação de gastrina é quase que totalmente suprimida (DUKES, 1993).

Ovinos da Raça Merino, infectados com 300 larvas de *H. contortus* por Kg/pv, por via intraruminal, apresentaram alterações nos processos de fermentação do rúmen, com o aumento da relação acetato: propionato; no fluxo de matéria orgânica no duodeno, e no reto, redução da digestão do nitrogênio no retículo e no rúmen, elevação do fluxo de amônia no duodeno e no íleo (ROWE et al, 1988).

Em estudo com ovinos infectados com 10.000 larvas de *H. contortus*, observaram um rápido aumento da média dos valores de pH da secreção do abomaso, causando redução na concentração de fosfato e aumento de bactérias anaeróbicas (NICHOLLS et al, 1989).

Depreende-se, portanto, a alta patogenicidade dos nematódeos, em particular a do *Haemonchus contortus*, nos pequenos ruminantes, refletindo no desempenho geral do rebanho e constituindo-se em um facilitador no aparecimento de outras enfermidades. Essa condição está relacionada a outros fatores como tipo racial, idade, alimentação e manejo que poderão contribuir para maiores ou menores graus de infecção.

## 2.2 Aspectos epidemiológicos

Os nematódeos gastrintestinais de ovinos, como dos demais ruminantes, possuem um ciclo evolutivo direto, com um período de desenvolvimento no hospedeiro, denominado fase parasitária, e outro no meio ambiente, denominado de vida livre. A fase ambiental inicia-se com a liberação dos ovos nas pastagens, através das fezes e o desenvolvimento em larvas infectantes, com uma duração de aproximadamente sete dias. O ciclo parasitário inicia-se com a ingestão das larvas infectantes ( $L_3$ ) junto com a pastagem, evoluindo no tubo digestivo para verme adulto. O período pré-patente é de aproximadamente 21 dias. Em ovinos, o maior número de parasitos adultos é encontrado na mucosa da região fúndica do abomaso, contrastando com outras espécies de animais, nas quais o *Haemonchus contortus* possui distribuição variada (RAHMAN, 1990).

O potencial biótico de uma espécie se define como a sua capacidade de multiplicação em função do tempo, sendo que no caso do *Haemonchus* spp a capacidade é bastante elevada, com uma oviposição diária entre 5.000 e 10.000 ovos, em muito, superior às outras espécies de helmintos, tais como: *Ostertagia* spp, 200-300 ovos/dia, *Cooperia* spp, 100-2000 ovos/dia, *Trichostrongylus* spp, 100 – 200 ovos/dia. *Nematodirus* < 100 ovos/dia, ficando os animais com expressivos níveis de infecção, em curto espaço de tempo (ROMERO e BOERO, 2001).

A transmissão dos nematódeos gastrintestinais é afetada por uma série de variáveis que podem ser favoráveis ou desfavoráveis à sua população (COSTA, 1982). No caso dos pequenos ruminantes, criados em sistemas extensivos, essa transmissão ocorre, principalmente, em meados da estação chuvosa e início da estação seca.

O parasitismo não se distribui de uma maneira uniforme, dentro de uma população ou categoria de hospedeiro, e a maioria dos nematódeos infecta somente uma pequena quantidade de animais, com altas concentrações de parasitos (DE ALBA, 1981, MADALENA et al, 1985; GASBARRE et al., 2001).

Os fatores ambientais relacionados às condições climáticas, tais como temperatura, índice pluviométrico, umidade e temperatura do solo, são fundamentais e interferem decisivamente na população de larvas infectantes no ambiente. Dentre esses fatores, o mais importante é o índice pluviométrico, sendo que essa transmissão da maioria dos nematódeos só ocorre quando o índice médio mensal for superior a 50mm (LEVINE, 1968), fato confirmado por outros estudos epidemiológicos conduzidos pelo Centro Nacional de Pesquisa de Caprino, no Estado do Ceará, e Unidades de Pesquisa, nos Estados de Pernambuco, Bahia, Rio Grande do Norte e Piauí (COSTA e VIEIRA, 1984 ).

Na fase de vida livre, outros aspectos como área de pastejo, vegetação com boa cobertura do solo e os inimigos naturais do estágio larval, como fungos, bactérias e coleópteros, contribuem para a dinâmica dessas populações. Na fase de vida parasitária, os aspectos relativos à genética, nutrição, estados fisiológicos, manejo do rebanho, taxa de lotação, regime de criação e aspectos relativos ao bem-estar animal repercutem por demais no desenvolvimento dos nematódeos (VIEIRA et al, 2002).

### **2.3 Resposta imune humoral e celular contra nematódeos**

Os helmintos tornaram-se progressivamente menos antigênicos à medida que evoluíram, na presença de um sistema imune competente. Provavelmente a seleção natural favorece os parasitas que demonstram redução da antigenicidade (TIZARD, 2002).

As infecções por nematódeos gastrintestinais são crônicas, e uma resposta imune completa, dirigida aos vários estádios parasitários, demora, em geral, vários meses para se desenvolver. Há quatro mecanismos de imunidade adquirida contra os nematódeos, que se sobrepõem: rejeição de larvas infectantes; retardamento no desenvolvimento larvar; redução na fecundidade, diminuição na oviposição pelas fêmeas adultas, afetando provavelmente também os machos; expulsão de helmintos adultos. Cada manifestação desenvolve-se seqüencialmente, dependendo do tempo e do grau de infecção, de acordo

com a espécie de parasito, do número de larvas infectantes ingeridas, idade, sexo e raça/espécie de hospedeiro.

Os nematódeos gastrintestinais induzem resposta imune nos hospedeiros, cuja resistência pode ser definida como a capacidade de impedir ou dificultar o estabelecimento das larvas. Geralmente, a resistência pode ser medida em termos de baixa contagem de ovos nas fezes. A imunidade contra os nematódeos gastrintestinais é dependente dos linfócitos T, envolve mudanças inflamatórias no trato digestivo e é facilitada pelos anticorpos específicos antiparasitários. Existe um consenso geral que essa resposta imune é multifatorial e que a contribuição dos componentes individuais pode variar muito, sem necessariamente interferir com a eficácia global da resistência (WAKELIN, 1995).

A resposta imune à infecção parasitária pode ocorrer nos três estágios do ciclo de vida no hospedeiro. Desta forma, durante a infecção natural, L<sub>3</sub>, infectante, L<sub>4</sub>, e adulto, são todos alvos da imunidade. Dentre os mecanismos efetores, estão a imunidade humoral, caracterizada pela formação de anticorpos das classes IgG, IgM, IgA e IgE, sendo essa última a mais importante, a imunidade celular e a fagocítica (WATSON, 1986; MILLER, 1996). Os抗ígenos dos helmintos promovem, preferencialmente, a ativação de linfócitos Th2, com produção das citocinas IL 4, IL5, IL10 e IL13, que, em conjunto, suprimem a resposta imune celular e estimulam a produção de anticorpos, especialmente IgE. Além disso, em virtude da ação da IL-5, ocorre uma eosinofilia. As alterações clínicas e patológicas encontradas na resposta imune, contra helmintos, assemelham-se às reações de hipersensibilidade tipo I e do tipo III.

De acordo com GILL et al (1993), ovinos com 18 meses de idade, geneticamente resistentes ao *H. contortus*, apresentam concentração de IgA e IgG1 duas a quatro vezes maior que animais não – resistentes. Existe uma correlação negativa entre as contagens de OPG e os níveis de IgA e IgG1, sugerindo que esses anticorpos são diretamente responsáveis pela inibição do desenvolvimento das larvas e participam indiretamente na sua expulsão. Além disso, esses anticorpos inibem o metabolismo, o crescimento, a capacidade reprodutiva e a mobilidade do parasita. Pouco se conhece sobre a indução da resposta em

IgA de animais parasitados, porém a IgA geralmente encontra-se elevada em ovinos selecionados pela resistência (GILL et al., 1994).

NISH et al (2002), conduzindo dois experimentos, para conhecer a dinâmica da resposta em anticorpos séricos da classe IgG, em bezerros após a infecção com *Haemonchus placei*, observaram que os bezerros infectados desenvolveram resistência a reinfecções, com acentuado decréscimo de OPG, na segunda infecção, e os níveis de IgG séricas mantiveram-se elevados, independentes do decréscimo de OPG. No segundo experimento, no qual os bezerros haviam sido submetidos a uma melhor dieta protéica, houve maior concentração de IgG séricas, sugerindo uma melhor resposta às infecções quando comparados aos submetidos a dietas com níveis protéicos mais baixos.

Anticorpos para *Trichostrongylus colubriformis* e *H. contortus* têm sido utilizados como marcadores para selecionar grupos de cordeiros com alta resposta imunológica contra os parasitas (DOUCH et al., 1996).

A herdabilidade para a capacidade de responder em anticorpos nos cordeiros é moderada (0.37 – 0.56) e essa mensuração é mais exata que o OPG para níveis previsíveis de resistência. O teste de ELISA mostra-se prático apresentando um custo relativamente baixo (HOHENHAUS e OUTTERIDGE, 1995).

Alguns autores, estudando a resposta imune em animais parasitados por helmintos, observaram que, em determinados casos, as linfocinas, produzidas pelas células Th1 e Th2, desempenhavam um importante papel no mecanismo da imunidade (ELSE e GRENCIS. 1991, SCOTTe KAUFMAN, 1991, MONROY e ENRIQUEZ, 1992). A classificação de linfócitos CD4 em dois grupos funcionais, caracterizados pelo perfil de produção de citocinas em células T “helper” 1 (Th1), produzindo interferon gama (IFN-) e interleucina 2 (IL-2) e células T “helper” 2 (Th2), produzindo interleucina 4 (IL-4) e interleucina 5 (IL-5), tem ajudado no entendimento da resposta imune em infecções por parasitas ( MOSMANN e COFFMANN, 1987)

Uma característica imunológica bastante conhecida nas infecções por helmintos é o estímulo da síntese de IgE (JARRET e MILLER, 1982) e a eosinofilia, ambas dependentes de células Th2 (BUIJS e RUITENBERG, 1987).

GILL et al. (1992), estudando a resposta imune humoral no abomaso de ovelhas infectadas com *H. contortus*, observaram que havia um aumento da proliferação de linfócitos secretores de IgA, IgG1, IgG2 e IgM nesses animais, quando comparado com o grupo controle.

ADAMS e COLDITZ (1991) estudaram a resposta celular para o nematódeo *H. contortus* em glândulas mamárias de ovelhas e observaram que os macrófagos e linfócitos do lúmen dessas glândulas eram mais abundantes quando se faziam infusões repetidas de抗ígenos, sugerindo uma resposta secundária, sendo os eosinófilos as células predominantes no exudato.

Os trabalhos de JASMER e McGUIRE (1991) demonstraram que a imunização com抗ígenos extraídos de animais infectados com *H. contortus* poderia induzir a proteção em animais jovens, pois estes apresentavam significante redução na contagem de ovos nas fezes e diminuição do número de parasitos. Em ovinos, a primoinfecção com *T. columbriformis* apresenta, inicialmente, cerca de 70% de larvas infectantes que se desenvolvem até vermes adultos, mas o desenvolvimento de *O. circumcincta* e *H. contortus* é menor. (DOBSON et al, 1990).

Em ovinos expostos a infecções diárias com *T. columbriformis*, *H. contortus* ou *O. circumcincta* (1.000 a 2.000 larvas infectantes por dia) por 5-6 semanas, a percentagem de larvas ingeridas durante este período, e, subseqüentemente, o desenvolvimento das larvas infectantes é tardio. A fecundidade de adultos de *T. columbriformis* é reduzida após 10-12 semanas e a expulsão dos helmintos adultos ocorre de 16 a 20 semanas (DOBSON et al. 1990). No *H. contortus*, a produção de ovos e a carga parasitária estão intimamente associadas e ambas diminuem após 20-24 semanas de ingestão contínua de larvas (BARGER et al., 1985).

A imunidade específica anti-helmíntica pode ser induzida por vacinações com larvas infectantes irradiadas com extratos larvares ou com doses elevadas de larvas infectantes, seguidos de vermifugações (EMERY et al., 1992a). Nestes casos, a imunidade contra os parasitas adultos é mais reduzida, quando comparada com a que se desenvolve após exposições a infecções completas. O mesmo ocorre quando os ovinos são imunizados com vermes adultos (EMERY et al., 1992b), isto é, a imunidade antilarvas é reduzida, quando comparada à antiadulto.

BALIC et al. (2000a) pesquisaram o desenvolvimento de linfócitos no nódulo abomasal da mucosa de ovinos, durante a infecção primária com *Haemonchus contortus* em o4 tratamentos, observando em intervalos de 3,5 27 e 36 dias pós-infecção. Os resultados indicaram um rápido e grande incremento na produção de células T CD4, no abomaso, no terceiro dia pós-infecção, tendo sido observados outros parâmetros como aumento na expressão de MHC II e a eosinofilia. Os resultados sugerem que a infecção crônica primária natural por *H. contortus* produz uma resposta imune induzida por larvas e adultos, mas os nematódeos adultos provocam uma reversão da resposta imune inicial.

A inflamação da mucosa pode ser um mecanismo efetivo inicial, importante no controle da carga parasitária, em fenômenos de autocura, estando envolvidos no processo, imunoglobulinas da classe IgE e mastócitos (WAKELIN,1978 ).

PFEFFER et al. (1996) acompanharam semanalmente, durante 56 dias, através de biópsia da mucosa do abomaso em animais canulados, o aumento de mastócitos, leucócitos globulares e eosinófilos em ovinos infectados com *T. axei*, em comparação com animais não-infectados.

Foram observadas correlações negativas elevadas entre leucócitos globulares da mucosa abomasal e a carga parasitária de animais infectados naturalmente por *H. contortus* , *T. colubriformis*, *T. vitrinus* e *Cooperia curticei* em cordeiros da raça Roney. Além disso, a progénie de ovinos dessa raça considerada resistente apresentou números de leucócitos

globulares significativamente mais altos, menores OPG e carga parasitária em comparação com os animais considerados susceptíveis (STANKIEWICZ et al., 1993).

Os eosinófilos são importantes no controle de nematódeos; eles são atraídos para os sítios de invasão dos helmintos por moléculas quimiotáticas liberadas pelos mastócitos. Essas células possuem receptores de baixa afinidade para Fc de IgE. Essa ligação desencadeia a degranulação do eosinófilo, havendo liberação de produtos da explosão respiratória e também da proteína catiônica e neurotoxina, tóxicos para os helmintos (MADRUGA et al 2001).

MEEUSEN e BALIC (2000), em uma ampla revisão sobre o assunto, observaram que o eosinófilo é um potente mediador efetor para eliminação de nematódeos. O mesmo não teria uma ação direta sobre o helminto adulto, induz a produção de muco no trato gastrintestinal. A sua ação fica mais bem esclarecida no papel de eliminação das larvas de nematódeos em associação com os outros leucócitos e dificultando a penetração das mesmas nos tecidos.

#### **2.4 Controle de nematódeos**

Os principais objetivos do controle são o de reduzir os níveis de infecção parasitária dos animais, promover a eliminação das larvas infectantes, uma vez que os animais dosificados devem permanecer nessas áreas após o tratamento e serão novamente expostos a uma reinfecção em pouco tempo (BRUNDSON, 1975).

O entendimento da dinâmica populacional dos nematódeos nos animais e nas pastagens faz parte da estratégia de controle, que não deve restringir-se à aplicação do anti-helmíntico, mas na associação de medidas de manejo que pode em algumas situações ser mais importante do que o uso da medicação.

O programa de controle estratégico é o mais difundido na região Nordeste, principalmente nas regiões árida e semi-árida para as quais foi concebido, sendo fruto de estudos epidemiológicos regionais, nos quais foram consideradas, sobretudo, as condições ambientais, visando à utilização de anti-helmínticos em períodos mais desfavoráveis à sobrevivência das larvas de nematódeos gastrintestinais no ambiente, e diminuindo, consequentemente, a probabilidade de infecção dos animais após o tratamento (VIEIRA et al, 2002).

Para esse programa, COSTA e VIEIRA (1984) recomendam um controle baseado em quatro doses da medicação anti-helmíntica, durante o ano, sendo que três dessas devem ser administradas no período seco e uma no período chuvoso.

Dados epidemiológicos sobre a transmissão de nematódeos de ovinos deslanados, obtidos no Sertão de Pernambuco, indicam que a dosagem de anti-helmínticos concentrados, no período seco, são também indicados para essa espécie. CHARLES (1983), utilizando a dosificação estratégica em ovinos, do nascimento até os 240 dias, obteve animais mais pesados em relação ao grupo não - medicado. GUIMARÃES FILHO et.al., (1982), avaliando o desempenho reprodutivo de ovinos submetidos a dosificações anti-helminticas, concentradas no período seco, obtiveram um melhor rendimento reprodutivo dos animais dosificados em relação aos não-medicados, apesar de estatisticamente não ter sido igualmente observada qualquer diferença entre eles.

Um outro aspecto a ser considerado na administração de anti-helmíntico para ovinos, na região Nordeste, refere-se ao processo de inibição do desenvolvimento de larvas que ocorre em mais de 80% da população de *H. contortus*, adquiridos pelos animais durante o período seco (CHARLES, 1995), não se observando o mesmo fato na espécie caprina.

## 2.5 Agentes químicos no controle de mematódeos

O desenvolvimento industrial de agentes químicos no controle de nematódeos tem sido, há mais de cinco décadas, a principal arma utilizada no controle desse parasitismo em todo o mundo. O descobrimento da fenotiazina em 1938 pode ser considerado o grande marco de referência na terapia anti-helmíntica. No decorrer desses anos houve uma grande evolução com os lançamentos de muitos produtos de amplo espectro, processo intensificado a partir da introdução do tiabendazole em 1961 (BROWN, et al., 1961), com a incorporação do grupo dos benzimidazóis. A incorporação de compostos endectocidas aos endoparasitários criou facilidades operacionais e grande aceitação desses produtos, em todos os países do mundo. A utilização desses foi, em parte, responsável pelo aumento na produtividade do rebanho e pela sua ampla especialização (AMARANTE, 1992).

A maioria dos anti-helmínticos existentes no mercado foram desenvolvidos na década de 60 e se tornaram peças-chaves no controle dos parasitas. Nessa época, o modelo de desenvolvimento era fortemente influenciado pela chamada revolução verde, no qual havia um grande estímulo para o uso de insumos de forma intensiva, tanto na agricultura como na pecuária, visando um aumento da produtividade das lavouras e criações. Na medida em que certos componentes da produção agropecuária passaram a ser produzidos pelo setor industrial, ampliaram-se as condições para o abandono dos sistemas de rotação de culturas e da integração da produção animal à vegetal, que passaram a ser realizadas separadamente.

A expansão da revolução verde deu-se rapidamente, quase sempre apoiada por órgãos governamentais, pela maioria dos profissionais das áreas de ciências agrárias, pelas empresas produtoras de insumos agropecuários, além do incentivo de organizações como o Banco Mundial, o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), United States Agency for International Development (USAID-Agência Norte Americana para o Desenvolvimento Internacional), a Agência das Nações Unidas para a Agricultura e a Alimentação (FAO), entre outras. Junto com as inovações, o “pacote tecnológico” da revolução verde criou uma

estrutura de crédito rural subsidiado e, paralelamente, uma estrutura de ensino, pesquisa e extensão rural, associada a esse modelo. (EHLERS, 1996).

Existem apenas três grupos de anti-helmínticos de amplo espectro  $\frac{3}{4}$  constituídos de benzimidazóis, imidazotiazois e avermectinas  $\frac{3}{4}$  e dois grupos de pequeno espectro, utilizados no controle de *Haemonchus spp.*,  $\frac{3}{4}$  salicilanidas/ fenóis substitutos fenólicos e organofosforados. Essa classificação baseia-se nos mecanismos de ação dos anti-helmínticos sobre os nematódeos (AMARANTE, 2003).

A disponibilidade futura de novos antiparasitários encontra-se comprometida pelos progressivos casos de resistência e crescentes custos de investigação e pesquisa que se fazem necessário, como também uma certa falta de conhecimento e competência, para o descobrimento de novas drogas (VIAL et al., 1999; SANGSTER & GILL, 1999). O elevado nível que significou o desenvolvimento dos medicamentos endectocidas pelas suas características de amplo espectro de ação, tem dificultado as possibilidades da indústria farmacêutica para desenvolver, em curto prazo, alguma droga superior, que justifique uma investigação em pesquisa. De acordo com GEARY et al. (1999), devido ao alto custo e ao baixo retorno das pesquisas dos antiparasitários, exigir-se-á, no futuro próximo, novo enfoque de pesquisa, que implicará necessariamente uso de maiores conhecimentos em pesquisa básica e maiores custos de produção.

### **2.5.1 Resistência anti-helmintica**

Desde as primeiras descrições de nematódeos resistentes aos anti-helmínticos, há mais de três décadas este fenômeno deixou de ser apenas uma curiosidade em parasitologia para dar origem a um estado de crise em alguns setores da atividade pecuária. Esta situação tornou-se grave, especialmente nas criações de pequenos ruminantes, nas regiões tropicais e subtropicais da América do Sul, onde ocorre resistência a todos os grupos de anti-helmínticos de amplo espectro (WALLER, 1997).

Na Austrália, um dos maiores produtores mundiais de ovinos, somente 9% das propriedades apresentam parasitas sensíveis a alguma droga (GILL e Le JAMBRE, 1996). O crescimento da resistência ocorre, portanto, em escala mundial, tanto no número de espécies de parasitos afetados como na variedade de princípios ativos envolvidos.

Os seres vivos possuem o que se chama de diversidade biológica e isto pode levar alguns indivíduos, em uma dada população, a terem a habilidade de sobreviver aos efeitos de um composto químico. Esta habilidade pode ser transmitida aos seus descendentes. Portanto, a resistência é uma resposta genética evolutiva dos parasitos aos agentes medicamentosos. O primeiro relato de resistência a anti-helmínticos em ovinos, no Brasil, foi feito no Rio Grande do Sul (SANTOS E GONÇALVES, 1967). Na região Nordeste suspeitou-se de resistência antihelmíntica em nematódeos de caprinos no Ceará (VIEIRA et al. 1989). Estudos posteriores indicaram resistência anti-helmíntica em Pernambuco e na Bahia (CHARLES et al., 1989a; BARRETO E SILVA, 1999).

Estudos bastante representativos, para determinar a resistência anti-helmíntica nos quatro países que compõem o Mercosul (Argentina, Brasil, Paraguai Uruguai), demonstraram uma alta prevalência do problema da resistência anti- helmíntica em nematódeos de ovinos regionalmente e a presença de importante número de populações de nematódeos resistentes às ivermectinas ( ECHEVARRIA et al ., 1996; EDDI,et al., 1996; MACIEL et al., 1996 ; NARI et al ., 1996 ).

Mais recentemente, RAMOS et al (2002) avaliaram 65 rebanhos de ovinos no Estado de Santa Catarina, sendo que 77% eram resistentes ao ivermectim ,65% ao albendazole 13% ao closantel e 15% ao levamisole. Concluiu-se que a multirresistência está presente na maioria dos rebanho de ovinos catarinense. Seguindo a mesma linha de investigação, refletindo mais uma realidade da região Nordestina, MELO et al (2003), estudaram a resistência anti-helmíntica em 25 criações, sendo 16 de ovinos, sete de caprinos e uma de ovinos e caprinos. A prevalência de nematódeos resistentes ao oxfendazole, levamisol e ivermectina em ovinos foi de 88%, 41% e 59%, respectivamente, e em caprinos, foi de 87,5%,75%e 37,5%, respectivamente, sendo o *Haemonchus contortus* o parasito mais

presente na população resistente a todos os anti-helmínticos, tanto em ovinos quanto em caprinos, seguido de *Trichostrongylus* e *Oesophagostomum*.

Em levantamento de rebanhos de caprinos e ovinos, de municípios localizados na região semi-arida do estado da Bahia, ALMEIDA et al (2002) apud (FAO, 2002) encontraram no município de Uauá 33%, 22% e 89% dos rebanhos medicados com levamisole, albendazole e ivermectina, respectivamente, apresentaram eficácia igual ou superior a 95%, enquanto em Juazeiro, 55% dos rebanhos tratados com albendazole ou ivermectina e 44% com levamisole ,a eficácia foi igual ou superior a 95%. Os gêneros de nematódeos sobreviventes ao tratamento foram *Haemonchus*, *Trichostrongylus*, *Oesophagostomum* e *Strongyloides*.

Não existe um consenso em relação à administração de antiparasitários abaixo dos seus níveis de eficácia como fator de seleção para a resistência, porque também doses acima do recomendado têm proporcionado a ocorrência de resistência anti-helmíntica. Isso ocorre porque se conhece muito pouco sobre os mecanismos que favorecem o desenvolvimento da resistência; o mecanismo genético e bioquímico envolvido é muito complexo (SANGSTER, 1999b) e varia de acordo com o princípio ativo envolvido, como também com a espécie de helminto e o local da infecção O principal mecanismo que os helmintos usam para adquirir resistência às drogas parece ser através da perda ou diminuição da afinidade dos receptores à droga (KÖHLER, 2001).

Os dados relativos ao uso dos anti-helmintos são muito precários e, em uma tentativa preliminar no Rio Grande do Sul, ECHEVARRIA e PINHEIRO (1989), verificaram que, em 31 propriedades de ovinos lanados, os anti-helmínticos de amplo espectro eram usados pelos produtores. Desses propriedades, apenas oito usavam anti-helmínticos do grupo leva/tetramisois, sete somente benzimidazois e dezesseis usavam ambos os princípios ativos durante o ano, com uma alternância variada. O número de aplicações de anti-helmínticos em cordeiros foi de  $9,39 \pm 0,42$  com uma amplitude de 6 a 12. Cerca de 40% das propriedades aplicavam anti-helmínticos mensalmente.

No caso dos pequenos ruminantes, a situação ainda é mais grave devido ao grande número de doses anuais. Os anti-helmínticos recomendados para ovinos são também preconizados e utilizados em caprinos. No entanto, existem trabalhos demonstrando que, devido a diferenças metabólicas existentes nessas duas espécies animais, a eficácia que se obtém nos caprinos é inferior à obtida nos ovinos, tornando necessário elevar-se a dose em pelo menos 50% para a obtenção de uma eficácia semelhante (DELATOR, 1984).

### **2.5.2 Ecotoxicidade e resíduos dos anti-helmínticos na carne e no leite.**

A preservação do meio ambiente é uma das principais preocupações mundiais assim também como a presença de medicamentos veterinários em alimentos de origem animal; as implicações desses resíduos para a saúde pública e o comércio internacional determinaram a criação de um comitê de especialistas para a emissão de recomendações aos países-membros das Nações Unidas, através da (FAO) e da Organização Mundial de Saúde (OMS). O primeiro composto anti-helmíntico revisado foi o albendazol, incluído na 34<sup>a</sup> reunião do Comitê de Aditivos Alimentares (FAO, 1990). Os anti-helmínticos closantel, ivermectin, levamisol, febantel, fenbendazol e oxifendazol foram analisados na 36<sup>a</sup> e 38<sup>a</sup> reunião (FAO, 1991 a, 1991 b).

Os resíduos desses produtos anti-helmínticos foram avaliados nos músculos, fígado, rins, gordura em intervalos de 1 a 180 dias, após o uso da medicação. Os limites máximos aceitáveis sugeridos para ingestão diária pela FAO/OMS para o produto albendazole são de 0,050 mg/kg, fenbendazol 0,025mg/kg, oxfendazol 0,04mg/kg, levamisol 0,03mg/kg, Ivermectin 0,002mg/kg, closantel 0,030 mg/kg. Esses dados são baseados em trabalhos desenvolvidos até 1989. Nos últimos anos, a conscientização dos consumidores sobre a contaminação de alimentos com produtos químicos tem impulsionado o desenvolvimento de técnicas com níveis de detecção mais baixos e capazes de identificar resíduos de vários compostos ao mesmo tempo (LONG et al., 1990, MARTI et al., 1990; TAI et al., 1990; FACINO et al. 1992; TAKEBA et al., 1992). Consequentemente, quando estas técnicas se

tornarem rotineiras, os limites máximos aceitáveis para a ingestão diária assim como os limites máximos de contaminantes nos produtos de origem animal serão cada vez menores.

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 e ovinos não é maior que 0,02ppm (NESSELet 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 BROW, 1987; STRONG, 1992,1993; STRONG E WALL, 1994). A maioria das pesquisas foi feita em fezes de bovinos que, no Reino Unido, é habitat de cerca de 266 espécies de insetos, a maioria útil (SKIDMORE, 1988,1991). Os insetos auxiliam em atividades como dispersão das fezes, reciclagem de nutrientes, aeração do solo, formação de húmus, percolação da água, produtividade das pastagens e controle de nematódeos. Eles também contribuem para que a área de pastagem não seja reduzida drasticamente pelo acúmulo de fezes. As avermectinas têm efeito tóxico comprovado sobre a maioria das espécies testadas, especialmente os estágios larvares. Os relatos incluem mortalidade dos estádios larvares e adultos, interferência com a alimentação dos insetos, crescimento, cruzamento, metamorfose, muda, emergência, produção de ovos, oviposição, formação da pupa e balanço hídrico. 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. Além disso, as consequências ecológicas do uso de avermectinas não são limitadas à vizinhança dos bolos fecais: os insetos que colonizam o bolo fecal são importantes na degradação dos bolos e reciclagem

de nutrientes, além de servirem como fonte de alimentos para outros invertebrados e/ou vertebrados agirem como polinizadores e predadores (STRONG, 1992).

Espera-se que os veterinários como agentes de saúde pública se conscientizem dos problemas relacionados com o uso de compostos químicos nas propriedades rurais, da necessidade de monitorá-los e de utilizar estratégias alternativas para reduzir os seus efeitos.

### **2.5.3 Controle de qualidade dos anti - helmínticos**

A qualidade dos insumos utilizados na agropecuária é bastante duvidosa, antiga e repete-se até os nossos dias.(GIBSON., 1969; EUZEBY., 1978; PRICHARD., 1978 e 1980 e REINECKE., 1981; apud PINHEIRO 1983) e vários pesquisadores já alertavam para esse fato ao confrontar as doses utilizadas (mg/kg) de cada produto ou princípio ativo químico, verificando que a maioria dos anti-helmínticos utilizados naquela época encontravam-se em dosagens abaixo das recomendadas em outros países. Nos anti-helminticos recomendados para ovinos, a dose de albendazole era de 3.8 mg/kg e em outros países esse mesmo produto era de 4.75 mg/kg com uma diferença de 25%. Para o oxfendazole, a dose era de 4.75mg/kg e, em outros países, a dose era de 5.0mg/kg, com uma diferença de 5%. No caso do levamisole injetável, a dosagem era de 3.75mg/kg e, em outros países, 7.5mg/kg, com uma diferença de 100%, quanto ao levamisole oral; o mesmo apresentava uma dose de 5.8mg/kg e, em outros países, 7.5mg/kg, com uma diferença de 29%, e o parbendazole apresentava uma dosagem de 15.0 mg/kg e, em outros países, o mesmo estava na dose de 18.20 mg/kg, com uma diferença entre as doses de 20.33%.

O processo de registro dos antiparasitários é feito por entidades oficiais que têm a competência de atestar se o produto tem eficácia e que a sua utilização não implica riscos aos animais, à saúde pública, nem ao meio ambiente. Principalmente nos países em desenvolvimento, as dificuldades maiores estão na certificação analítica, pois esta certificação exige pessoal altamente qualificado e uma complexa estrutura laboratorial, para que possa realizar essas provas. Em estudo da FAO, para o Office International des Epizooties, OIE, NARI e HANSEN (1999), constataram que 49,3% desses países em

desenvolvimento reconhecem que têm dificuldades para realizar, com qualidade, o registro desses produtos. Tal realidade abre espaço para os problemas de falsificação e introdução de antiparasitários de baixa qualidade.

## **2.6 Novos conceitos e estratégias de controle de nematódeos.**

O declínio da atividade dos antiparasitários e a sua perda de eficácia resultaram na necessidade de uma mudança de postura em relação aos conceitos existentes sobre parasitismo. Dentro desse enfoque, praticamente todos os ruminantes albergam uma ou mais espécie de endoparasitas. O parasitismo, entretanto, não é sinônimo de doença, pois, geralmente, os animais de um rebanho se encontram em boas condições de saúde, ou, pelo menos, a grande maioria deles. Isto decorre do fato de os hospedeiros terem mecanismos imunológicos que possibilitam, muitas vezes, manter a população de endoparasitas sob controle. Quando isto ocorre, pode-se afirmar que a relação hospedeiro – parasita encontra-se em equilíbrio (AMARANTE, 2003).

Existe hoje um consenso de que os anti-helminticos devem ser utilizados de forma seletiva, desde quando existe um número substancial de evidências demonstrando que em nematódeos gastrintestinais e em carapatos existem diferenças genéticas entre raças (WOOLOASTON et al., 1991; GRAY et al., 1987; BARRIGA et al., 1993;) e em populações de animais (BARGER, 1989; OGUREMI e TABEL, 1993, WAMBURA et al, 1998) em termos de sua habilidade para responder a desafios larvários, desde a pastagem.

Sabe-se que uma vez estabelecida à resistência a nematódeos gastrintestinais e carapatos, mantém-se por toda a vida, sendo efetiva para distintas espécies desses grupos parasitários (BAKER, 1999). Estas raças/ populações de ovinos, cabras, bovinos requerem um mínimo de tratamento antiparasitário.

### 2.6.1 Animais resistentes resiliensis e susceptíveis

Os animais resistentes têm a habilidade de resistir ao estabelecimento e posterior desenvolvimento da infecção parasitária, controlando, através de seus processos de imunidade inata ou adquirida, a multiplicação dos parasitas e diminuindo o nível de oviposições fêmeas.

O termo “resiliência” é de recente introdução na literatura da Parasitologia Veterinária de língua hispânica, de acordo com o Dicionário Enciclopédico Salvat (Salvat Editores, Madrid, 1973) “resiliencia: Física: resistência que opõe os corpos em especial, aos metais, a ruptura por choque ou percussão”. O conceito foi adaptado das Ciências Sociais, a “resiliencia” corresponderia à capacidade humana de fazer frente às adversidades da vida, superá-las e sair delas fortalecido e inclusive transformado “. Em Medicina Veterinária foi proposto o uso do termo (CASTELLS, 2002), sendo “resiliencia, a habilidade do animal de manter níveis produtivos aceitáveis apesar da infecção parasitária”. Os animais resiliences têm a capacidade de manter a sua produção em forma independente do grau de infecção parasitária. Entretanto, tolerância é a habilidade de manter níveis produtivos aceitáveis sem intervenção do sistema imunitário.

Para a identificação e seleção de animais resistentes aos nematódeos gastrintestinais, uma das metodologias empregadas é baseada na contagem de ovos nas fezes, quando se observa uma grande variabilidade de respostas (WINDON, et al., 1980 ALBERS et al., 1987). Essa metodologia esbarra-se no problema do ponto de corte ( “cut off” ), ou seja, em qual valor de OPG deve ser feita a divisão das categorias em resistentes e susceptíveis. Segundo SRÉTER et al (1994), este valor é empírico e varia de acordo com a espécie do helminto presente. Na literatura vários pontos de corte podem ser encontrados; KASSAI et al (1990), utilizando infecção experimental de 7.000 larvas de *H. contortus*, definiram os valores limites de 200 OPG para resistentes e 2.000 OPG para susceptíveis. SRÉTER et al (1994) utilizaram diferentes níveis de corte segundo a espécie do helminto. Para o *H. contortus*, com infecção de 7.000 larvas, consideraram resistentes os cordeiros que não ultrapassassem

o valor máximo de 1000 OPG . Os susceptíveis, por sua vez, seriam aqueles que tivessem mais de 3.000 OPG.

Quanto à melhor época de avaliação dos dados de OPG, para a separação dos grupos, também há discussão na literatura. A grande maioria dos trabalhos utiliza infecções experimentais para a seleção dos animais. KASSAI et al (1990) concluíram que a melhor forma de separação dos animais seria avaliar o OPG aproximadamente 50 dias após a segunda infecção. ALBERS et al (1987), em trabalhos realizados com infecção experimental primária e secundária, sugerem que a avaliação da contagem de ovos nas fezes deve ser feita 4 a 6 semanas após a segunda infecção. Outros autores demonstraram que seleção baseada após um só desafio com *H. contortus* seja suficiente para identificar os animais em resistentes e susceptíveis (WOOLASTON et al., 1990).

Uma das técnicas que está sendo utilizada é a analise de cluster, calculada com dados de OPG, eosinófilos, hematócrito e concentração de hemoglobina. Essa técnica permite avaliar com mais precisão o estabelecimento do ponto de corte mais apropriado para o grau de infecção. O número de OPG que expressa o parasitismo se reflete no hematócrito e na concentração de hemoglobina, que evidenciam o efeito do parasitismo e como o animal está reagindo frente ao mesmo. A eosinofilia caracteriza a resposta imune (SOTOMAIOR, 2001).

No caso dos animais tolerantes ou resilientes em que pese a produção não ser muito afetada pela carga parasitária, sua presença no rebanho é prejudicial para o resto dos animais, principalmente os jovens, devido à sua ação contaminantes nas pastagens. No caso de outros nematódeos cuja patogenia é a diarréia, investigadores neozelandeses utilizam uma qualificação relacionada à intensidade da diarréia (Dag Score) e outra para a necessidade de tratamento TDR (Total Drench Requeriment), como uma medida de resiliência. Ou seja, são resilientes os animais que requeiram menos dosificações a igual período de tempo e desafio parasitários que os seus contemporâneos (BISSET e MORRIS, 1996).

## 2.6.2 Método Famacha

A técnica de FAMACHA (Faffa Malan Chart) foi desenvolvida originalmente na África do Sul, para o controle do *H. contortus* em ovinos (BARGER et al., 1994). Nesse momento, outros países como o Brasil, Paraguai, Uruguai estão validando a técnica enquanto na África do Sul desenvolvem-se estudos complementares (BATH, 2000a; BATH, 2000b; VATTA et al., 2001; VATTA et al, 2002).

Há mais de duas décadas se determinou que a capacidade de desenvolver uma forte resposta imune ao *Haemonchus contortus* nem sempre é o resultado da habilidade de sobreviver aos efeitos associados da infecção. Dentro de um rebanho existe uma proporção de indivíduos completamente susceptíveis e outros com distintos graus de resistência e tolerância aos nematódeos. A utilização de modelos matemáticos permitiu desenvolver a hipótese de que a resistência anti-helmintica pode ser dilatada no tempo, tratando somente aqueles animais afetados severamente pelos nematódeos (BARGER, 1985). Nesse caso, o refúgio da população que não foi tratada seria encarregada de diluir as populações de nematódeos resistentes. Sobre esse princípio foi desenvolvida a técnica do FAMACHA, que visualiza distintos níveis de anemia produzidos por *Haemonchus contortus* através da coloração da mucosa ocular. (van WYK et al. 1997). Como o FAMACHA só detecta anemia como uma consequência do efeito *Haemonchus*, ele é mais uma medida de resiliência do que resistência.

Para a implantação dessa técnica faz-se necessária a existência de pessoal especializado, com a capacidade de avaliar com precisão a mucosa ocular de acordo com o padrão estabelecido (SCHILLHORN van VEEN, 1997; VIAL et al. 1999; SANGSTER & GILL, 1999; SCHILLHORN van VEEN, 1999; NARI e HANSEN, 1999). Esta escala se desenvolve de acordo com estudos de correlação entre o hematócrito e a coloração da mucosa (MALAN et al., 2000). Nesse cartão estão presentes cinco categorias que variam entre a cor vermelha brilhante até a pálida quase branca. Essa divisão corresponde a diferentes médias de valores de hematócrito, sendo 32, 27, 22, 17 e 12%, respectivamente

para os grupos 1 a 5 de coloração. Baseado nessa comparação são tratados com anti-helmínticos somente os animais que apresentarem coloração 3, 4 e 5 ou hematócrito abaixo de 22%. Antes da aplicação do método é necessária uma avaliação parasitológica do rebanho.

A vantagem desse método reside na sua flexibilidade para ser usado em qualquer sistema de produção, diminuindo os custos com anti-helminticos e a possibilidade da identificação daqueles animais passíveis de serem descartados. As desvantagens decorrem da possibilidade de erros de interpretação, principalmente em áreas aonde a *Fasciola hepática* e *T.colubriformis* são endêmicos, ou em situações de animais muito jovens, ovelhas recém-paridas ou em situações de desnutrição.

Trata-se de um sistema fácil de ser executado, que proporciona uma redução importante no uso de anti-helminticos, sendo utilizado especificamente em infecções por nematódeos hematófagos.

### **2.6.3 Seleção de animais resistentes a nematódeos**

A resistência aos parasitas é herdável. Apesar do grande número de raças e espécies estudadas, as estimativas dos valores de herdabilidade para resistência aos helmintos em ovinos são muito consistentes, variando de 0,3 a 0,5; estes valores são similares, em magnitude, ao da herdabilidade de caracteres de produção, tais como ganho de peso e produção de lã, características para as quais a seleção tem sido um sucesso (BARGER, 1989). Ovinos Merinos selecionados para a resistência contra *H. contortus* também demonstraram resistência contra as infecções por *T colubriformis*, indicando que a seleção de animais para a resistência contra determinada espécie de nematódeo resulta na melhoria da resistência contra outras espécies de nematódeos (SRÉTER et al., 1994).

Além disso, até o momento, não existem evidências de que os parasitas sejam capazes de se adaptar aos ovinos selecionados para resistência. Experimento conduzido com *H. contortus*, mantido em duas linhagens de ovino Merino, uma resistente e outra susceptível à hemoncosose, demonstrou que o parasita não apresentou qualquer alteração de

comportamento após 14 gerações, indicando que não aconteceu nenhuma adaptação do parasita à resistência do hospedeiro (WOOLASTON et al., 1992).

Os mecanismos de resistência contra os nematódeos gastrintestinais são bastante complexos. O desenvolvimento da imunidade tem sido associado a alterações na mucosa do trato gastrintestinal e nos tecidos linfóides associados. Verifica-se a ocorrência de hiperplasia de mastócitos, o aparecimento de leucócitos globulares, eosinofilia, presença de substâncias inibidoras no muco e aumento da sua produção, bem como a produção de anticorpos específicos (BALIC et al., 2000b). A reação inflamatória desencadeada na mucosa pela presença de parasitas pode ser acompanhada de diarréia. Esse problema foi bem documentado em ovinos Merinos parasitados por *Ostertagia spp.* e *Trichostrongylus spp.* na Austrália (LARSEN et al., 1994; LARSEN et al, 1995).

A Universidade da Flórida, nos Estados Unidos, mantém um rebanho de ovinos da raça Florida Native sem tratamentos antiparasitários, desde 1955. Esses animais apresentam grande resistência às infecções por *H. contortus* quando comparados a ovinos da raça Rambouillet (BRADLEY et al., 1973; AMARANTE et al., 1999 a; AMARANTE et al., 1999b).

BRICARELLO et al. (2004) ,comparando cordeiros das raças Corriedale e Crioula Lanada em relação à resistência a *Haemonchus contortus*, encontraram diferenças significativas para a raça Crioula somente para a contagem de OPG (  $P < 0,01$  ) no experimento de número 1, no qual os animais foram infectados aos quatro meses de idade com uma dose única de 200 L3 de *H. contortus*. No experimento de número 2, os animais das duas raças foram mantidos a campo após o desmame, e foram encontradas diferenças significativas ( $P < 0,01$ ) na maioria dos parâmetros estudados. Os cordeiros da raça Crioula apresentaram menores contagens de OPG, menores cargas parasitária, maiores níveis de volume globular, de proteínas séricas totais, de albumina e números maiores de eosinófilos e leucócitos globulares.

Existe a possibilidade que a seleção para a resistência poderia levar a uma diminuição da correlação com a produtividade, e, portanto, os benefícios associados com a melhoria do controle de parasitos seriam reduzidos ou perdidos (GRAY et al., 1987), porém ALBERS et al. (1987) demonstraram que as correlações genéticas entre as características de resistência (OPG e o volume globular após infecções artificiais) e caracteres de produção (ganho de peso, produção de lã e diâmetro da fibra) em animais infectados não foram estatisticamente diferentes. Sendo assim, a associação negativa entre produtividade e resistência não foi demonstrada neste estudo.

WOOLASTON (1990) observou uma associação desfavorável entre resistência (contagens de OPG ) e fertilidade ao observar ovinos da raça Merino de 18 meses de idade, sendo 0,64 a correlação encontrada. Algumas raças tropicais resistentes a endoparasitos (Red Masssai, Barbados Blackbelly, Florida Native) são freqüentemente menos produtivas que outras raças comerciais e produzem lã de qualidade inferior para o uso no vestuário. Em alguns casos, características desfavoráveis encontradas em rebanhos resistentes a parasitos em regiões temperadas podem não ser, necessariamente, um problema em rebanhos de regiões tropicais (WOOLASTON e BAKER, 1996a). Na Nova Zelândia, estudos realizados em diferentes linhagens de ovinos da raça Merino demonstraram correlações negativas entre resistência e ganho de peso vivo e crescimento de lã (McEWAN et al., 1992).

Os ovinos foram introduzidos no Brasil provavelmente após o descobrimento. Os descendentes desses ovinos deram origem a raças que se caracterizam pela sua grande rusticidade. No caso da região Nordeste, os ovinos Morada-Nova, Rabo - Largo e Santa-Inês essa última resultado do cruzamento de animais da raça Bergamacia com a raça Morada Nova, constituem uma tentativa de se aliar rusticidade e boa conformação de carcaça (JARDIM, 1987) apud (AMARANTE, 2003).

Em trabalho recente ROCHA et al. (2004) demonstraram que em comparação com as ovelhas Ile de France e as ovelhas Santa - Inês, ambas avaliadas no período periparto e na lactação em resposta às infecções naturais por nematódeos gastrintestinais, apresentaram

melhores valores de volume globular, nível de proteína, requerendo ainda menores doses de anti-helmíntico.

Esses dados realçam a necessidade de que criadores e pesquisadores tenham uma maior atenção com as raças nacionais, pois elas poderão vir a se constituir em um importante recurso genético para o controle dos parasitos.

#### **2.6.4 Controle biológico de nematódeos.**

Como regra de manutenção dos sistemas biológicos, toda população é regulada por antagonistas. Este processo ocorre espontaneamente na natureza e não é dependente da interferência do homem. Na ausência de controladores naturais, a população de um determinado organismo poderia aumentar indiscriminadamente (MOTA et al, 2003).

Normalmente, o termo controle biológico se aplica à utilização de antagonistas naturais disponíveis no ambiente, para diminuir a um limiar subclínico e economicamente aceitável a população de um agente causador de perdas produtivas à atividade pecuária ou agrícola (GRØNVOLD et al., 1996). Na prática, o controle biológico não atua sobre estágios internos de parasitos; contudo, concentra suas ações sobre os hospedeiros intermediários, paratênicos, vetores e estágios larvais de vida livre, diminuindo a fonte de infecção para os hospedeiros finais; além disso, causam menos efeitos negativos no ambiente que os métodos químicos.

Os microorganismos selecionados como antagonistas naturais devem possuir especificidade de ação, alta capacidade reprodutiva e suportar as condições ambientais no local em que o controle é realizado. A seleção de um agente que possa ser empregado comercialmente como controlador biológico de parasitos gastrintestinais de ruminantes está baseada na capacidade de produção do antagonista em escala industrial, nos custos relacionados a esta produção, na competitividade com as drogas tradicionais estabelecidas no mercado e no tempo de sobrevivência do organismo em formulações comerciais. Deve-

se atentar para que as formulações ofereçam segurança para produtores, consumidores, animais tratados e ao meio ambiente e, finalmente, que sejam efetivas no controle do organismo - alvo (GRØNVOLD et al, 1996).

Os fungos nematófagos, normalmente chamados de fungos destruidores de nematódeos, estão catalogados com mais de 150 espécies; eles vivem na matéria orgânica do solo onde desenvolvem relações parasíticas ou predatórias com os nematódeos (BARRON, 1997). Eles são divididos em três grupos. e a maioria das espécies está classificada como fungos predadores de nematódeos. Estes fungos produzem estruturas em formas de anéis constritores e não - constritores, hifas, botões e redes tridimensionais adesivas ao longo do micélio. O aprisionamento à armadilha é seguido pela penetração das hifas na cutícula do nematódeo, e, no interior do mesmo, ocorre o crescimento das hifas e a digestão dos conteúdos internos.

Um segundo grupo, denominado fungos endoparasitos, é capaz de infectar os nematódeos através de esporos, que, uma vez ingeridos, desenvolvem hifas responsáveis pela absorção do conteúdo interno do nematódeo. Estes fungos não produzem hifas vegetativas fora do corpo do hospedeiro, mas hifas férteis ou conidióforos contendo esporos.

O terceiro grupo de fungos é denominado oportunista, parasitas de ovos. As hifas penetram a casca do ovo, através dos pequenos poros existentes na camada vitélinica, causando alteração na permeabilidade da casca e expandindo seu volume. Estes tipos de fungos colonizam o conteúdo do ovo, ou ainda a larva em desenvolvimento, no seu interior (MORGAN-JONES e RODRIGUEZ-KABANA 1988).

PEÑA et al (2002), trabalhando com isolados do fungo *Duddingtonia flagrans* em várias doses de concentração de esporos misturados à ração e oferecidos aos animais por um período de 07 dias, conseguiram uma redução de larvas de *Haemonchus contortus* entre 76.6% a 100%.

Na Austrália, WALLER, et al. (1994) identificaram três espécies de fungos capazes de resistir à passagem pelo tubo gastrintestinal de ovinos: *A. oligospora*, *Artrobotrys oviformis* e *Geniculifera endermata*. A possibilidade de ocorrer naturalmente a passagem de fungo nematófago pelo trato gastrintestinal de ruminantes foi sugerida por HASMI e CONNAN (1989). LARSEN et al (1994); em estudo desenvolvido na Austrália, efetuaram um levantamento que confirma essa hipótese. Fezes de ruminantes eram coletadas do reto dos animais e submetidas a um bioensaio para identificar a presença de fungos nematófagos. Quarenta e oito isolados foram encontrados entre as 1742 amostras analisadas.

Muitos estudos ainda deverão ser conduzidos após o estádio inicial de seleção de microorganismos, tais como ensaios ecológicos e de manipulação microbiana e um grande intercâmbio entre equipes e especialistas de diferentes áreas para que soluções práticas de emprego de microorganismos na higienização das pastagens possam ser atingidas, além de programas de pesquisas de longa duração (PADILHA, 1996).

### **2.6.5 Importância da nutrição no controle de nematódeos**

A nutrição é um dos aspectos bastante relevante a ser considerado dentro de uma estratégia que possa melhorar a resposta imune ao parasitismo. A incorporação, na dieta dos animais, de proteínas de alto valor biológico pode influir na resistência ou tolerância do hospedeiro e na infecção parasitária, afetando favoravelmente todas as fases da resposta imune. Entretanto, a imunidade contra os parasitos pode ficar prejudicada em alguns estados fisiológicos particulares como prenhez, crescimento e lactação quando a concorrência por nutrientes é aumentada.(COOP e KYRIAZAKIS, 1999).

Melhorar o plano nutricional é uma recomendação válida para qualquer tipo de parasitismo. No caso de nematódeos gastrintestinais, existem evidências que a suplementação com proteínas pode deixar mais evidente a diferença entre os ovinos susceptíveis e os resistentes, possivelmente devido a um efeito do estímulo das Imunoglobulinas da classe IgA (BARGER, 1999). O efeito antiparasitário da suplementação protéica aumentando a resistência dependerá de quanto seja deficitário o estado dos ovinos em que a função

imunitária parece ser mais prioritária do que o crescimento (KAHN, et al. 2000). Por outro lado, em recentes estudos com ovinos em crescimento, ficou demonstrado que o plano de nutrição não possuía efeito sobre os números de ovos no material fecal, nem na carga parasitária, porém o tamanho das fêmeas dos parasitos internos e a sua fecundidade diminuíram com o aumento do nível de nutrição; o que foi acompanhado de um aumento na concentração de eosinófilos circulantes, sugerindo que a resposta imune foi melhorada, consumindo altos níveis de energia (VALDERRÁBANO et al, 2002).

Em que pese o sistema imunológico dispor de inúmeros efetores, com requerimentos para específicos nutrientes, VAN HOUTERT et al (1995) observaram um aumento no número de mastócitos e eosinófilos em ovinos infectados por nematódeos e suplementados com uma dieta protéica. A nutrição mineral é um importante fator na redução e controle de nematódeos. GONÇALVES e ECHEVARRIA (2004), em trabalho efetuado com ovinos da raça Corriedale, observaram que a administração de uma cápsula gelatinosa por via oral, contendo 3,4 gramas de óxido de cobre, por um período de 56 dias, pode ser efetiva na redução das reinfecções por *Haemonchus contortus*, durante quatro semanas, sem causar toxicidade para ovinos criados extensivamente.

McCLURE et al (1999) avaliaram o efeito do Molibdênio (Mo) na resistência a ovinos infectados com *Trichostrogylus colubriformes* em uma suplementação contendo de 6-10mg de Mo, observando, após seis semanas de desenvolvimento da infecção, uma redução de 90% do OPG e do número de helmintos em relação ao grupo controle. A possível explicação desses resultados está associada à resposta imune observada com a produção de anticorpos específicos e proliferação de linfócitos.

Outros micronutrientes influenciam no controle do parasitismo, pois são elementos importantes nos requerimentos do sistema imune, tais como o zinco (BUNDY e GOLDEN, 1987; CHANDRA, 1993). Em trabalho realizado com ovinos infectados por *T. vitrinus* e suplementados com fósforo COOP e FIELD (1983), obtiveram uma redução das médias do número de helmintos, de 11.000 para 1.300.

## 2.6.6 Plantas medicinais no controle de nematódeos

O uso de plantas medicinais no controle de doenças não é recente, fazendo parte das tradições da maioria das populações rurais. No Nordeste do Brasil, alguns pesquisadores vêm identificando e avaliando essas plantas,. No Piauí, GIRÃO et al (1998) vêm trabalhando com plantas consideradas de valor anti-helmíntico, tais como: Abóbora, Hortelã, Mamoeiro, Melão, São - Caetano, Janguba, Pinhão - Branco, Vassourinha, Erva - Lombrigueira e Lírio – do - Campo, com resultados bastante promissores, em termos de redução de OPG, redução de carga parasitária de helmintos adultos e ganho de peso.

OLIVEIRA et al (1997) apud VIEIRA (2003) obtiveram eficácia de 57,1% para o controle de *Haemonchus* sp. 70,4% para *Oesophagostomum* sp de 65,4% para *Trichostrongylus* sp e de até 59,5% para *Cooperia* sp com o uso de folhas de bananeira.

A visão contemporânea de controle de parasitos utilizando extratos vegetais incorpora o conceito etnobotânico que explora o conhecimento acumulado pelas comunidades indígenas da América tropical (GARI, 2001). Muitos pesticidas atuais tiveram sua origem em extratos vegetais (os crisântemos e os piretróides); a visão etnobotânica tem uma diferente conotação; não se trata de preparar uns extratos de uma planta para comercializá-los em uma drogaria, com foi a visão das décadas de 70 e 80, e sim conhecer essas plantas, para incentivar o seu cultivo nas suas origens. Extratos e frutos de *Bromélia pinguin* (Piña de ratón) possuem importante ação anti-helmíntica no controle de estrongilídeos gastrintestinais de bovinos, fundamentalmente contra *Haemonchus contortus* (MARRERO et al. 1994).

Alguns países da América Central utilizam a árvore do Neem, *Azadirachta indica* tanto para o controle de parasitos externos (BENAVIDES et al., 2001) como para parasitos internos (PIETROSEMOLI et al., 1999); nesse último caso, não está claro se o efeito antiparasitário é devido ao princípio ativo do Neem, a Azadiractina ou se é devido ao conteúdo de taninos existente na planta, melhorando a conversão protéica.

Para todas essas iniciativas de controle de nematódeos existe uma necessidade de trabalhos de pesquisa dentro dos parâmetros científicos que possam validá-las. No nosso Estado, o potencial de plantas nativas com possíveis ações anti-helmínticas e imunomoduladora é muito grande.

#### **2.6.7 Práticas de manejo no controle de nematódeos.**

Quando os ovinos são criados extensivamente e compartilham a pastagem com animais de outras espécies, os problemas com a verminose são apenas esporádicos, e observados, muitas vezes, no inverno, e no início do período da primavera, associados ao periparto e às condições precárias de alimentação, comuns nesses períodos.

A melhoria das pastagens, por meio da introdução de plantas forrageiras e do emprego de fertilizantes, tem contribuído para a otimização dos pastos, permitindo uma maior lotação das pastagens. As lotações elevadas facilitam a transmissão dos parasitas, favorecendo a ocorrência da verminose.

A rotação de pastagens é uma prática extremamente interessante do ponto de vista agrostológico e zootécnico, pois permite otimizar as áreas destinadas ao pastejo dos animais. Além disso, é freqüentemente referida como uma forma de diminuir as populações de larvas de nematódeos nas pastagens, o que nem sempre é verdade. As pastagens utilizadas em esquema de rotação, geralmente, permanecem em descanso, sem animais, por períodos que variam de 30 a 40 dias. Este período de descanso, na maioria das situações, é muito curto para permitir redução significativa, já que os parasitas necessitam de vários dias para se desenvolver no ambiente (de ovo até larva infectante). Além disso, as larvas infectantes podem sobreviver durante várias semanas ou até mesmo vários meses no ambiente. Em climas tropicais como na Malásia e em outras ilhas do Pacífico se têm obtido resultados muito bons no controle de nematódeos gastrintestinais, com pastejos máximos de quatro dias e descansos de 30 dias, ocorrendo uma expressiva mortalidade de larvas entre 4 e 6 semanas após a contaminação (BARGER et al. 1994; SANI et al. 1995). Em

algumas circunstâncias, esse sistema de manejo pode ter algum efeito benéfico, especialmente nos períodos do ano com temperatura ambiental elevada. As temperaturas elevadas, ao mesmo tempo que aceleram o desenvolvimento larval, podem reduzir o tempo de sobrevivência das larvas no ambiente. Em experimento realizado em laboratório, em que larvas infectantes de *T colimbriformis* foram mantidas na água em temperatura constante, ANDERSEN et al. (1966) demonstraram que após 32 dias de estocagem em temperatura entre 4 e 25 graus centígrados, a sobrevivência das larvas foi superior a 98%. Em temperaturas mais elevadas, o tempo de sobrevivência foi menor, sendo de 95% em 30 graus, 73% em 35 graus e não houve sobrevivência após as larvas serem mantidas durante 32 dias, a 40 graus centígrados.

No município de Petrolina – PE, região semi-árida nordestina, a falta de umidade é um dos fatores limitantes à transmissão dos nematódeos em caprinos. Nessa região, a precipitação é muito baixa (350- 400 mm/ano) e se distribui irregularmente de novembro a abril. Nos meses secos, a transmissão dos nematódeos é inexpressiva (CHARLES, 1989b).

De acordo com as informações disponíveis, seria mais adequado nos climas tropicais que o tempo de pastoreio fosse curto, menos de 07 dias e com um descanso de 40 dias. Existe uma dificuldade de ordem prática entre as limitações impostas pelo manejo das pastagens, dentro do ponto de vista parasitológico, que entram em conflito com as recomendações agronômicas para a obtenção de melhor qualidade nutricional das pastagens.

O pastejo alternado de mais de uma espécie animal é um recurso que vem sendo estudado, utilizando-se diferentes espécies de ruminantes ou distintas categorias dentro de uma mesma espécie (BARGER, 1978b; MORLEY e DONALD, 1980). Essa estratégia está baseada em princípios biológicos, sendo um deles de que o desenvolvimento e a especificidade dos nematódeos de bovinos e ovinos são diferentes; os bovinos em pastejo natural conseguem estabelecer uma boa resposta contra nematódeos aos 18-24 meses de idade, podendo atuar, portanto, como limpadores de larvas, o que possibilitaria o uso posterior pelos ovinos.

## 2.6.8 Produção de vacinas contra nematódeos

O incentivo para o desenvolvimento de vacinas surgiu do problema mundial da resistência anti-helmintica, da preocupação com os resíduos químicos no ambiente e nos produtos para o consumo humano, juntamente com a pouca probabilidade de surgirem novas classes de compostos. As vacinas não eram consideradas uma realidade prática, até o advento da tecnologia do DNA, devido a limitações técnicas e logísticas relacionadas à disponibilidade de antígenos.(PADILHA, 1996).

Os nematódeos gastrintestinais no estádio adulto medem de 1 a 3 mm de comprimento. Em virtude do tamanho, da complexidade antigênica e dos mecanismos imunológicos, várias abordagens têm sido usadas para identificar componentes capazes de produzir imunidade contra nematódeos. O método adotado para identificar antígenos e a maneira pela qual ele deve ser formulado e aplicado para induzir imunidade tem sido investigados. A maioria dos esforços têm sido concentrada na larva infectante e nos vermes adultos (PADILHA, 1996).

Os antígenos têm sido produzidos de componentes excretados pelas larvas ou vermes adultos. (EMERY et al., 1991., O' DONELL et al ., 1989; SAVIN et al ., 1990; DOPHEIDE et al ., 1991). Os homogeneizados de larvas ou vermes ou os componentes excretados foram submetidos a uma variedade de técnicas imunoquímicas, incluindo imunoprecipitação, cromatografia de afinidade ou *SDS- PAGE/ imunoblotting* para identificar e diferenciar as frações mais imunogênicas e examinar a complexidade da resposta imunológica. As respostas produzidas pelos hospedeiros têm sido geralmente em anticorpos presentes nos animais imunizados e ausentes nos susceptíveis (revisados por SMITHH e MUNN, 1990).

A primeira geração de vacinas contra nematódeos gastrintestinais usava larvas infectantes, atenuadas pela radiação gama, para induzir imunidade. Estas seguiram o sucesso inicial da vacina contra o verme pulmonar de bovinos (*Dictyocaulus*). No caso das vacinas para *H. contortus* e *T. colubriformis*, a quantidade de larvas irradiadas, custo de produção e tempo de prateleira impediram o desenvolvimento de vacinas comerciais com larvas irradiadas

para o controle de nematódeos gastrintestinais Os requerimentos metabólicos rigorosos dos nematódeos não encorajam a produção *in vitro* de antígenos protetores, através do cultivo de vermes, logo os procedimentos para o cultivo são complexos e caros, e a produção de antígenos é menor que os recolhidos *in vivo*.

A produção industrial de novos antígenos envolve síntese de peptídeos ou o emprego da técnica do DNA recombinante. A última provou ser tecnologicamente tão complicada quanto o isolamento de antígenos protetores e envolve delineamentos experimentais, muito complexos e ainda sem eficácia comprovada. Apesar disso, avanços significantes incluem o isolamento de colágeno, tubulina e a clonagem de enzimas e vários antígenos de alguns nematódeos de ovinos, como *Haemonchus contortus*, *T. colubriformis* e *O.circuncincta*. Antígenos protetores contra *Haemonchus contortus* *Ostertagia ostertagi* parasitos de bovinos têm sido buscados através da hibridização genética.

Apesar de o conhecimento sobre os mecanismos associados à resposta imune contra nematódeos gastrintestinais não ser ainda completo, o conhecimento disponível sugere alguns alvos para as vacinas. Uma vacina contra nematódeos hematófagos que induz e mantém uma alta concentração de IgG, e IgG<sub>2</sub>, específica para um antígeno, provavelmente produzirá uma boa proteção. Esta abordagem, enquanto contribui para a proteção contra nematódeos que vivem nas mucosas, provavelmente seja pouco eficiente. Uma vacina bem sucedida contra essas espécies precisará, provavelmente, induzir uma série de respostas celulares e humorais. Uma vacina que induz rejeição de larvas o mais rápido possível é mais desejável para evitar o desenvolvimento da infecção. A vacina deve, portanto, induzir mastócitos locais, anticorpos homocitotrópicos específicos e potenciação da transmissão nervosa. O aumento da população de células T na lâmina própria e células dendríticas apresentadora de antígenos parece também ser desejável, assim como a secreção e liberação de anticorpos específicos (produzido localmente ou sistemicamente) no muco. A vacina precisa também ser simples de administrar e barata o suficiente para competir com a adoção de tecnologias que ela substituirá ou à qual será integrada.(PADILHA, 1996).

## 2.7. Homeopatia dados históricos e fundamentos

A Homeopatia foi concebida pelo Médico alemão Samuel Hahnemann (1755- 1843) tendo como base inicial para a fundamentação da sua teoria os conceitos de Hipócrates (460- 350 a.C.) sobre medicina, na qual estabeleceu que havia duas maneiras possíveis de tratar as enfermidades: pelos semelhantes e pelos contrários e expôs a sua concepção unitária do ser humano como um todo psicossomático indivisível, descrevendo as enfermidades como ela se manifestavam.

O caminho dos contrários será seguido por Galeno e por toda a medicina chamada científica e contemporânea que nós poderemos considerar de medicina oficial. O sistema dos semelhantes será esboçado por filósofos como Santo Tomás de Aquino e por médicos que defendem o chamado vitalismo em medicina. Samuel Hahnemann deve ser considerado o autêntico criador da Homeopatia, com todo um sistema clínico terapêutico, completo da arte de curar (EIZAYAGA, 1992). A aplicação da lei dos semelhantes que é a principal sustentação da teoria homeopática foi sedimentada através dos seguintes princípios:

Experimentação das drogas no homem são é o que permitiu uma relação minuciosa dos sintomas provocados pelos medicamentos, as chamadas patogenesias, descritas pelos experimentadores, constituindo-se na principal base de consulta das Matérias Médicas.

O medicamento diluído, atenuado e dinamizado, demonstrando que quanto mais diluído e dinamizado (pelo procedimento de succussões, que são fortes batidas verticais realizadas com o frasco contendo a substância medicamentosa, diluída em solução de água e álcool) tornaria o remédio mais efetivo em sua ação.

O remédio único por vez, que seria o medicamento que cobre o quadro atual do enfermo. Na mudança dos sintomas haveria uma mudança da medicação que seria sempre administrada a cada vez, mesmo alternadamente.

### 2.7.1. Conceito de força vital

*“Aqui (no organismo), um poder sem nome reina onipotente o qual anula todas as tendências das partes componentes do corpo para obedecer às leis da gravitação, do momento, da inércia da fermentação, da putrefação, etc. e as mantém sob as maravilhosas leis da vida. Em outras palavras, mantém-nas na condição de sensibilidade e atividade e necessária à preservação da vida como um todo, uma condição quase espiritualmente dinâmica”.*

*“O organismo material, destituído da força vital, não é capaz de nenhuma sensação, nenhuma atividade, nenhuma autoconservação; é somente o ser imaterial, animador do organismo material no estado sã e no estado mórbido (o princípio vital, a força vital), que lhe dá toda sensação e estimula suas funções vitais.” - Parágrafo 10 da obra “Organon da arte de curar”.*

As afirmações acima foram feitas por Samuel Hahnemann (1995), em sua grande obra o “Organon da Arte de Curar”, que encerra os fundamentos filosóficos da Homeopatia, bem como em sua obra “The Lesser Writings” (1990) que a complementa e enriquece. Estas colocações encerram a definição **de força vital ou energia vital** feita pelo autor, que a considera como o poder que reina onipotente no organismo. Esta energia está presente na constituição íntima da matéria: nos tecidos, células e fluidos.

A denominação Força Vital, do alemão *Lebenskraft*, significa a unidade de ação que rege a vida. O indivíduo é constituído de um corpo material da força vital que o anima e do espírito (NASSIF1996): *‘a força vital domina, regula e coordena o organismo humano é autocrático isto é, se rege por suas próprias leis biológicas; é onipotente (soberana sobre a matéria), com capacidade de submeter as substâncias materiais às suas leis; tem uma identidade determinada; é automática, isto é, não tem discernimento nem inteligência, agindo no sentido de desenvolver a identidade pré- determinada que corresponde a cada ser; está exposta às influências deletérias, específicas de cada espécie e de cada indivíduo sendo suscetível de ser desarmonizada por influências definidas; quando desequilibrada, é suscetível ao meio e isto se manifesta pelos sintomas; é sensível à influência dinâmica’*

*ou energética dos medicamentos; é susceptível ao meio e isto se manifesta pelos sintomas ; é sensível de reequilibrar-se pela administração do remédio homeopático adequado escolhido de acordo com o Critério de semelhança “sintomática”.*

A Homeopatia baseia-se inteiramente na estimulação da força vital e na reação curativa vital. Esta doutrina pretende que o doente obtenha a sua cura com o estímulo do remédio. Este estímulo vital que sua condição exige, deve ser-lhe dado em atuação delicada em tecidos que se tornaram particularmente sensíveis pela doença a fim de iniciar a desejada reação contra o mal. As drogas utilizadas na Alopatia e Homeopatia podem em algumas ocasiões ser as mesmas, mas aplicadas com intenções completamente opostas (TYLER, 1965) apud BENITES (1996).

### **2.7.2 A Homeopatia na Medicina Veterinária**

A Homeopatia preconizada por Hahnemann visa uma terapêutica que cure e mantenha a saúde do ser humano, mas o próprio criador da Homeopatia que disse “*se as leis que proclamo são as da Natureza, elas serão válidas para todos os seres vivos*” BENEZ, (2002) apud.(HAHNEMANN, 1755-1843).

Desta forma, os veterinários começaram a visualizar a possibilidade do estudo de uma nova técnica terapêutica para o tratamento e manutenção da saúde animal.

No Brasil, a Homeopatia foi aceita como especialidade pelo Conselho Federal de Medicina Veterinária (Resolução 662, de 14 de julho de 2000), o que vem proporcionando um aumento do número de veterinários devidamente qualificados, para atender a um mercado, que começa a valorizar esse tipo de medicina, bem como um aumento na produção de trabalhos científicos que ainda é bastante escassa. Pelos seus princípios, a Homeopatia encerra fortemente o conceito de desenvolvimento sustentável sendo, portanto, francamente aceita por esse tipo de diretriz, pela compatibilidade de objetivos.

O reconhecimento da homeopatia como especialidade, na Medicina Veterinária, decorreu dos trabalhos pioneiros de inúmeros Veterinários, destacando-se dentre eles, o Dr Cláudio Martins Real, ex-professor da Universidade Federal do Rio Grande do Sul e do Mato Grosso do Sul, considerado o primeiro homeopata Veterinário brasileiro e precursor da Homeopatia Veterinária Populacional. Fundamental ressaltar o papel do Dr Célio Morooka um dos Fundadores da Associação de Medicina Veterinária Homeopática Brasileira (AMVHB), nesse processo de reconhecimento, junto ao Conselho Federal.

Os animais que são criados mais próximos ao homem, sejam eles animais de estimação, bem como animais de parques e zoológicos, são avaliados em sua totalidade sintomática, individualizando-se as suas diversas particularidades e procedendo ao uso da medicação homeopática (BENEZ, 2002).

No caso de rebanhos se trabalharia com a denominada Homeopatia Populacional, concepção que tem o seu respaldo do ponto de vista da Homeopatia em uma atitude preventiva, frente aos possíveis surtos epidêmicos ou o uso de medicação constitucional, frente a parasitoses de modo geral, dentre outras. *Gênio epidêmico* é o estudo dos sintomas gerais de um surto infeccioso em uma população. Utilizamos a somatória destes sintomas para encontrar um medicamento homeopático que trata os animais daquela epidemia.

Hahnemann cita em nota no parágrafo 33 do Organon: *Quando a escarlatina lisa de Sydenham , dominava, vez por outra , epidemicamente , atacava sem exceção todas as crianças que delas haviam escapado em epidemia anterior : em uma epidemia semelhante que presenciei em Konigslutter contudo todas as crianças que haviam ingerido previamente uma pequena dose de Belladona ,ficavam livres dessa doença infantil altamente contagiosa. Se os medicamentos podem proteger de alguma doença que se alastra, então têm que possuir um poder preponderante de desviar nossa força vital.*

A finalidade deste estudo de sintomas é encontrar o medicamento homeopaticamente correto para ser utilizado. Este medicamento é chamado *gênio medicamentoso*. Para buscar o medicamento do gênio epidêmico ou o gênio medicamentoso, devemos levar em

consideração: as bases conceituais da Homeopatia; as características da doença; e da enfermidade crônica predominante (BENEZ, 2002).

Hahnemann nos diz no parágrafo 100 do Organon que: “*A maneira de se estudar e de tratar as enfermidades epidêmicas será sempre a mesma;... o clínico deve ver a imagem característica de cada enfermidade reinante, como algo novo e desconhecido;... todas as epidemias têm um caráter único... É necessário excetuar as epidemias cujo agente infeccioso e contagioso sempre permanece idêntico, com a varíola e o sarampo etc*”.

O medicamento ideal para uma epidemia será aquele já experimentado e que contenha os sintomas mais característicos e evidentes deste surto epidêmico. O parágrafo 102 do Organon Hahnemann lembra-nos que o gênio epidêmico não pode ser observado em um só indivíduo

“*É necessário fazer uma análise com todos os sintomas dos enfermos afetados. Deveremos realizar anotações cuidadosas de casos epidêmicos anteriores causados por aquele agente. Estas anotações serão aperfeiçoadas paulatinamente observando-se como os sintomas se repetem, fazendo com que a lista vá se tornando significativa e com mais particularidades. O médico que, nos primeiros casos, já tenha podido escolher um medicamento que se aproxime do específico homeopático, poderá, nos casos subsequentes, verificar a segurança do remédio escolhido ou então, descobrir o mais apropriado*”.

No Brasil, o Laboratório Real H e Arenales Fauna & Flora, Homeopatia Animal tem sido pioneiros no desenvolvimento e comercialização de produtos homeopáticos voltados para rebanhos, tendo basicamente o açúcar como veículo para administração destes produtos, fornecidos juntamente com o sal mineral ou oferecidos com a ração. São denominados de fator, destacando-se os bioterápicos e os compostos. O uso desses produtos é de caráter preventivo e deve ser utilizado por um longo período. O Laboratório Real H Nutrição Animal vêm desenvolvendo os denominados núcleos homeopáticos para o controle de diversas enfermidades, os produtos homeopáticos já são uma realidade no mercado de insumos agropecuário nacional.

### **2.7.3, Bem-estar animal, pecuária orgânica.**

O estudo do bem-estar animal nasceu da necessidade de fundamentar os protestos do movimento para o direito dos animais. Esta ciência usa várias ferramentas para estudar diferentes áreas de especialização, mas o ponto comum é proporcionar aos animais uma vida digna, que respeite a satisfação das suas necessidades etológicas e fisiológicas.

O estudo e aplicação dos princípios do bem-estar animal resume-se apenas aos animais vertebrados (peixes, répteis, aves e mamíferos) e a alguns invertebrados como o polvo, por exemplo. O bem-estar de um animal depende da sua liberdade para tomar decisões. Estas liberdades são dadas aos animais pelos seus guardiões humanos. A idéia de propiciar liberdades aos animais acarreta consigo o conceito de obrigações morais para com eles, assumindo que ser humano deverá providenciar certas oportunidades e determinados recursos. Além disso, alguns princípios básicos, amparados na ética e em legislação específica e pelas cinco liberdades recomendadas pela FAWC (FARM ANIMAL WELFARE COUNCIL) do Reino Unido, onde os animais devem estar:

- 1- Livre da fome e da sede**, providenciando pronto acesso à água e comida adequada à espécie.
- 2- Livre de desconforto**, providenciando um ambiente adequado, incluindo abrigo e uma área de descanso confortável;
- 3-Livre de dor, injúria ou doença**, através de prevenção ou pronto diagnóstico e tratamento;
- 4-Livre para expressar os seus comportamentos normais**, providenciando espaço suficiente e companhia de animais da sua espécie;
- 5-Livre de medo e aflição**, assegurando condições e tratamento que evitem sofrimento mental.

O bem-estar animal não é um movimento. É uma ciência que providencia informação e dados que contribuem para evitar o uso de crueldade e tratamentos inadequados. Fornece

bases para suportar legislação em prol do respeito pelos animais e informação para melhorar as condições de vida daqueles dependentes do Homem.

As áreas abrangidas pela ação do bem - estar animal são: animais de produção, animais de laboratório, animais de cativeiro, animais de companhia e animais selvagens. As áreas de suporte são: Etiologia, Fisiologia, Medicina, Ecologia evolutiva, Ética, Economia e Direito.

Atualmente o maior desafio é o entendimento do mundo global onde vivemos e suas reais possibilidades de se poder dar continuidade ao nível crescente de demanda de alimentos, em condições decrescentes de uso dos fatores de produção que não causem degradação do ambiente. As exigências de preservação já são em nível de Estados, em termos de leis, como também o crivo de órgãos não-governamentais, na orientação dos consumidores dos produtos não lesivos no ambiente, de caráter humanístico e com multifuncionalidades sociais, econômicas e de educação. (MANCIO, 2002).

Há cerca de três décadas, a Europa e a América do Norte basearam-se em modelos de produção animal, através de sistemas intensivos de alta produtividade. Estes modelos têm como base a concentração de uma alta população animal por área ocupada, tanto nas criações de bovinos, como suínos, aves e outras. Os resultados desta intensificação foram problemas de ordem técnica e econômica, tais como o advento da encefalopatia espongiforme bovina na Europa. Além disso, os produtores se viram obrigados a adquirir um imenso e dispendioso “pacote tecnológico”, que trazia consigo a eterna ilusão de que a escala de produção iria viabilizá-la. A partir daí, os animais domésticos passaram a ter as chamadas "enfermidades da civilização", que são males que provêm de cruzamentos genéticos equivocados, alimentação cada vez mais artificial, atividade reprodutiva com influência de produtos químicos e, principalmente, instalações totalmente inadequadas (FREITAS, et al 2003)

O aumento da incidência de doenças em animais com estresse pode ser atribuído ao comprometimento do seu sistema imunológico (DUNN, 1998). Um dos exemplos mais citados é o aumento da incidência de doenças respiratórias, observado em bovinos

transportados, que é atribuído a uma supressão do sistema imune causado pelo estresse do transporte (BLECHA, 1986).

PEÑA et al (2004), avaliando um grupo de cordeiros da raça Gulf Coast Native neonatos e desmamados que receberam dexametasona por via intramuscular e monitorados para os parâmetros totais de ovos (OPG) e volume corporcular médio (VCM), observaram que as taxas de OPG dos animais tratados foi significativamente mais alta e o VCM mais baixo em relação ao grupo de animais que não receberam a medicação. No resultado da pesquisa foi observado que o tratamento com a dexametasona reduz a produção de linfócitos e anticorpos.

Estudos de agroecologia estabelecem uma visão holística do agroecossistema e podem contribuir para tornar o sistema produtivo econômico e ecologicamente sustentável. A pecuária sustentável e a orgânica baseiam-se nessa visão global, ou seja, fundamentam-se no conhecimento dos processos que geram os principais problemas identificados. Estes conhecimentos possibilitam o desenvolvimento das tecnologias de processos, evitando-se assim que o problema identificado ocorra e consequentemente aumenta a produtividade e reduz os custos do sistema de produção (HOFFMAM, 1999).

Primeiramente, devemos entender que para consolidarmos uma pecuária em sistemas de produção agroecológicos é necessário que a propriedade esteja certificada e que tenha adotado o manejo holístico (abrangente, integrador) de todos os setores do empreendimento. Os animais devem ter nascidos e serem criados nestas propriedades para que seus produtos (leite, carne etc.) recebam o selo de orgânicos. A evolução de um rebanho orgânico deve-se dar a partir destes animais que nasceram e se desenvolveram dentro da propriedade com certificação para produtos orgânicos. Atualmente, segundo as normas técnicas de produção do Instituto Biodinâmico (IBD), a aquisição de animais externos à propriedade é limitada num máximo de 10 % do total do rebanho.

De acordo com os princípios agroecológicos, as técnicas de manejo devem ser naturais e localmente adaptadas; as instalações (galpões, estábulos e outros) devem ser adequadas ao conforto e saúde dos animais; o acesso à água, alimentos e pastagens também deve ser facilitado. Além disso, os materiais a serem utilizados nas instalações não devem ser provenientes de processos que utilizaram produtos químicos nocivos à saúde humana ou à saúde dos animais. As instalações devem possuir um espaço adequado à movimentação, e o número de animais por área não deve afetar os padrões de comportamento (Normas Técnicas de Produção do Instituto Biodinâmico – I.B.D, 2001).

De forma geral, sugere-se que o regime de criação seja, de preferência, extensivo ou semi-extensivo com abrigos. Não são permitidos sistemas em que os animais não tenham contato com a terra e nem sistemas que mantenham animais de forma individualizada. As mutilações e a utilização de substâncias destinadas a estimular o crescimento ou modificar o ciclo reprodutivo dos animais são contrárias ao espírito da produção orgânica e, portanto, proibidos. O transporte dos animais deve ser efetuado de forma a respeitá-los, evitando qualquer tipo de brutalidade inútil. Além disso, o abatedouro deve ser o mais próximo possível das propriedades. Em síntese, a qualidade de vida do animal tem profunda relação com a possibilidade de o animal adoecer. Assim, um animal que é confinado com grande concentração de indivíduos, espaço limitado para locomoção, sem possibilidade de expressar seus modos naturais de comportamento, fica profundamente perturbado, sujeito a manifestações de estresse e depressão do sistema imunológico. Como qualquer indivíduo nessas condições, os animais ficam mais propensos a doenças. (Normas Técnicas de Produção do Instituto Biodinâmico – I.B.D, 2001).

O uso de rações com resíduos animais como cama-de-frango, farinha de peixe, farinha de ossos e outros similares são proibidos nas normas de produção. Atualmente, de acordo com a Instrução Normativa no. 007, de 17/05/1999, que orienta as normas das certificadoras nacionais, existe uma tolerância em relação aos ingredientes não comprovados como orgânicos (grãos: milho, soja, trigo, sorgo etc.). Pode-se usar até 20% de toda matéria seca dos ingredientes fornecidos aos animais provenientes de fontes não orgânicas. As rações e

concentrados não podem conter antibióticos, uréia, aditivos, conservantes químicos, promotores de crescimento, corantes artificiais, resíduos de animais e qualquer outra substância que persistam no meio ambiente e contaminando a cadeia alimentar. Também é restritivo o uso de fontes sintéticas de vitaminas e suplementos (Normas Técnicas de Produção do Instituto Biodinâmico – I.B.D, 2001).

Em relação ao tratamento veterinário, o objetivo principal das práticas de criação orgânicas é a prevenção de doenças. Saúde não é apenas ausência de doença, mas habilidade de resistir a infecções, ataques de parasitas e perturbações metabólicas. Desta forma, o tratamento veterinário é considerado um complemento e nunca um substituto às práticas de manejo. O princípio da prevenção sempre vem em primeiro lugar e, quando é preciso intervir, o importante é procurar as causas e não somente combater os efeitos. Por isso, é importante a busca de métodos naturais para tratamento dos animais. Hoje, a pesquisa já conquistou avanços significativos através da homeopatia veterinária, da fitoterapia e da utilização de microorganismos benéficos. A proposta da terapêutica natural na produção de alimentos de origem animal é a tentativa de reverter uma realidade na qual "cerca de 3 milhões de toneladas de agrotóxicos, anualmente, são despejados no planeta, contaminando o solo e a água, os animais e os vegetais. Conseqüentemente, toda a contaminação e os efeitos residuais se voltam contra o ser humano" (ARENALES, 2000).

PROCEDIMENTOS TÉCNICOS PARA PRODUÇÃO ORGÂNICA ANIMAL				
ATIVIDADES	PROCEDIMENTOS RECOMENDADOS	RESTRITOS	PROIBIDOS	
NUTRIÇÃO E TRATAMENTO VETERINÁRIO	<p>Auto-suficiência alimentar orgânica; forragens frescas, silagem ou fenação, produzida na propriedade ou de fazendas orgânicas;</p> <p>Aditivos naturais para ração e silagem (algas, plantas medicinais, aromáticas, soro de leite, leveduras, cereais, outros farelos);</p> <p>mineralização com sal marinho;</p> <p>Suplementos vitamínicos (óleo de fígado de peixe e levedura);</p> <p>Homeopatia, fitoterapia e acupuntura;</p> <p>São obrigatórias as vacinas estabelecidas por lei, e recomendadas as vacinações para as doenças mais comuns a cada região.</p>	<p>Aquisição de alimentos não orgânicos, equivalente a até 20% do total da matéria seca para animais monogástricos e 15% para ruminantes;</p> <p>Aditivos óleos essenciais, suplementos vitamínicos, de aminoácidos e sais minerais (de forma controlada);</p> <p>Agentes etiológicos dinamizados (nosódios ou bioterápicos);</p> <p>amochamento e castração.</p>	<p>Uso de aditivos estimulantes sintéticos; promotores de crescimento; uréia; restos de abatedouros; aminoácidos sintéticos; transferência embriões;</p> <p>Descorna e outras mutilações;</p> <p>Presença de animais geneticamente modificados.</p>	
MANEJO DO REBANHO E INSTALAÇÕES	Raças animais adaptadas à região; raças rústicas; aquisição de matrizes de criadores	Raças exóticas não adaptadas; bezerros podem ser adquiridos de convencionais até 30	Raças exóticas não adaptadas;	Estabulação permanente de

<b>PROCEDIMENTOS TÉCNICOS PARA PRODUÇÃO ORGÂNICA ANIMAL</b>			
<b>ATIVIDADES</b>	<b>PROCEDIMENTOS RECOMENDADOS</b>	<b>RESTRITOS</b>	<b>PROIBIDOS</b>
	<p>orgânicos; animais de fora devem ficar em quarentena;</p> <p>Instalações adequadas para o conforto e saúde dos animais, fácil acesso à água, alimentos e pastagens; espaço adequado à movimentação;</p> <p>Número de animais por área não deve afetar os padrões de comportamento;</p> <p>Criações de preferência em regime extensivo ou semi-extensivo, com abrigos; no caso das aves, deve haver espaço para acesso à pastagem;</p> <p>Monta natural para reprodução; e desmame natural.</p>	<p>dias;</p> <p>Inseminação artificial sob controle;</p> <p>Separação dos bezerros por barreiras.</p>	<p>animais;</p> <p>Confinamento e imobilização prolongados;</p> <p>Instalações fora dos padrões;</p> <p>Manejo inadequado que leve animais ao sofrimento, estresse e alterações de comportamento.</p>
MANEJO DE PASTAGENS	<p>Uso de técnicas de manejo e conservação de solo e água; nutrição das pastagens de acordo com as recomendações; controle de pragas, doenças e invasoras das pastagens de acordo com as</p>	<p>Fogo controlado para limpeza de pastagem;</p> <p>Pastoreio permanente sob condições satisfatórias;</p> <p>Estabelecimento de pastagem em solos encharcados, rasos ou pedregosos.</p>	<p>Monocultura de forrageiras;</p> <p>Queimadas regulares;</p> <p>Superlotação de pastos;</p> <p>Uso de agrotóxicos e adubação mineral de alta solubilidade nas pastagens.</p>

PROCEDIMENTOS TÉCNICOS PARA PRODUÇÃO ORGÂNICA ANIMAL			
ATIVIDADES	PROCEDIMENTOS RECOMENDADOS	RESTRITOS	PROIBIDOS
	normas; Pastagens mistas de gramíneas, leguminosas e outras plantas (diversificação); Pastoreio rotativo racional, com divisão de piquetes; Manter solo coberto, evitando pisoteio excessivo; Rodízio de animais de exigências e hábitos alimentares diferenciados (bovinos, equinos, ovinos, caprinos e aves).		

- *Síntese dos procedimentos técnicos para a produção orgânica animal. (fonte modificada: ARENALES, 2001; DAROLT, 2002).*

#### 2.7.4 Trabalhos científicos em homeopatia

Nas últimas décadas, a medicina homeopática obteve notável reconhecimento na procura de novas soluções terapêuticas para a prática médica, medicamentos homeopáticos vêm sendo usados cada vez mais e em situações diversas como, por exemplo, no tratamento de estomatite após transplante de medula óssea (OBERBAUM et al., 2001).

O Método Canova® representa um produto resultante da combinação de princípios ativos de origem animal, vegetal e mineral. A extração e a seqüência de combinação de seus componentes são essenciais ao processo de ação deste complexo medicamentoso,

resultando daí, a denominação de método. O produto se caracteriza por diluições associadas de: *Aconitum napellus*, *Arsenicum album*, *Bryonia alba*, *Lachesis trigonocephalus* e *Thuya occidentalis*, conhecidas da farmacopéia mundial. Não apresenta genotoxicidade, nem mutagenicidade identificável a nível cromossômico (SELIGMANN et al., 2001). Este medicamento vem sendo utilizado em situações nas quais o sistema imune está alterado, como em pacientes de câncer e também por pessoas portadoras de HIV/ Aids.

Estudo duplo - cego realizado no Hospital das Clínicas da Universidade Federal do Paraná, com pacientes portadores de HIV/Aids, indica que este produto tem ação imunomoduladora, diminuindo a carga viral, reduzindo as infecções oportunistas, além de reduzir a toxicidade da medicação convencional (SASAKI et al., 2001).

ARENALES (2002), em trabalho apresentado no XXII WORLD Buiatrics, em Hannover, e avaliando a eficácia do produto homeopático C&MC®, como uma medicação auxiliar no controle de ectoparasitos em vacas Holstein PO. Os animais foram divididos em 04 grupos; o primeiro composto por 25 vacas em ordenha, o segundo por 12 novilhas próximas ao parto, o terceiro grupo com 12 vacas vazias, e o quarto grupo, 10 animais de 3 a 6 meses. O produto foi oferecido aos animais por um período de 60 meses de tratamento contínuo, juntamente com a mistura mineral; no primeiro ano do tratamento houve uma redução do uso do produto químico em 79,2% , e na avaliação do segundo ano, os banhos de carrapaticidas diminuíram em 91,6% e nos anos seguintes em 93,7%.

MENDONÇA et al a (2002) avaliaram o produto homeopático denominado MP®, Fator por um período de 02 anos.em vacas Holstein PO. Conforme os padrões estabelecidos pelo Ministério da Agricultura e o Regulamento de Inspeção Sanitária dos Produtos de Origem Animal (RISPOA), o número máximo de células somáticas é de 500.000 células por mililitro de leite . Os valores encontrados após o tratamento ficaram dentro dos padrões variando de 300.000 a 200.000 células somáticas por mililitro de leite, compatíveis também com os padrões americanos e europeus.

Durante a I Jornada Brasileira de Médicos Veterinários Homeopatas realizada em Curitiba, BENITES (1993) relatou um caso de osteomielite piogênica pós- traumática, tratada com *Mercuris solubilis* CH6, tendo havido rápido e adequado restabelecimento do processo. O

tratamento homeopático da doença aguda em questão mostrou-se eficiente na eliminação da infecção e estimulação da cicatrização óssea (lesão decorrente de um traumatismo) sem auxílio de medicação alopática como antibióticos e antiinflamatórios. Estes resultados sugerem a possibilidade da utilização deste procedimento em situações semelhantes.

Na mesma ocasião, BENITES e ROBERTI NETO (1993) descreveram um caso de tratamento de bovino com retenção de placenta após aborto. O animal em questão era considerado *rapeat breeder*, o que caracteriza animais que apresentam problemas na concepção devido às falhas na fertilização ou morte embrionária precoce de causa desconhecida. Os autores relataram a realização de tratamento homeopático de uma fêmea nestas condições e apresentaram a evolução do quadro após o tratamento. Os sintomas do processo em questão levaram à indicação da utilização de *Sépia succus CH6*. Após 60 dias de tratamento com o medicamento indicado, o animal foi submetido a um processo de transferência de embriões, tendo sido obtido sucesso no mesmo, tanto pela presença de embriões morfológicamente viáveis, quanto pela confirmação de prenhez nas receptoras submetidas à transferência.

Verificou-se, portanto, que o tratamento homeopático utilizado com o objetivo de reequilibrar o animal e baseado somente na observação dos sintomas presentes permitiu a obtenção de excelentes resultados tanto para a doença aguda quanto para a doença crônica de etiologia pouco esclarecida.

ZACHARIAS et al. (2003), durante o I Congresso Brasileiro de Homeopatia Veterinária, realizado na cidade de São Paulo, relatam a avaliação de medicamentos homeopáticos no controle de helmintos, em um rebanho de cabras leiteiras especializadas, criadas em regime de confinamento. Os animais foram divididos em quatro grupos: dois com medicamentos homeopáticos: um, com vermífugo alopata químico e o controle, sem uso de medicação. Dentro os produtos utilizados, o *Ferrum phosphoricum D6*, usado alternadamente com o *Arsenicum album D6* por um período de 07 dias apresentaram os melhores resultados em relação ao parâmetro oviposição por grama de fezes (OPG), atingindo o percentual de redução de 92,86% de eficácia em relação ao grupo controle.

Nesse mesmo Congresso, ZACHARIAS. et al (2003) relatam estudo conduzido com caprinos leiteiros jovens, com 50 a 60 dias de nascidos, de ambos os sexos, criados também em regime de confinamento, em fase de amamentação, quando foram submetidos ao tratamento da *Eimeriose*, doença muito comum nessa faixa de idade e nesse regime de criação, caracterizando-se por diarréia sanguinolenta, desidratação e alta taxa de mortalidade. Foram utilizadas quatro medicamentos homeopáticos (*Ferrum phosphoricumD6*, *Mercurius corrosivusD6*, *Rhus toxicodendron12D*, *SulfurD30*) para avaliação da sua eficácia na redução do número de oocistos, parâmetro que expressa a intensidade desse endoparasitismo, sendo o Medicamento *Ferrum phosphoricum* o que apresentou os melhores resultados  $P<0,05$  em relação à redução do número de oocistos, em um período de 22 dias, com menor custo de aquisição de medicamentos, sem danos ambientais e sem efeitos colaterais.

Destacaríamos ainda o trabalho de ALMEIDA et al. (2003), conforme relato: Foram realizadas infecções experimentais com *Staphylococcus aureus*, nos quartos laterais direitos de 18 vacas leiteiras mestiças Holandês-Gir, com diferentes graus de sangue, com o objetivo de comparar o tratamento com medicamentos homeopáticos, selecionados a partir da totalidade sintomática, e o tratamento convencional com antibiótico de largo espectro. Neste trabalho foram comparados os resultados obtidos nos CMTs (Califórnia Mastitis Test), realizados durante 22 dias consecutivos, após a inoculação em três grupos: O primeiro grupo foi tratado com medicamentos homeopáticos, o segundo grupo foi tratado com Cefoperazone, e o terceiro grupo (controle) com múltiplas ordenhas até o momento que teve de ser tratado. Verificou-se que os resultados dos CMTs dos quartos inoculados e tratados com homeopatia foram estatisticamente significantes já no 5º dia ( $P<0.05$ ) quando comparados aos tratados com Cefoperazone que só tiveram resultados estatisticamente significantes a partir do 10º dia de tratamento. Os resultados obtidos nos quartos ipsolaterais àqueles inoculados tiveram resultados estatisticamente significantes a partir do 8º dia. Pelos resultados dos CMTs, concluiu-se que os animais tratados com medicamentos homeopáticos apresentaram redução do processo inflamatório em período de tempo inferior aos tratados com antibiótico, além de evitar-se a presença de resíduos químicos no leite,

descarte do leite não afetado durante alguns dias após, como ocorre com o uso de antibióticos e o custo muitas vezes inferior aos tratamentos convencionais.

CABARET (1996) avaliou a medicação homeopática denominada *Artemisa cina*, administrada a cordeiros infectados naturalmente e artificialmente com várias espécies de nematódeos, por um período de 5 dias quando as amostras foram analisadas para o parâmetro, ovos por grama de fezes (OPG) Na avaliação, não foi observada redução no número de ovos de helmintos, mas o autor sugere que a medicação pode ser útil para reduzir as patologias provocadas pelos nematódeos e equilibrar a relação hospedeiro/parasito, recomendando novos estudos com cordeiros infectados artificialmente e com maiores níveis de larvas infectantes.

SAMARTH, (2002). avaliou o desempenho de frangos de corte, que receberam a medicação homeopática *Calcarea phosphorica 200D*, por um período de seis semanas, e os resultados foram estatisticamente significativos em relação ao grupo controle para as taxas de conversão alimentar, melhor rendimento de carcaça, superioridade de massa muscular das partes comestíveis.

### **2.7.5 Ação imunomoduladora da medicação homeopática**

A medicação homeopática tem origens a partir de vegetais, minerais e animais. Estes produtos são preparados através de diluições e dinamizações sucessivas (NOGUEIRA, 1986). O processo de dinamização, isto é, a liberação da energia dinâmica contida nos medicamentos, através de vibrações moleculares (sucussão ou trituração), surgiu no final do século XVII, tendo sido anterior ao aparecimento da primeira edição do “Organon” em 1810 (NOGUEIRA, 1986).

Portanto, o processo de preparação da medicação homeopática é um processo de liberação da energia dinâmica do produto de origem, e esta energia dinâmica irá interagir com o organismo do indivíduo. Os efeitos da energia radiante sobre os seres vivos dependem da dose aplicada e da sensibilidade dos tecidos. Esta sensibilidade das células à energia radiante depende do grau de maturação e diferenciação das mesmas, sendo os tecidos como

o Sistema Mononuclear Fagocitário (S.M. F.) mais sensíveis do que os tecidos estáveis e perenes (MAFFEI, 1978) apud BENITES (1996).

A ação biológica das irradiações sobre as células ocorre sempre sobre o núcleo, e, por conseguinte, desencadeia alterações do citoplasma. Os efeitos dependem da dose e da sensibilidade dos tecidos: as doses fracas têm efeito estimulante sobre as funções celulares; as doses fortes determinam a inibição das células; se a dose for muito forte, ou o tempo de exposição for longo, ocorre a morte celular. Os órgãos hematopoiéticos são particularmente sensíveis às irradiações. A ação desta forma de energia determina fenômenos de ionização que consiste na expulsão de um elétron para fora do átomo, de modo que este, perdendo uma carga negativa, transforma-se em positivo. Estes íons positivos têm importância biológica, devido à elevada troca de energia que produzem. O estímulo do medicamento homeopático produz, por conseguinte, uma patogenesia que, quando semelhante à manifestação da doença, o estímulo provocado no organismo estimula as células do sistema imune, ativando-as de maneira a reequilibrar todo o processo, devendo-se tomar o cuidado para que o estímulo não provoque uma resposta humoral exagerada que supere as condições do organismo. Portanto, a escolha da potência está diretamente ligada à capacidade do organismo de suportar a agravamento homeopático (MAFFEI, 1978) apud BENITES (1996).

WASSENHOVEN (1993) apud BENITES (1996) observou que a terapêutica homeopática apresenta uma repercussão sobre o sistema imunológico, observada através das modificações muito rápidas das taxas de gammaglobulina.

Acreditamos que, assim como muitas e muitas descobertas na área médica, somente anos mais tarde foi decifrado o como e porque elas funcionavam, o mesmo ocorrerá com a homeopatia, desde quando os protocolos experimentais convencionais não são suficientemente adequados para uma completa avaliação. A medicina é uma só, e deve ser exercida visando o bem - estar dos animais e consequentemente de toda a coletividade. Pode-se afirmar que a preocupação com a doença e não com a saúde foi o que separou os caminhos da alopatia da homeopatia (VITHOUKAS, 1979). Se um tratamento efetivamente funciona, é seguro e economicamente viável, ele deve ser disponibilizado. A homeopatia

pode e deve ser avaliada cientificamente, respeitando-se os seus princípios e contemplando os diversos modos de prescrição do medicamento homeopático. Nesse aspecto, as Universidades têm um papel fundamental, não podendo ser refém de uma só corrente do pensamento científico. O pensamento científico contemporâneo está baseado no positivismo AUGUSTO COMTE (1793- 1857) e a sua declarada aversão pela Metafísica e a quaisquer formas de conhecimento *a priori*, isto é, estabelecido independentemente da experiência, ou anteriormente à verificação dos fatos (REALE, 1994). A falha no positivismo começa quando pensa atingir a síntese científica aceitando os resultados das ciências como ponto de partida; será que todos os resultados gerados pela Ciência serão sempre válidos? Quantas e quantas vezes, a Ciência nos apresenta conclusões provisórias, precárias e, até mesmo, precipitadas (REALE, 1994)!! Não se pode desprezar uma alternativa de tratamento que tem se mostrado eficaz em várias situações, com vantagens indiscutíveis em relação aos métodos usuais, notadamente aos quimioterápicos e antibióticos, por puro preconceito, intolerância de alguns poucos profissionais de saúde. Principalmente em ciência, não existe verdade absoluta; todos os resultados são provisórios; a única coisa que nos temos é a certeza da dúvida.

**Alternative approach to control of *Haemonchus contortus* in sheep: evaluation of homeopathic treatment.**

F. Zacharias<sup>\*,a</sup>, J. E. Guimarães<sup>b</sup>, R. Araujo<sup>c</sup>, M. A. O Almeida<sup>b</sup>, A.V.S. Dias<sup>a</sup>, M.C.C. Ayres<sup>b</sup>, M. E. Bavia, F. W. Mendonça-Lima<sup>c</sup>

\*<sup>a</sup> Empresa Baiana de Desenvolvimento Agrícola S/A, Salvador BA, Brazil <sup>b</sup> Escola de Medicina Veterinária da Universidade Federal da Bahia, Brazil. <sup>c</sup> Faculdade de Farmácia da Universidade Federal da Bahia, Brazil.

**Abstract**

The study evaluated the effects of homeopathic treatment on control of *Haemonchus contortus* infection in sheep. Three groups of lambs were formed, the first was treated with homeopathic medication, the second with a conventional anthelmintic, and the third was the control. Fecal and blood samples were taken from each animal on days 18, 38 and 68. A significant reduction in both fecal egg count (50%) and number of *Haemonchus contortus* larvae ( $P < 0.01$ ) was observed for animals in the homeopathic treatment group, in relation to the control group. Fecal egg counts showed negative correlation between with hematocrit and hemoglobin concentrations in the homeopathic treatment group ( $P < 0.01$ ); however the biochemical and immunological parameters showed better correlation, indicating that the homeopathic medication improved vital functions. Daily weight gain in the homeopathic treatment group was superior to the control and anthelmintic groups by 31% and 6..5%, respectively. The cost benefit analysis confirmed that homeopathy group increase economic trend when compared with the other groups

Keywords: Sheep., immune response., Homeopathy, *Haemonchus contortus*, Nematodes.

## 1 Introduction

Infection with *Haemonchus contortus* represents the main cause of economic loss in ovine breeding in tropical and subtropical areas of the world. Although sheep breeds with better productive indexes are generally imported from developed countries, they will not express their genetic potential in environments where there are great chances of having parasitic infections (Perry and Randolph, 1999). Control of gastrointestinal nematodes in sheep relies heavily on anthelmintic treatments of flocks (Charles, 1989). The first sign that this system has failed is the appearance of drug- resistant nematode populations (Sangster, 2001). This situation is especially serious in the small ruminant industry of South America, where resistance to all broad-spectrum anthelmintic drugs has been detected (Waller, 1997). Data from several studies have revealed anthelmintic resistant nematodes in sheep flocks from four Mercosur countries (Argentina, Brazil, Paraguay Uruguay), and most of studies have found resistance to ivermectin (Echevarria et al., 1996; Eddi et al., 1996; Maciel et al., 1996; Nari et al., 1996).

Besides grazing management, other non-chemotherapeutic strategies for controlling gastrointestinal nematodes(GI) in sheep and goats include: vaccines, genetic selection for resistance and grazing rotation (Barger et al., 1994; Sani et al., 1995). Nutritional supplementation with adequate levels of protein causes an increase in energy supply, improves carcass characteristics, and clearly enhances the development of resistance to GI nematode infection (Waller, 1999). In addition, biological control of parasitic livestock nematodes is currently under development and represents another tool that may be integrated into helminth parasite control strategies (Barron, 1977., Larsen, 1999., Peña, 2002). According to Barger et al , ( 1994), the most new attempt for supporting

*Haemonchus contortus* infection control strategies is related to the Faffa Malan Chart Famacha Methodology ) that indirectly promises to reduce antihelmintic therapy. Besides all the alternatives available, the homeopathy has been occupying a special attention on reducing the pathology in infected host ( Cabaret , 1996 ).In Brazil its acceptance has been increasing due to its special characteristics as low cost, absence of residues in meat and milk and environment impact

The objective of this study was to evaluate the efficacy of homeopathic medication on the control of *Haemonchus contortus* in sheep, through the studies of the following parameters: fecal parasitologic examinations, immunoglobulin concentrations, hematological and serum biochemical analysis ,weight gain and cost benefit .

## **2. Materials and methods**

### **2.1 Animals and study location**

Twenty male and female lambs (Morada Nova, Rabo Largo and Santa Inês native breeds crossbred with Dorper breed) belonging to the Agricultural Development Company of Bahia (EBDA); were evaluated from birth until  $218 \pm 8$  days during a period from January through July 2003. Accumulated rain -fall during the study period was 381mm, distributed monthly as follows: 103mm, 33mm, 25mm, 70mm, 102mm, 55.50mm and 92.50mm. The temperature oscillated between 22.7 to 17.1 . Animals were maintained on naturally infected ryegrass in an EBDA experimental pasture station; located in the municipal district of Jaguaquara, in the southwest of Bahia - Brazil.

## 2.2 Study design

The animals were raised in a semi-intensive production regime. After weaning, they were fed with a supplemented ration containing 18% protein until they were 260 days old (Barros et al., 1997). All lambs were vaccinated against enterotoxemia at 30 and 60 days of age (clostridovac® - IRFA Laboratory, RS Brazil). All sanitary procedures were followed, such as the cutting and disinfection of umbilical cords and control of ectoparasites and other infections.

When animals reached  $135 \pm 8$  days of age and an average of FEC>700, they were randomly allocated into the following three treatment groups:

Group 1 (n =7): Conventional anthelmintic - Doramectin (1mL /50kg, Dectomax®, Pfizer)

Group 2 (n = 7): Homeopathy (oral) (initially, they received *Ferrum phosphoricum* D12 and *Arsenicum album* D6 alternately for a period of 10 days, then they received (*Calcarea carbonica* D12 twice a day for ten days).

The homeopathic remedies *Ferrum phosphoricum* and *Arsenicum album*, were selected based on the principle “*Similia Similibus Curentur :*” “The most similar remedy will cure” (Hahnemann, 1996 ). Also compatibility of homeopathic remedies was taken into account (Vannier 1987; Lathoud, 2001). As well as the clinical experiences and the success of its utilization for the control *H. contortus* in goats (Zacharias, 2003). The utilization of *Calcarea carbonica* was based on its active participation on the general nutrition (Lathoud, 2001).

The homeopathic remedies was prepared , following prescriptions in the Brazilian Pharmacopeia ( Farmacopéia Homeopática Brasileira , 1997 ).

Group 3 (n = 6): Control (no treatment was administered).

The animals were identified with plastic earrings and nylon collars, with a specific color for each group. Fecal and blood samples were collected weekly from birth until 90 days of age, and every two weeks during the rest of the experimental period ( $218 \pm 8$  days). The body weight of animals was also recorded before the first daily meal on these same days.

### **2.3 Parasitological techniques**

Fecal samples were collected directly from the rectum. Fecal nematode egg counts (FEC) were determined by the Gordon and Withlock technique (1939), and fecal worms were cultured according to the method of Robert and O' Sullivan, as modified by Ueno and Gonçalves (1998)

### **2.4. Biochemical and hematological values**

Hematological parameters were tested with total blood obtained with anticoagulant ethylenediamine tetra-acetic acid (EDTA), and humoral immune response and biochemical parameters were tested with serum samples obtained from blood collected without anticoagulant.

The determination of total serum protein was accomplished by biuret spectrophotometry (Bioclin®); albumin was evaluated through the bromocresol green technique (Bioclin, and globulin concentration was calculated from the arithmetic difference between the total protein and albumin concentrations.

Packed Cell volume (PCV), Haemoglobin concentration (Hb), Red Blood Cell (RBC) and white blood cell (WBC) counts of the sheep were determined using the standard methods described by Schalm et al., (1975). Hematocrit was obtained by the microhematocrit

centrifugation technique described by Jain (1986). Total circulating leukocyte (WBC) count was determined with a Neubauer hematocytometer and the differential leukocyte count was obtained with blood smears stained by the Rosenfeld method according to Birgel (1982).

## 2.5. Quantification of Immunoglobulins

The total amount of serum immunoglobulin G (IgG) was measured by radial immune diffusion (RID) using kits from Bethyl® (Bethyl, Inc. Montgomery, Texas, U.S.) and samples collected on days zero, eighteen and thirty eighth after the use of medication. All samples and standard sera were tested in duplicate.

Serum specific antibody levels were determined by enzyme linked immunosorbent assay (ELISA). Worms male and female for preparing antigenic extracts were obtained from abomasum of slaughtered lambs at a local abattoir, they were removed immediately after slaughter, opened and washed with 0.9% saline solution up to a volume of 2 liters. Water-soluble extracts from adult worms were obtained by homogenization in a Potter manual tissue grinder, and the protein recovered was determined by the method of Bradford (1976).

Microtiter plates were coated with an antigenic extract at 200 µg/ml in pH 9.6 carbonate buffer (18h, 4-8°C). Optimal dilutions of both sheep sera and the second antibody were determined in a checkerboard manner. In brief, 100 µl of serum samples diluted 1/10 in phosphate buffered saline (PBS) containing 0.05% Tween 20, and 0.25% defatted milk were added to the plates and then incubated for 1h at 37°C in a humidified chamber. Serum from a mature ewe with a high infection level was used as a positive control, and serum from colostrum-deprived lambs was used as a negative control. All serum samples (test, negative and positive controls) were done in triplicate. After washes, 100 µl of peroxidase

labeled donkey anti-sheep IgG (Sigma Chem. Co., USA) was used at 1:1000 in the same solution used to dilute the sera. Reactions were developed by addition of 100 $\mu$ l of chromogenic solution, 15 ml citrate phosphate buffer (0.1 M, pH 5.1) containing 6mg of ortho – phenylendyamine (OPD) (Sigma Chem. Co., USA) and 10 $\mu$ l of hydrogen peroxide. The plates were then incubated in the dark for 20 minutes and the color reaction was halted with 50  $\mu$ l of solution 1N sulphuric acid. Optical density (OD) at 450 nm was measured in a ELISA reader (Stat Fax<sup>®</sup>).

## **2.6. Cost Benefit analysis**

It was done using the formula recomendaded by Pinheiro (1983) , considering the live weight medication costs, the value of live weight of the animals ( R \$ 3.5 0 ) and the dollar official at the period of analysis ( 1 : 3) i . e . one dollar exchangetar it 3. 0 “real money”

## **2.7. Statistical analysis**

The parameters FEC and “larvae per gram of feces” (LPGF) obtained from culture, were  $\log_{10}(x+1)$  transformed to normalize variance. The means from different groups were compared by analysis of variance using the SAS General Linear Models (GLM) procedure (SAS, 1989), applying Software Statistical Package for the Social Science (SPSS) (version 12), and follow-up comparisons were performed by Tukey Est. Correlations between values from different parameters were calculated for each group using Pearson’s correlation coefficient.

### 3. Results

#### 3.1 Parasites counts

Haemonchus spp, was the predominant genus in fecal sample. *Eimeria* sp, *Trichostrongylus* sp, *Oesophagostomum* sp, *Trichuris* sp, *Skrjabinema* sp and *Moniezia expansa* infections also occurred. Infection with *H. contortus* was different in the three study groups. The mean of FEC observed in the homeopathy group was 933 (eggs/gram) at 68 days after treatment, while the group treated with anthelmintic and the control group showed FEC of 1.483 and 1.229 (eggs/gram) respectively, without any significant difference between groups (Fig 1-A). The reduction of LPGF in the group of animals treated with homeopathy was highly significant in relation to the control group ( $P<0.01$ ). However, the homeopathy and anthelmintic treated group did not present significant differences ( $P>0.05$ ) for LPGF (Fig.1-B).

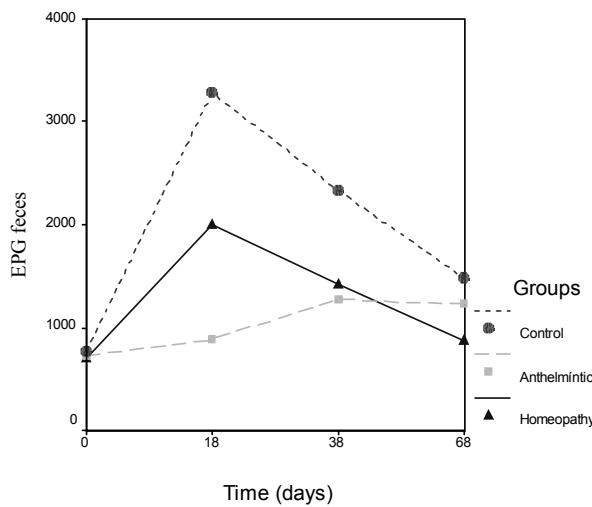
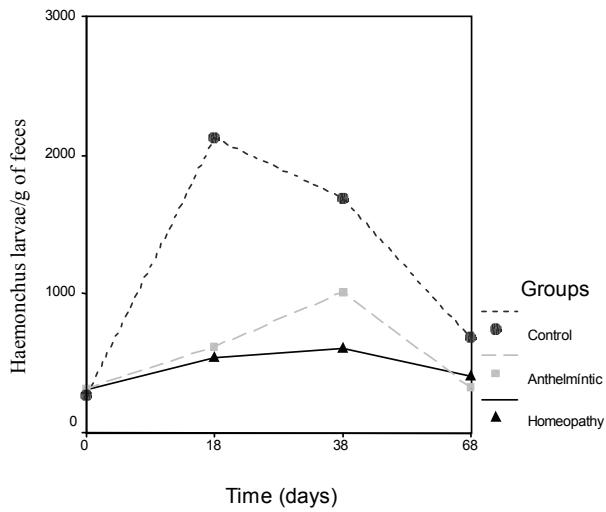


Fig 1 A - Mean fecal EPG during experimental period.



(B)

Fig.1 B - Mean Haemonchus larvae per gram of feces during experimental period.

### 3.2 Hematological, parasitological and biochemical results

No significant differences in hematological parameters were observed among the three study groups. However, there were significant correlations between parasitological and hematological results in homeopathy group (  $P < 0.01$  ) and control group (  $P < 0.05$  ), but not significant (  $P > 0.05$  ) in the anthelmintic group (Table1).

Table 1 – Correlation coefficients between parasitological, hematological, biochemical and cellular parameters

	Larvae	EPG	Hct	Hb	Protein	Alb	Eos	Leu	IgG/IDR***
Homeopathy group									
Eggs per gram of feces (EPG)	0.422 <sup>ns</sup>								
Hematocrit (Hct)	-0.379 <sup>ns</sup>	-0.656 <sup>**</sup>							
Haemoglobin (Hb)	-0.535 <sup>*</sup>	-0.834 <sup>**</sup>	0.893 <sup>**</sup>						
Whole proteins	-0.490 <sup>*</sup>	-0.475 <sup>ns</sup>	0.587 <sup>*</sup>	0.640 <sup>**</sup>					
Albumin (Alb)	-0.688 <sup>**</sup>	-0.315 <sup>ns</sup>	0.541 <sup>*</sup>	0.524 <sup>*</sup>	0.603 <sup>*</sup>				
Eosinophils (Eos)	-0.085 <sup>ns</sup>	-0.344 <sup>ns</sup>	0.309 <sup>ns</sup>	0.400 <sup>ns</sup>	-0.02 <sup>ns</sup>	-0.231 <sup>ns</sup>			
Leukocytes (Leu)	-0.020 <sup>ns</sup>	-0.233 <sup>ns</sup>	0.312 <sup>ns</sup>	0.402 <sup>ns</sup>	-0.019 <sup>ns</sup>	-0.258 <sup>ns</sup>	0.83 <sup>**</sup>		
Globulin	0.056 <sup>ns</sup>	-0.280 <sup>ns</sup>	0.202 <sup>ns</sup>	0.282 <sup>ns</sup>	0.648 <sup>**</sup>	-0.217 <sup>ns</sup>	0.02 <sup>ns</sup>	0.223 <sup>ns</sup>	0.61 <sup>*</sup>
Control group									
Eggs per gram of feces (EPG)	0.751 <sup>**</sup>								
Hematocrit (Hct)	-0.583 <sup>**</sup>	-0.425 <sup>*</sup>							
Haemoglobin (Hb)	-0.768 <sup>**</sup>	-0.624 <sup>**</sup>	0.740 <sup>**</sup>						
Whole proteins	-0.309 <sup>ns</sup>	-0.323 <sup>ns</sup>	0.221 <sup>ns</sup>	0.272 <sup>ns</sup>					
Albumin (Alb)	-0.269 <sup>ns</sup>	-0.371 <sup>ns</sup>	0.161 <sup>ns</sup>	0.009 <sup>ns</sup>	0.134 <sup>ns</sup>				
Eosinophils (Eos)	-0.280 <sup>ns</sup>	-0.132 <sup>ns</sup>	0.393 <sup>ns</sup>	0.606 <sup>**</sup>	-0.03 <sup>ns</sup>	-0.427 <sup>*</sup>			
Leukocytes (Leu)	-0.368 <sup>ns</sup>	-0.063 <sup>ns</sup>	0.485 <sup>*</sup>	0.636 <sup>**</sup>	-0.196 <sup>ns</sup>	-0.39 <sup>ns</sup>	0.739 <sup>**</sup>		
Globulin	0.105 <sup>ns</sup>	-0.053 <sup>ns</sup>	0.094 <sup>ns</sup>	0.244 <sup>ns</sup>	0.788 <sup>**</sup>	-0.505 <sup>*</sup>	0.242 <sup>ns</sup>	0.413 <sup>*</sup>	0.239 <sup>ns</sup>
Anthelmintic group									
Eggs per gram of feces (EPG)	0.241 <sup>ns</sup>								
Hematocrit (Hct)	-0.273 <sup>ns</sup>	-0.412 <sup>ns</sup>							
Haemoglobin (Hb)	-0.110 <sup>ns</sup>	-0.399 <sup>ns</sup>	0.904 <sup>**</sup>						
Whole proteins	-0.147 <sup>ns</sup>	-0.133 <sup>ns</sup>	0.346 <sup>ns</sup>	0.457 <sup>*</sup>					
Albumin (Alb)	-0.521 <sup>*</sup>	-0.248 <sup>ns</sup>	0.616 <sup>**</sup>	0.609 <sup>**</sup>	0.582 <sup>**</sup>				
Eosinophils (Eos)	-0.551 <sup>*</sup>	-0.142 <sup>ns</sup>	0.221 <sup>ns</sup>	0.404 <sup>ns</sup>	-0.146 <sup>ns</sup>	-0.015 <sup>ns</sup>			
Leukocytes (Leu)	-0.241 <sup>ns</sup>	-0.145 <sup>ns</sup>	0.543 <sup>**</sup>	0.605 <sup>**</sup>	-0.185 <sup>ns</sup>	-0.063 <sup>ns</sup>	0.725 <sup>**</sup>		
Globulin	0.296 <sup>ns</sup>	-0.385 <sup>ns</sup>	0.143 <sup>ns</sup>	0.003 <sup>ns</sup>	0.675 <sup>**</sup>	-0.208 <sup>ns</sup>	0.188 <sup>ns</sup>	0.165 <sup>ns</sup>	0.255 <sup>ns</sup>

ns = (p&gt;0,05)

\* = (p&lt;0,05)

\*\* = (p&lt;0,01)

\*\*\* = immunoglobulin – Radial immune diffusion

There were no significant differences between the groups in relation to the protein concentration during all the phases of the experiment. The correlations between protein and hematocrit values were significant in the homeopathy group ( $r = 0.587$ ,  $P < 0.05$ ), but not in the control and anthelmintic groups.

The correlations between the total IgG and the globulins were significant in the homeopathy group ( $P < 0.05$ ) but not in the control and anthelmintic groups. (Table 1).

The average hematocrit values obtained from animal groups at the end of the experiment were 31.50%, 30.43% and 30.67% for the control, anthelmintic and homeopathy groups respectively, with no significant differences between the groups

The circulating eosinophils (EOS) were always more numerous in the homeopathy group at 18, 38 and 68 days after medication in relation to the other groups. Significant differences were not observed..It was a negative correlation between FEC and EOS in all groups (Table 1) .

Although were no significant differences in the mean leukocyte count between groups during all phases of this study, a statistical analysis, comparing the results from the three groups demonstrated that there was a difference, in terms of absolute numbers, between the initial and final period ( Table. 2 ).

### **3.3. Total and specific Immunoglobulins.**

The IgG concentrations over the course of the experiment revealed a difference for the homeopathy group of 693.57 mg / dl.as can be observed ( Table. 2. ) , 601.85 mg/dl for the anthelmintic group and 488 mg / dL for the control ( Table 2 ).

The results of ELISA, revelead a difference for the homeopathy group de 0.199 O.D, for anthelmintic group 0.081 O. D and 0.064 O. D for control group ( Table 2 )

Table 2 - Differences between baselin 68th day in leukocytes, immunoglobulin G (IgG), immunoglobulin (IgG) ELISA and live weight gain

	Groups		
	Homeopathy	Anthelmintic	Control
Leukocyte	$4.63 \times 10^3$	$2.7 \times 10^3$	$4.34 \times 10^3$
Immunoglobulin G (IgG)	693.57 mg/dL	601.85 mg/dL	488 mg/dL
Immunoglobulin (IgG) ELISA	0.199 O.D	0.081 O.D	0.064 O.D
Live Weight gain	8.45 Kg	7.90 Kg	5.03 Kg

Results are arithmetic mean of experimental groups.

### **3.4. Weight gain**

The average and tendencies of the weight gain the groups along the experimental period can be see in the ( Fig. 2 ). The animals in the homeopathy group presented an average weight gain of 8,45 Kg while the anthelmintic and control group gained an average of 7.90 kg and 5.83 kg , respectively ( Table 2 ). It was observed that on the control group started to negative growth

The results of weight gain on this experiment did not show to be statiscally significant

### **3. 5 Cost and benefit analysis**

The value of live weight was estimated in US\$ 1.20 at the period of the experimental . The cost of total medication homeopathy was calculatead in U\$ 2.47 for the homeopathy group, and U\$ 3.0 3 for the conventional treatment.The final coast benefit was calculated in U\$ 7.68 for the homeophaty group followed by U\$ 6.42 for the conventional group and U\$ 6.00 for control group.

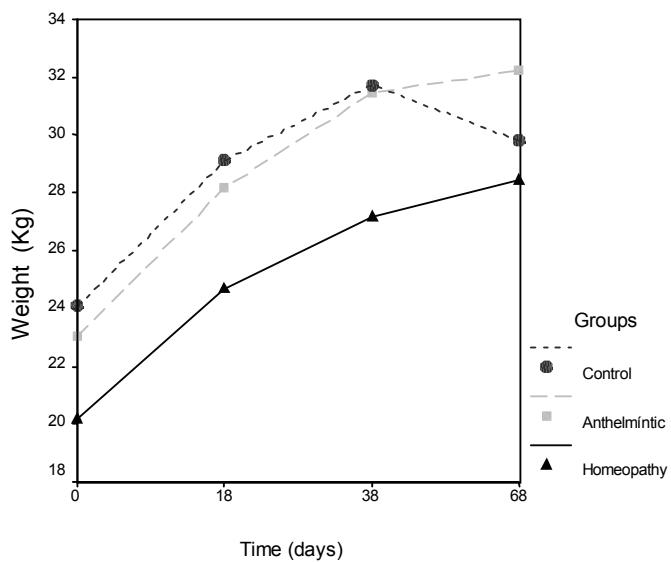


Fig. 2- Mean weight during experimental period.

#### 4. Discussion

Between 30 and 75 days of age, the animals were infected by a protozoa of the genus *Eimeria*. This type of infection is common in intensive and semi-intensive breeding systems, the model used in this experimental work. The animals were medicated with 50 mg/kg sodica sulfaquinoxalina (Coccifin® - Laboratory Ouro Fino) according phamarceutics industry recomendation. It is well known that climatic factors has intensive influence on the parasitism developmenton tropical arear (Levine, 1968). This is confirmed by other studies carried out in other states in Northeastern Brazil (Costa and Vieira, 1984). During , the period of studing it was observed variation om the temperature whiting the limits requeried for parasitism development . The same was observed for rain fall ( month mean above 50mm ). Although it was observed a rise an there amount of rain exactly when there animals reached 700 FEC.*Haemonchus contortus* was the main nematode species present in the sheep flock The peak of parasitism by *H. contortus* occurred between 135±8 days and 159 ±8 days revealing that the period immediately after the weaning favors

infection. This fact leads some authors to recommend the use of anthelmintics in this phase control parasitism in flocks of sheep (Echevarria et al., 1988a) edema or any other clinic signs typical of *H. contortus* infection.

Diet may have contributed to the absence of clinical signs (Abbot et al., 1986). The fact that these lambs were bred under a semi-intensive system, and were fed a diet containing 18% of crude protein since weaning at 84 days until the end of the experiment ( $218 \pm 8$  days) have influenced the initial resistance of the host against the establishment and reinfection of parasites, as well as their capacity for withstanding the physiopathological effects of infection (Holmes, 1985). Other authors have demonstrated the importance of protein diet levels for improving immune response (Van Houtert et al., 1995; Barger, 1999., Coop and Kyriazakis, 1999., Kahn et al., 2000., Valderrábano et al., 2002). Another important factor are the native Northeastern sheep breeds used in this study (Morada Nova, Santa Inês, Rabo Largo) that were crossed with Dorper sheep of South African origin; several authors have demonstrated the importance of native breeds for the control of nematodes and their superiority in comparison with exotic breeds, stating that native racial types have, as a rule, low levels of infection (Bricarello et al 2002; Rocha et al 2004) In addition resistance has a high heritability, ranging from 0.3 to 0.5 (Barger, 1989) . These values are very similar to those of production characteristics such as weight gain and wool so the genetic aspects may also have influenced in the incidence of the parasitism.

FEC remains an important parameter for evaluating the intensity of parasitic infection however, if used in isolation it may lead to incorrect conclusions. One current technique evaluates parasitism based on cluster analysis, calculated with FEC, eosinophiles,

hematocrit and hemoglobin concentrations. This technique provides higher precision and allows the identification of the correct moment to begin infection control ( Sotomaior , 2001). In this study, the FEC in animals from the homeopathy group was 50% lower than the FEC in the other two groups.

The mean FECs for the anthelmintic group baseline, 18, 38 and 68 days were  $729 \pm 573$ ,  $886 \pm 971$ ,  $1271 \pm 1198$ ,  $1229 \pm 1229$ , respectively, which demonstrates the low efficacy of the product. These results are similar to those described by other authors who evaluated flocks of sheep and goats in Northeast Brasil (Melo et al., 2003). The frequency of nematodes resistant to oxfendazole,levamisole and ivermectin, was 88%, 41% and 59%, respectively in sheep, and 87.5%, 75% and 37.5%, respectively, in goats. In the municipality of Uauá, located in the semi-arid region of the State of Bahia, 33%, 22% and 89% of the flocks were medicated with levamisole, albendazole and ivermectin, respectively, resulting in an efficacy equal or greater than 95%. In Juazeiro, 55% of the flocks were treated with albendazole or ivermectin and 44% with levamisole, and the efficacy was equal or greater than 95% (FAO, 2002).

Zacharias et al. (2003), using homeopathic medicine (*Ferrum phosphoricum* and *Arsenicum album*. ) to study Haemonchosis in milk goats under an intensive breeding system in the northeast of Bahia, observed a FEC reduction em 92.86%.

In the present study, the mean reduction in the number of *H. contortus* larvae in the homeopathy group was highly significant in relation to the control group ( $P < 0.01$ ), suggesting a decrease in egg laying and control of parasitism via increased immune response.

Discreet alterations in hematological and biochemical parameters were observed, without significant reduction in the hematocrit and hemoglobin concentrations during the peak period of parasitism. Some author shave suggested that more parasites should be necessary to change the levels of hemoglobin in heavier animals (Roberts and Swan, 1982), and there are reports of hematocrit reductions being related to the logarithmically transformed FEC, and of decreased hematocrit in animals artificially infected by helminthes of the genus *Haemonchus* in direct proportion to the total number of adult worms (Witlock, 1955; Christie et al, 1964). The results obtained by Silverman and collaborators demonstrated that the values of hematocrit and the total count of erythrocytes are not sensitive enough to reflect hemogram changes induced by hemonchosis in the initial stages of infection. For this reason, hemoglobin concentration is the best parameter for monitoring the degree of anemia (Silverman et al, 1970). Here, a highly significant correlation between FEC and hematocrit ( $r = -0.656$ ) and between FEC and hemoglobin ( $r = -0.893$ ), was observed in the homeopathy group ( $P < 0.01$ ). In the control group, the correlation between FEC and hematocrit  $r = -0.425$  ( $P < 0.05$ ) and the correlation between FEC and hemoglobin  $r = -0.624$  ( $P < 0.01$ ). The correlations of FEC with hematocrit and hemoglobin in the anthelmintic were very different than those in the two other groups. The correlations coefficient between FEC – hematocrit and FEC – hemoglobin ( $r = -0.412$  and  $-0.039$ , respectively), were not statically significant for both groups. These results demonstrate the different responses to the homeopathic and anthelmintic treatments. The dynamization that occurs during the homeopathic preparation process, probably acts by stimulating the entire body, while the anthelmintic acts directly and exclusively on the nematodes. This led to a better recovery from hematopoiesis in the homeopathy group after the 18<sup>th</sup> day following medication.

I was observed a negative correlation between the number of eosinophils and FEC in the homeopathy group, suggesting that the homeopathic medication may have stimulated the production of a larger amount of circulating eosinophils. According to Woolaston et al (1996b) the number of circulating eosinophils is one of the criteria for the selection of nematode-resistant sheep. The eosinophils are important in the control of nematodes, since they are attracted to the sites where helminth invasion occurs and eosinophils have receptors with low affinity to Fc of IgE, that, when activated, , lead to eosinophil degranulation, and the liberation of respiratory explosion products such as superoxide and hydrogen peroxide, lysophospholipase and fosfolipase D. There is also liberation of cationic protein and neurotoxin, both toxic to the helminthes (Madruga et al 2001). Though there is not a direct action on adult helminthes, eosinophils are a strong mediator of nematode elimination (Meeusen, et al, 2000). The mechanism of action should become clearer in the role of elimination of nematode larvae in association with the others leukocytes and becoming more difficult its penetration in the tissues.

Although there were no significant differences in the concentration of total and specific IgG against *H. contortus* among the three groups, the animals of the homeopathy group showed, in absolute terms, higher values of IgG in relation to the animal , from control and anthelmintic group . Total immunoglobulins in this group presented a positive correlation with the globulins ( $r = 0.610$ ), while the other groups did not demonstrate a significant correlation, which suggests that, the immune response in the homeopathy group was possibly better. Immunity to parasitic infection may occur against the three stages of the nematode life cycle in the host. In this way, when a natural infection occurs, all stages are targets for the immune response (Miller, 1996). According to Gill et al. (1993) 18-month-old sheep, that are genetically resistant to *H. contortus*, reach IgA and IgG1 antibody production

peaks two to four times higher than in non-resistant animals. There is a negative correlation between FEC and IgA and IgG1 levels, suggesting that these antibodies are directly responsible for the prevention of larvae establishment and participate indirectly larvae elimination. Experiments on the dynamic of the IgG serum antibodies in calves after infection with *Haemonchus placei* have demonstrated that infected calves developed resistance to reinfection, showed accentuated decrease of FEC in the second infection, and maintained high levels of serum IgG independent of the decrease in FEC (Nishi et al., 2002). The results of this first experiment were similar to the ones described by Schallig et al. (1994) in sheep. Antibodies for *T. columbriformis* and *H. contortus* are commonly used as markers to select groups of lambs with high immune response (Douch et al., 1996). The results of these authors agree with those obtained in our homeopathy group, indicating that the reduction of FEC and LPGF .

The mean values of total serum proteins and albumin were similar in the two treatment groups and are consistent with normal values in sheep: 6.0 to 7.5 g/dl for protein and 2.4 to 3.0 g/dl for albumin (Garcia – Navarro and Pachaly, 1994), varying in a small range, possibly due to the age of the animals and the breeds used .In this experiment the infected animals didn't show any decrease in blood protein level during any phase of the experiment, even during the peak FEC periods. The homeopathy group presented a moderate negative correlation between protein and FEC ( $r = 0.50$  ), which was higher than the ones presented by the other two groups.

Weight gain is an important parameter for evaluating the body condition of the animals when infected by helminthes. Economic losses are related to productivity indexes, in particular to decrease in body weight that can range from 20 to 60% (Sykes and Coop 1976, 1977 ; Echevarria 1988 b). The daily weight gain of the animals in the homeopathy

group was higher than in the other groups. The homeopathic therapeutic act on the body in a global way, and the weight gain is an expression of recovery. Cabaret (1996), administered homeopathic medication *Artemisa cina* orally to lambs that were naturally and artificially infected with several species of nematodes, and evaluated the parameter FEC. The reduction in egg number was not stated, but the author suggested that the medication may be useful for reducing pathologies caused by the nematodes and for balancing the host/parasite relationship. Samarth et al (2002) evaluated the performance of broilers that received the homeopathic medication *Calcarea phosphorica 200D* for a period of six weeks, and the results were significantly better in relation to the control group for food conversion, carcass weight and muscular mass. The results of these studies, mainly in relation to weight gain and food conversion are similar to those observed in our experiment in the homeopathy group. Kawano et al. (2001) achieved 20% of increasing on weight gain using conventional anthelmintic in to the control group. Our results showed that sheep treated with anthelmintic got a 24.5 % of weight in comparison to the animals on the control group. The results of homeopathy group showed to be more efficient than that obtained by anthelmintic and control groups presenting a weight gain 31%. These results show a considerable impact in the sheep flocks breed on a commercial scale. The cost benefit analysis in a general consensus showed that homeopathy group increase economic trend when compared with the other groups.

It has suggested that homeopathy medication may improve the efficiency of feed conversion and maximize investments.

## CONSIDERAÇÕES GERAIS

Com base nestes dados experimentais obtidos e no sistema de criação semiconfinado em que o estudo foi conduzido, pode-se estabelecer as seguintes conclusões:

1. O uso da medicação homeopática ocasionou um maior ganho de peso, reduzindo a carga parasitária em ovinos com infecção subclínica e com ausência de sintomas de hemoncosose
2. O protocolo para avaliação de resposta imune humoral desenvolvido neste estudo demonstrou claramente a sua proficiência ao distinguir com precisão os animais infectados (soropositivos) dos não - infectados (soronegativos).
3. A homeopatia não pode ser considerada o único recurso no controle de *Haemonchus contortus*; medidas de manejo, notadamente alimentar e as ligadas às questões do bem - estar animal devem ser privilegiadas, devendo a homeopatia ser utilizada de forma preventiva.
4. Os resultados deste estudo sugerem a definição de um protocolo experimental baseado nos parâmetros hematológicos, bioquímicos e na resposta imune inata e adquirida nas infecções por *Haemonchus contortus*, com possíveis adequações de protocolos para tratamento e análise dos resultados alcançados.
5. Esses resultados não devem ser extrapolados para outras espécies nem outras condições de manejo sem a devida avaliação. A experiência tem demonstrado que as espécies reagem diferentemente à medicação homeopática, devendo o seu uso ser orientado por profissional especializado.
6. O grupo de animais tratados com a medicação homeopática apresentou uma melhor conversão alimentar e o custo – benefício superior ao grupo controle
7. Apesar de existir evidências de que a medicação homeopática reduziu a carga parasitária, mais trabalhos de pesquisa são necessários, contemplando um maior número de animais, outras formas de manejo e outras modalidades de administração da medicação, pesquisa de parasitos adultos, verificação das patologias, e o tempo de ocorrência entre as reinfecções.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ABBOTT, E. M., PARKINS, J.J., HOLMES . P. H. Studies on pathophysiology of cronic ovine haemonchosis in Merino and Scottish lambs. *Parasitology*, v.89, n.3 p.585-596, 1984.
- ABBOTT, E. M., PARKINS, J.J., HOLMES. Influence of dietary protein on given a parasitie establishment and pathogenesis in Finn Dorset and Scottish Blackface lambs given a single moderate infection of *Haemonchus Contortus*. *Research Veterinary Science*, v.1, n.38, p. 6-13, 1985.
- ABBOTT, E. M., PARKINS, J.J., HOLMES. The effect of dietary protein on the pathogenesis of acute ovine haemonchosis. *Veterinary Parasitology*, v.20, n.4, p.275-289. 1986.
- ABBOTT, E. M., PARKINS, J.J., HOLMES . P. H. Influence of dietary protein on the pathophysiology of haemonchosis in lambs given continuous infection. *Research Veterinary Science*, V. 45, n.1, p.41-49, 1988.
- ADAMS , D.B., COLDTIZ, I.G. Immunity to *Haemonchus contortus* and the cellular response to helminth antigens in the mammary gland of mon – lactating shep . *Int. J. Parasitol*, 21: 631- 639 , 1991.
- ALBERS, G.A.A ., GRAY, G.D., PIPER, L.R., BARKER, J.S.F., LE JAMBRE, L.F., BARGER, I.A. The genetics of resistances and resilience to *Haemonchus contortus* infection in young merino sheep. *International Journal for Parasitology*, v.17, n.7,p.1335-1363, 1987.
- ALMEIDA, L. A. B., BRITO, J.R.F., BRITO, M.A.V.P. PIRES, M.F. A., BENITES, N.R. Comparação da intensidade do processo inflamatório de glândulas mamárias avaliado através do CMT (California Mastitis Test) em vacas leiteiras mestiças Holandês - Gir, inoculadas experimentalmente com staphylococcus aureus e tratadas com Cefoperazone e medicamento homeopático. In: I Congresso Brasileiro de Homeopatia Veterinária, São Paulo, Anais, 2003.
- AL - QUAISY, H.; H, K., AL-ZUBAIDY, A.J., ALTAIF, K. I., MAKKAWI,T.A. The pathogenicityof haemonchosis in sheep and goats in Iraq:. Clinical. Parasitological and haematological findings. *Vet. Parasitol.*, 24:221- 228, 1987.
- ALTAIF, K.I., AL- ABBASSY, S.N., ABOUD, H.B. The response of Awassi sheep to re-infection with *Haemonchus Contortus* larvae . *Parasitology*. V. 80, n.2,p.223 -240, 1980.

AMARANTE, A.F.T. BARBOSA, M.A. OLIVEIRA, M.A. G., CARMELLO, M.J., PADOVANI, C.R. Efeito da administração de oxfendazol, ivermectina e levamisol sobre os exames coproparasitológicos de ovinos. *Braz.J. Vet. Res.. Anim. Sci.*,29:31-38,1992.

AMARANTE, A.F.T., CRAIG, T.M., RMSEY, W.S., DAVIS, S.K.,BAZER, F.W. Nematode burdens and cellular responses in the abomasal mucosa and blood of Florida Native, Rambouillet and crossbreed lambs. *Vet. Parasitol* 80:311- 324, 1999a.

AMARANTE.A.F.T., CRAIG, T.M., EL- SAYED, N. M., DESOUKI, A .Y., RAMSEY,W BAZER, F.W.Comparison of naturally acquired parasite burdens among Florida Native, Rambouillet and crossbreed ewes. *Vet Parasitol*. 85:61-69,1999 b

AMARANTE, A.F.T. Controle de Endoparasitoses dos Ovinos. Departamento de Parasitologia, Unesp - Botucatu. 2003.

ANDERSEN , F. L., G. T ., LEVINE, N. D. Effect of temperature on survival of the free-living stages of *Trichostrongylus colubriformis*. *J . Parasitol.*, 52: 713- 721, 1966.

ARENALES, M. C., ROSSI, F. Sistema orgânico de criação de cabras. Viçosa, MG: Centro de Produções Técnicas, 122p, 2000.

ARENALES, M. C. Complementary control of *Boophilus microplus* dairy cattle (Bos taurus- Holstein PO and Cross Bred ) with the administration of the C&MC® factor (homeopathic product), at the Epmig' farm. In XXII World Buiatrics Congress. Hannover, 2002.

BAKER, I.A. Genetics of resistance to endoparasites and ectoparasites. International Jounal for Parasitology. 29 : 49 – 50, 1999.

BALIC, A., BOWLES, V.M., MEEUSEN, E.N.T. Cellular profiles in the abomasal mucosa and lymph node during primary infection with *Haemonchus contortus* in sheep. *Veterinary immunology and Immunopathology* 75 :109-120, 2000 a

BALIC, A., BOWLES, V.M., MEEUSEN, E.N.T.The immunobiology of gastrointestinal nematode infections in ruminants. *Adv. Parasitol.*, 45: 181- 241, 2000 b.

BARRON G.L.1997. The Nematode –destroying Fungi. Topics in Microbiology, No. 1. Canadian Biological Publications, Guelph, Ontario/Canada. 140p, 1997.

BARROS. N.N., SIMPLICIO, A.A., FERNANDES, F.D. Terminação de borregos em confinamento no Nordeste do Brasil. Sobral: (Embrapa/Cnpc. Sobral – CE. Circular técnica, 12), 1997.

BARRETO, M.A., SILVA, J.S. Avaliação da resistência de nematódeos gastrintestinais em rebanhos caprinos do Estado da Bahia – (Resultados Preliminares). In: Seminário Brasileiro de Parasitologia Veterinária, 1999, Salvador, Ba. Anais...Salvador: Colégio Brasileiro de Parasitologia Veterinária, p.160, 1999.

BARRIGA, O. O., da SILVA, S. S. and AZEVEDO, J.S. Inhibition and recovery of tick functions in cattle repeatedly infested with *Boophilus microplus*. *Journal of Parasitology* 79: 710 – 715, 1993.

BARGER, I. A., SOUTHCOTT, W.H. Parasitism and production in weaner sheep grazing alternately with cattle. *Aust J. exp. agric. Husb.*, 18: 340-346, 1978a .

BARGER, I. A. Grazing management and control of parasites in sheep . In: "The epidemiology and control of gastrointestinal parasites of sheep in Australia". (Donald,A.D., Southcott. W. H., e Dineen, J.K. ed.). Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization, CSIRO. Australia: 53, 1978.b.

BARGER, I.A. The statistical distribution of trichostrongylid nematodes in grazing lambs. *International Journal for Parasitology* 15: 645- 649, 1985.

BARGER, I.A., LEJAMBRE, L.F., GEROGI, J.R., DAVIES , H.I. Regulation of *Haemonchus contortus* populations in sheep exposed to continuous infection .*International Journal for Parasitology*. Oxford, v.15.p.529-534, 1985.

BARGER, I.A.. Genetic resistance of hosts and its influence on epidemiology. *Veterinary Parasitology* 32, 21-35.1989.

BARGER, I.A., SIALE, K., BANKS, D.J.D., LEJAMBRE, L.F. Rotation grazing for control of gastrointestinal nematodes of goats in a wet tropical environment. *Veterinary Parasitology* 53: 109-116, 1994.

BARGER, I.A. The role of epidemiological knowledge and grazing management for helminth control in small ruminants. *International Journal for Parasitology* 29: 41-47, 1999.

BATH, G. Trial design and requirement – Commercial farms.In: FAO TCP Workshop Sustainable Worm Control Programmes for Sheep and Goats. South Africa .12- 14 June 2000: 40- 43, 2000a

BATH, G. Preliminary results: commercial farms. In: FAO TCP Workshop Sustainable Worm Control Programmes for Sheep and Goats. South Africa. 12-14 june 2000, 56-62, 2000b.

BENAVIDES, O., HERNANDEZ M., G., ROMERO N., A ., CASTRO ., H., RODRIGUEZ B., J.L. Evaluación preliminar de extractos del Neem ( *Azadirachta indica* ) com alternativa para el control de la garrapata del ganado *Boophilus microplus* (Acari: Ixodida ).*Revista Colombiana de Entomología* 27 (1- 2 ): 1-8, 2001.

BENEZ, S. M. Homeopatia Veterinária: Indicações Clínicas e Patológicas - Teoria e Prática. Coordenação Stella Maris Benez, Robe Editorial, 594pgs, 2002.

BENITES, N.R. Caso clínico de osteomielite piogênica pós-traumática. In: Jornada Brasileira de Médicos Veterinários Homeopatas 1., Curitiba, Anais, 1993.

BENITES, N.R., ROBERTI NETO, A. Caso clínico de fêmea bovina “repeat breeder” e resultado de transferência de embriões e inseminação antes e após tratamento homeopático. In: 1., Jornada Brasileira de Médicos Veterinários Homeopatas 1., Curitiba, Anais, 1993.

BENITES, N.R. Doenças Agudas: Aspectos Imunológicos e Patológicos e sua relação com a escolha do medicamento homeopático e modo de administração. Monografia de Pós-graduação *latu sensu* da APH, São Paulo, 1996.

BIRGEL, E.H. Hematologia clínica veterinária. In: BIRGEL, E.H., BENESI, F.J. Patologia clínica veterinária. São Paulo: Sociedade Paulista de Medicina Veterinária, P.2-34, 1982.

BISSET, S. A. and MORRIS, C.A. Feasibility and Implications of Breeding Sheep for Resilience to Nematode Challenge. International Jornal for Parasitology. V.26, n8/9, p. 857 – 866, 1996.

BLECHA, F., BAKER, P.E. Effect of cortisol in vitro on production of bovine interleukin-2. American Journal of Veterinary Research 47, 841- 845, 1986.

BRADFORD, M.M. A rapid and sensitive method for the quantification of microgram quantities of protein utilizing the principles of protein dye – binding. Anal Biochem 72: 248 -254, 1976.

BRADLEY, R. E., RADHAKRISHNAN, C. V., PATIL-KULKARNI, V.G., LOGGINS, P.E. Responses in Florida Native and Rambouillet lambs exposed to one and two oral doses of *Haemonchus contortus*. Am.J. Vet. Res. 34: 729- 735, 1973.

BRICARELLO, P.A., GENNARI, S.M., OLIVEIR - SEQUEIRA, T.C.G., VAZ, C.M.S.L., GONÇALVES de GONÇALVES, I., ECHEVARRIA, F. A. M. Response of Corriedale and Crioula Lanadasheep to artificial primary infection with *Haemonchus contortus*. Vet.Res.Com. 26,447-457, 2002.

BRICARELLO, P.A., GENNARI, S.M., OLIVEIR- SEQUEIRA, T.C.G., VAZ, C.M.S.L., GONÇALVES de GONÇALVES, I., ECHEVARRIA, F. A. M. Worm burdem and immunological response in Corriedale and Crioula Lanada sheep following natural infection with *Haemonchus contortus*. Small Ruminat Research 51 : 75-83, 2004.

BROWN,H. , MATZUK, A., ILVES, I., PETERSON,L., HARRIS, S ., SARETT,L., EGERTON,J., YAKSTIS,J., CAMPBELL, W., CUCKLER,A. Antiparasitic drugs IV.2- (4'- thiazolyl)-benzimidazole, a new anthelmintic. Jounal of the American Chemical Society,v.83,p.1764-1765,1961.

BRUNSDON, R.W. Control of Thichostrongyle infections in lambs during the immediate post- weaning period. In: Walla Aceville Animal Research Centre. Annual Report 1974/75. Upper Hutt, Warc, p.9, 1975.

BUIJS, J. and RUITENBERG, E.J. Immunopathology of intestinal nematode infections. Bailliere's clin trop med comm Dis., 2: 535 - 551, 1987.

BUNDY, D. A .P., GOLDEN , M. H. N. The impact of host nutrition on gastrointestinal helminth populations. *Parasitology* 95. 623-635, 1987.

CABARET, J. The homeopathic cina does not reduce the egg output of digestive – tract nematodes in lambs. *Revue Méd. Vét.* 147, 6, 445 - 446, 1996.

CASTELLS, D. Métodos alternativos para el control de endoparasitos: “ Uso de húspedes resistentes”. Em: “ Reunion de especialistas em Parasitologia Veterinária de Argentina, Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay”. 22-24 de mayo de 2002. Facultad de Ciencias Veterinaria Tandil, Argentina, 2002.

CHANDRA , R .K. Nutrition and the imune System . *Proc. Nutr.Soc.* 52, 77-84, 1993.

CHARLES, T.N.P. MAIA, A.M. GUIMARÃESFILHO, C. SALVIANO, L.M.C. FIGUEIREDO, E. A.P. de. Efeito da suplementação volumosa e mineralização mais vermifugação no desempenho de ovinos e caprinos. II. Desempenho das crias. Petrolina: Embrapa - Cptsa, 28p. (Embrapa -Cptsa. Boletim de Pesquisa, 20), 1983.

CHARLES, T.P., POMPEU, J., MIRANDA, D.B. Efficacy of three broad- spectrum anthelmintics againts gastrointestinal nematode infections of goats. *Veterinary Parasitology*, v 34,p.71-75, 1989a

CHARLES, T.P. Seasonal prevalence of gastrointestinal nematodes of goats in Pernambuco State , Brazil. *Vet. Parasitol.*, 30: 335-343, 1989b

CHARLES, T.P. Epidemiologia e Controle dos Nematódeos dos Caprinos do Brasil. In: Seminário Brasileiro de Parasitologia Veterinária, 7., 1991, São Paulo. Anais... São Paulo: Colégio Brasileiro de Parasitologia Veterinária, p. 65 - 68, 1991.

CHARLES, T.P. Disponibilidade de larvas infectantes de nematódeos gastrintestinais parasitas de ovinos deslanados no semi - árido pernambucano. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.25, n. 3, p.437 - 442, 1995.

CHRISTIE, M.G., BRAMBELL, M.R., CHARLESTON, W.A.G. Worm populations in young sheep dosed daily with 10.000 larvae of *Haemonchus contortus*. *Journal Comp. Pathology*. vol.74, p.435 - 446, 1964.

COOP. R. L., FIELD. A. C. Effect of phosphorus intake on growth rate , food intake food intake and quality of the skeleton of growing lambs infected with the intestinal nematode . *Trichostrongylus vitrinus* . *Res. Vet. Sci.* 35, 175 - 81, 1983.

COOP, R.L., KYRIAZAKIS ,I. Nutrition - parasite interaction. *Veterinary Parasitology* 84:187-204, 1999.

COSTA, C. A.F..Importância do manejo na epidemiologia dos nematódeos gastrintestinais de caprinos.In: Congresso Pernambucano de Medicina Veterinária, I, Recife-PE. Anais...Recife: Sociedade Pernambucana de Medicina Veterinária, p.249 - 265, 1982.

COSTA, C.A. F. e VIEIRA, L. da S. Controle de nematódeos gastrintestinais de caprinos e ovinos do Estado do Ceará – Sobral. Embrapa – CNPC, 6p. (Embrapa – Cnpc. Comunicado Técnico, 13), 1984.

De ALBA,J: Resistencia a enfermedades y adaptacion de ganados criollos de America al ambiente tropical. En: Estudio FAO: Producion y Sanidad Animal. Recursos généticos animales en América Latina . Ganado Criollo y Especies de Altura .(Muller-Haye, B.& Gelman, J., ed ). FAO, Roma : 13-16, 1981.

DELATOR, P. Pharmacocinétique comparé de l' oxfendazole chez la chevre et mouton. In: Colloque International Sur Les Maladies de La Chevre, Niort. Les maladies de la chevre. Paris: INRA, p. 513 – 516. ( Les colloques de l' NRA, 28 ). 1984.

DOBSON , R.J., WALLER, P.J., DONALD, AD. Population dynamics of *Trichostrongylus colubriformis* in sheep : the effect of infection rate on the establishment of infective larvae and parasite fecundity . International Journal for Parasitology, Oxford,v.20, p. 347-352, 1990.

DOPHEIDE, T. A. A., TACHEDJIAN, M ., PHILLIPS, C., FRENKL, M.J., WAGLAND, B. M., WARD, C. W.Molecular characterization of a protective 11kDa excretory- secretory protein from the parasitic stages of *Trichostrongylus colubriformis*. Molecular Biochemical Parasitology, A msterdam , v.45, p. 101-108, 1991.

DOUCH, P.G.C., GREEN, R.S., MORRIS , C.A ., McEWAN, J.C., WINDON , R.G. Phenotypic markers for selection of nematode – resistant sheep. International Journal for Parasitology, v.26, n.8/9, p.899-911, 1996.

DUKES, H. H. Fisiologia dos Animais Domésticos. 11. ed . Rio de Janeiro: Guanabara - Koogan, 319 – 326p. 1993.

DUNN,A. Nervous system-imune system interaction: na overview.Jounal of Receptor Research8, 589-607, 1988.

ECHEVARRIA, F. A.M., PINHEIRO, A.C., CORRÊA, M.B.C. Alternativas para o controle da verminose ovina no Rio Grande do Sul. Bagé, .p.2-6. Embrapa - Uepae Comunicado técnico, 8, 1988 a.

ECHEVARRIA, F. A.M. Doenças parasitárias de ovinos e seu controle. In: Simposio Paranaense de Ovinocultura. Guarapuava Anais... Londrina: Iapar, p. 46 – 47, 1988 b.

ECHEVARRIA.F e PINHEIRO.A. Avaliação de resistência anti-helmintica em rebanhos ovinos no município de Bagé. R.S. Pesquisa Veterinária Brasileira.Brasília.v.9.n.3/4. p.69- 71,1989.

ECHEVARRIA, F. BORBA, M.F.S. PINHEIRO, A.C. WALLER, P.J. HANSEN, J.W. The prevalence of anthelmintic resistance in nematode parasites in sheep in Southern Latin América : Brazil. Veterinary Parasitology, 62, 199 - 206, 1996.

EDDI, C., CARACOSTANTOLOGO, J., PEÑA, M., SCHAPIRO, J., MARANGUNICH, L., WALLR, P.J., HANSEN, J W. The prevalence of anthelmintic resistance in nematodes parasites in sheep in Southern Latin America: Argentina. *Veterinary Parasitology* 62: 189 – 197, 1996.

EHLERS, EDUARDO. *Agricultura Sustentável: Origens e perspectivas de um novo paradigma*. São Paulo: Livros da Terra, 1996.

EIZAYAGA, F.X. *Tratado de medicina homeopática*. 3 ed. Buenos Aires, Ediciones Marecel, 1992.

ELSE. K.J., GRENCIS, R.K. Helper T- cell Subsets in mouse Trichuriasis. *Parasitol Today*, 7: 313-316, 1991.

EMERY, D.L., BENDIXSEN, T., MCCLURE, S. J. The use of electroblotted antigens of *Trichostrongylus colubriformis* to induce proliferative responses in sensitized lymphocytes from sheep. *International Journal for Parasitology*, Oxford, v. 21, p. 179-185, 1991.

EMERY, D.L., MCCLURE, S.J., WAGLAND, B.M., JONES, W. O. Studies of stage – specific immunity against *Trichostrongylus colubriformis* in sheep: immunization with normal and truncated infections . *International Journal for Parasitology*, Oxford ,v.22,p.215, 1992 a.

EMERY, D.L., MCCLURE, S.J., WAGLAND, B.M., JONES, W. O. Studies of stage – specific immunity against *Trichostrongylus colubriformis* in sheep: immunization with adult parasites. EUZÉBY, J. *La thérapeutique antihelmintique*. Cah. Léd. Vet. 47: 165- 84, 1978. *International Journal for Parasitology*, Oxford, v.221, 1992b.

FACCINO, R. M.; CARINI, M.; TRALDI, P. Application of collisionally- activated decomposition mass-analysed ion kinetic energy spectrometry to a survey of sheep milk for benzimidazole residues in relation to withdraw periods. *Biol- Mass- Spectron*, v.21,n.4, p. 195-201, 1992.

FAO. Residues of some veterinary drugs in animals and foods. Rome: p .1-15. (FAO.Food and Nutrition, Paper41/42 ), 1990.

FAO. Residues of some veterinary drugs in animals and foods. Rome: p.32 -84. (FAO.Food and Nutrition, Paper41/42 ). 1991a

FAO. Residues of some veterinary drugs in animals and foods. Rome: p.39 -90. (FAO.Food and Nutrition, Paper41/42 ). 1991b.

FAO - Encuesta Sobre Resistencia A Los Antihelminticos Llevada A Cabo 2002, Por La Rede De Helmintologia de FAO para America Latina y El Caribe.11p , 2002.

FAO - Economic and Social Department: Global information and early warning system on food and agriculture, (Meat and Meat Products ), Rome,2003 .n..5. 6p.

FARMACOPÉIA HOMEOPÁTICA BRASILEIRA, 2<sup>a</sup>ed., Parte I, São Paulo: Org. Andrei Ed., 1997.

FOX.M.T. Pathophysiology of infection with gastrointestinal nematodes in domestic ruminants recent developments. *Veterinary Parasitology*, v. 72, n. 3-4, p.285-308.1997.

FREITAS, T.B., NOBRE, P.N.M., MANCIO, B. Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa ; 8p, 2003.

GARCIA- NAVARRO, C. E. K., PACHALY, J.R. *Manual de Hematologia Veterinária*. São Paulo: Livraria Varella, 169p, 1994.

GARI. J.A. Biodiversity and indigenous agroecology in Amazonia . The Indigenous peoples of Pastaza. Economic Geography Research Group . School of Geography and the Environment. University of Oxford. *Etnoecologica* 7: 21-37, 2001.

GASBARRE, L.C., LEIGH,E.A., SONSTEGARD,T .Role of the bovine immune system and genome in resistance to gastrointestinal nematodes. *Veterinary Parasitology* 98:51-64, 2001.

GEARY, T.G., THOMPSON, D. P., KLEIN, R. D. Mechanism-based screening:discovery of next generation of anthelmintics depends upon more basic research.. *International Journal for Parasitology* 29:105-112. 1999.

GILL.H.S., HUSBAND, A.J., WATSON, D.L. Localization of immunoglobulin-containing cells in the abomasum of sheep following infection with *Haemonchus contortus*. *Vet Immunopatol* , 31 : 179- 187 , 1992.

GILL, H.S., HUSBAND, A.J. Isotype - specific antibody responses to *Haemonchus contortus* in genetically resistant sheep. *Parasite Immunology* v.15, p.61-67, 1993.

GILL, H.S., GRAY, G.D., HUSBAND, A.J., WATSON, D.L. Antibody- containing cells in the abomasal mucosa of sheep with genetic resistance to *Haemonchus contortus*. *Research in Veterinary Science*, v.56, p.41-47, 1994.

GILL, H.S., LE JAMBRE,L.F. Preface- Novel approaches to the control of helminth parasites of livestock. *International Journa for Parasitology*, v.26, n.8/9, p.797- 798, 1996.

GIRÃO, E, S., CARVALHO, J. H. de. LOPES, A. S., MEDEIROS, L.P., GIRÃO, R, N. Avaliação de plantas medicinais, com efeito, anti-helmíntico para caprinos, Teresina: Embrapa Meio-Norte, 9p. (Embrapa Meio-Norte. Pesquisa em andamento, 78),1998.

GONÇALVES de GONÇALVES, ISABEL., ECHEVERRIA, F. Cobre no controle da verminose gastrintestinal em ovinos. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.34, n.1, p. 183-188, jan-fev, 2004.

GORDON, H. McL., WITHLOCK, H.V. A new technique for counting nematode eggs in sheep faeces . J. Com. Sci. and Indst. Organizatio; 12 (1), 50-52, 1939.

GRAY, G.D., PRESSON, B.L., ALBERS, G.A ., LE JAMBRE, L.F., PIPER, L.R. BARKER, J. Comparasion of within and between- breed variation in resistance to Haemonchosis in sheep . In: Merino Improvement Programs in Australia .( McGuirk, B.J., ed.), Proceedings Australian Wool Corporation Symposium, Melbourne:365- 369, 1987.

GRØNVOLD J., HENRIKSEN S.A., LARSEN M ., NANSEN P., WOLSTRUPJ. Aspects of biological control with special reference to arthropods, protozoans and helminths of domesticated animals. Vet. Parasitol. 64:47-64. 1996.

GUIMARÃES FILHO, C., MAIA, A.M., PADILHA, T.N., ALBUQUERQUE, S.G., FIGUEIREDO, E. A. P. de. Efeito da suplementação volumosa e mineralização mais vermiculagem no desempenho de ovinos e caprinos. I. Performance reprodutiva. Petrolina: Embrapa -Cpatsa. 29p. (Embrapa – Cpatsa. Boletim de Pesquisa, 16), 1982.

GUIMARÃES FILHO, C., VIVALLO, G. A. Desempenho Técnico e Viabilidade Econômica De Um Sistema de Produção Alternativo para Caprinos No Sertão De Pernambuco. Embrapa - Cpatasa, Boletim de pesquisa número 37, 1989.

GUYTON, A.C., HALL, J.E. Tratado de Fisiologia Médica. Editora Guanabara Koogan S. A ., Rio de Janeiro, 1991.

HAHNEMANN, S. The lesser writings. Nov Delhi, B. Jain Publishes Ltd., 1990.

HAHNEMANN, S. Organon da arte de curar. São Paulo Industria Gráfica e Editora Ltda – 6<sup>a</sup>. Edição. 1996.

HASHMI, H.A., CONNAN, R.M. Biological control of ruminant trichostrongylids by Arthrobotrys oligospora, a pedacious fungus . Parasitology Today , Barking , v.5, n.1., p.28-30, 1989.

HOFFMANN, M.A. Pecuária orgânica..In: Conferencia Brasileira de Agricultura Biodinâmica 3, 1998. Piracicaba. A agroecologia em Perspectivas: anais. São Paulo: SMA/ CED, P. 130 – 134, 1999.

HOHENHAUS, M.A., OUTTERIDGE, P.M. The immunogenetics of resistance to *Trichostrongylus colubriformis* and *Haemonchus contortus* parasites in sheep. Bristh Veterinary Journal, v.151. 119-140, 1995.

HOLMES , P.H. Pathogenesis of Trichostrongylosis. Veterinary Parasitology, v.18, n.2, p.89-101, 1985.

HOSTE H.; CHARTIER, C. Response to challenge infection with *Haemonchus Contortus* and *Trichostrongylus colubriformes* in dairy goats . Consequences on milk production. Veterinary Parasitology, v.74, n.1, p.43-54,1998.

IBGE-Pesquisa Pecuária Municipal, Sistema IBGE de Recuperação Automática- SIDRA, [www.sidra.ibge.gov.br](http://www.sidra.ibge.gov.br), acessado junho 2003.

JAIN, N.C.Schalm's Veterinary Hematology. 4. ed. Philadelphia: Lea and Febiger, 1221p. 1986.

JARRET, E.E., MILLER, H.R. Production and activities of IgE in helminth infection . Prog.Allergy, 31 : 178- 233, 1982.

JASMER, D.P., McGUIRE, T.C. Protective immunity to a blood feeding nematode *Haemonchus contortus* induced by parasite gut antigens . Infect immun, 59: 4412 - 4417, 1991.

KAHN, L.P., KYRIZAKIS, I., JACKSON, F e COOP, R.L. Temporal effects of protein nutrtion on the growth and immunity of lambs infected with *Trichostrongylus colubriformis*.International journal for Parasitology 30: 193- 205, 2000.

KAWANO, E. L., YAMAMURA, M.H., RIBEIRO, E.L.A. Efeitos do Tratamento com Anti – Helmíntico em cordeiros naturalmente infectados com Helmíntos Gastrintestinais sobre os parâmetros hematológicos , ganho de peso e qualidade da carcaça. Arquivos da Faculdade de Veterinaria . U FRGS. 29, 113 – 121, 2001.

KASSAI ,T., FESUS, L., HENDRIKX, W.M.L., TAKÁTS, Cs., FOK, É., REDL, P., TAKÁCS, E., NILSSON, R., van LEEUWEN, M. A. W., JANSEN, J., BERNADINA, W.E., FRAKENA, K. Is there a relationship between haemoglobin genotype and the innate to experimental *Haemonchus contortus* infection in Merino Lambs? Veterinary Parasitology v.37, p. 61-77, 1990.

KÖHLER, P. The biochemical basis of anthelmintic action and resistance. International journal for Parasitology 31(4): 336-345., 2001

LARSEN, J.W.A., ANDERSON, N., VIZARD, A. L., ANDERSON, G. A., HOSTE,H. Diarrhoea in Merino ewes during winter: association with trichostrongylid larvae. Aust. Vet.J., 71: 365-372, 1994.

LARSEN, M., WALER, P., FAEDO , M . The potential of nematophagous fungi to control the free living stages of neamatode parasites of sheep: survey for the presence of fungi in fresh feces of grazing livestock in Australia . Veterinary Parasitology, Amsterdam, v53, p.275-281, 1994.

LARSEN, J.W.A., ANDERSON, N. Role of larval nematode infection in lamb diarrhoea Vet. Rec., 137 : 572, 1995.

LARSEN, M. Biological control of helminths. International Journal Parasitol. 29, 139 – 146, 1999.

LATHOUD, J. A. Estudos de Matéria Médica Homeopática. São Paulo, Brasil .Editora Organon, 2001.

LEVINE,N.D. Nematode parasites of animals and man. Minneapolis, Burgess,p.27-34,1968.

LONG, A.R., MALBROUGH. M.S., HSIEH, L.C., SHORT, C.R.; BARKER, S.A. Matrix solid phase dispersion isolation and liquid chromatographic determination of five benzimidazole anthelmintics in fortified liver. Journal of the Association of Official Analytical Chemistry, Washington, v.73, n.6 ,p .860,1990.

MACIEL,S., GIMENEZ, A . M., GAONA,C., WALLER, P.J., HANSEN , J.W. The prevalence of anthelmintic resistance in nematode parasites of sheep in Southern Latin America : Paraguay. Veterinary Parasitology 62: 207- 212, 1996.

MADRUGA, C. R., ARAÚJO, F. R., SOARES, C. O. Imunodiagnóstico em Medicina Veterinária. Embrapa Gado de Corte. Campo Grande, MS, 2000.

MANCIO, A. B. Comunicação Pessoal. 2002. [www.Boidecorte.com.br](http://www.Boidecorte.com.br).

MARRERO, E., ALFONSO , H.A ., GARCIA, T., FIGUEREDO , M.A ., PEREZ, R. Actividad antihelmintica de Bromélia pinguin em terneros. Salud Animal 16 ( 1-3 ): 63-68,1994.

McCLURE, S.J., McLURE, T.J., EMERY, D.L. Effects of molybdenum intake on primary infection and subsequent challenge by the nematode parasite *Trichostrongylus colubriformis* in Weaned Merino lambs. Research in Veterinary Science. 67: 17 – 22, 1999.

McEWAN, J.C., MASON, P., BAKER, R.L., CLARKE, J.N., HICKEY, S.M.,TURNER, K. Effect of selection for productive traits on internal parasite resistance in sheep. Proceedings of the New Zeland Society of Animal Production, v.52, p.53-56,1992.

MACRAE, J.C. Metabolic consequences of intestinal parasitism. Proc. Nutr. Soc.52: 12-130. 1993.

MADALENA, F.E., TEODORO,R.L., LEMOS, A.M., OLIVEIRA, G.P..Causes of variation of field burdens of cattle ticks (*Boophilus microplus*). Revista Brasileira de Genética 8(2): 361-375, 1985.

MALAM, F.S., van WYK,J.A ., WESSEL, C.D. Clinical evaluation of anaemia in sheep : early trials . In: FAO TCP Workshop Sustainable Worm Control Programmes for Sheep and Goats . South Africa . 12-14 June 2000: 34-39, 2000.

MARTI, A.M., MOOSER, A. E., KOCH, H. Determination of benzimidazoles anthelmintics meat samples. *Journal of Cromatography*, Amsterdam, v.498, p.145-157, 1990.

MEEUSEN, T.N.E., BALIC, A. Do eosinophils have a role in the killing of helminth parasites? *Parasitology Today*, v.16, no. 3, 2000.

MELO, A.C.F.L., REIS, I.F., BEVILAQUA, C.M.L., VIEIRA, L.S., ECHEVARRIA, F., MELO, M.L. Nematódeos resistentes a anti-helminticos em rebanhos de ovinos e caprinos do Estado do Ceará, Brasil. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.33, n.2, p.339-344, 2003.

MENDONÇA A., ARENALES M. C., MESQUITA J. COSTA. Influence of the homeopathy over the somatic cells counts, by the administration of the M&P Factor®, in dairy cows ( Holstein and crossbreed), in Coopasul, Campinas do Sul . rs.Brazil, 2002.

MILLER, H.R.P. Prospects for the immunological control of ruminant gastrointestinal nematodes: Natural immunity, can it be harnessed? *International Journal for Parasitology*, v.26, n.8/9, p.801-811, 1996.

MOLENTO, M. B., VERÍSSIMO, C. J. Método Famacha – Nova Estratégia no Controle de Endoparasitoses em Pequenos Ruminantes. *Veterinária in Foco*. Ano I, 1<sup>a</sup> ed, p 17-18. 2003

MONROY, F.G., ENRIQUEZ, F.J. *Heligmosomoides polygrus* a model for chronic gastrointestinal helminthiasis. *Parasitol Today* 8:49-54, 1992.

MONTEIRO, E. M. Influência do cruzamento Ile de France x Corriedale (F1) nos parâmetros de qualidade de carne de cordeiro. São Paulo. Tese de Doutorado em Ciências dos Alimentos ) – Faculdade Ciências Farmacêuticas , Universidade de São Paulo, 1998.

MORGAN –JONES G., RODRIGUEZ- KÁBANA R. Infections events in the fungus-nematode system, p.59-62. In: Poinar O.P., Borne J.H. (ed. ) *Diseases of Nematodes*. CRC Press, Boca Raton, Florida, 1988.

MORLEY, F.H., DONALD, A. D. Farm management and systems of helminth control. *Veterinary Parasitology* 6: 105-134, 1980.

MOSMANN, T.R., COFFMAN, R.L. Two types of mouse helper T cell clone. *Immunol Today*, 8:223-227, 1987.

MONROY, F.G. and ENRIQUEZ, F.J. *Heligmosomoides polygyrus*: a model for chronic gastrointestinal helminthiasis. *Parasitol Today* 8: 49 – 54, 1992.

MOTA, A.M., CAMPOS A.K., ARAÚJO, V.J. Controle biológico de helmintos parasitos de animais: estágio atual e perspectivas futuras. *Pesq. Vet. Bras.* 23 (3) : 93 – 100, 2003.

NARI, A., SALLES, J., GIL,A., WALLER,P.J., HANSEN, J.W. The prevalence of anthelmintic resistance in nematodes parasites in sheep in Southern Latin America: Uruguay. Veterinary Parasitology 62:213 – 222, 1996.

NARI, A., HANSEN, J.W. 1999. Resistance of Ecto- and Endo- parasites: Current and Future Solutions, 67<sup>th</sup> General Session, International Comitee. Office International des Epizooties, OIE. Paris. 17-21 May 1999.

NARI, A, EDDI, C, MARTINS, JR, BENAVIDES, E. Resistência a los Antiparasitários: Estado actual con Énfasis en América Latina. Roma, Itália: FAO-Dirección de Producción y Salud Animal., 52p, 2003.

NASSIF, M. R.G. Compêndio de homeopatia II. São Paulo, Robe Editorial, p. 109 – 119. 1996.

NESSEL, 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. Procedings... Perth: [S.n ], p. 98-108, 1983.

NICHOLLS,C.D., LEE,D.L. Post- mortem changes in the abomasal mucosae of sheep infected with *Haemonchus contortus* compared with those in uninfected sheep. Journal Comparative Pathology, v.100, n.1, p. 19-25, 1989.

NISH, S.M., RICHTZENHAIN, L J., GENNARI, S.M. Níveis de IgG séricos em bezerros experimentalmente infectados pelo *Haemonchus placei* . Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science . v. 39 n.2. São Paulo, 2002.

NOGUEIRA, G.W.G. Doutrina Médica Homeopática. São Paulo, Grupo de Estudos Homeopáticos de São Paulo “Benoit Mure”, 1986.

OBERBAUM,M., YANIV, I., BEM-GAL, Y., STEIN, J., BEM-ZVI, N., FREEDMAN, L.S., BEANSKI, D. A randomized, controlled trial of the homeopathic medication Traumeel® in the treatment of chemotherapy induced stomatitis in children undergoing stem cell transplantation.Cancer v. 92,p. 684-690, 2001.

O'DONNELL, I.J., DINEEN, J.K., WAGLAND, B.M., LETHO, S., DEPHEIDE, T. A. A., GRANT, W.N., WARD, C.W. Characterization of the major immunogen with excretory-secretory products of exsheathed third- stage larvae of *Trichostrongylus colubriformis*. International Journal for Parasitology, Oxford, v. 19, 793 - 802, 1989.

OGUREMI,O., TABLE, H .A.. Non – hemolytic assay for activation of the alternative pathways of bovine complement. Veterinary Immunology and Immunology and Immunopathology 38 ( 1-2 ): 155-167. 1993.

OLIVEIRA, E.R., FIGUEIREDO, P.A.E., BELLAVER, C. Performance dos ovinos deslanados do Brasil.Embrapa – Cnpc, p.3, Circular Técnica n-1, 32p, 1979.

PADILHA, T. N. Doenças parasitárias em caprinos nas regiões áridas e semi - áridas no Nordeste brasileiro. Petrolina: Embrapa - Cptsa, 46p. (Embrapa - Cptsa. Documentos, 17), 1982.

PADILHA, T. Controle dos nematódeos gastrintestinais em ruminantes. Coronel Pacheco: EMBRAPA - CNPGL, 258p, 1996.

PEÑA, M.T., MILLER, J.E., FONTENOT, M.E., GILLESPIE, A., LARSEN, M. Evaluation of *Duddingtonia flagrans* in reducing infective larvae of *Haemonchus contortus* in feces of sheep. Veterinary Parasitology 103, 259- 265, 2002.

PEÑA, M.T., MILLER, J.E., HOROHOV, D.W. Effect of dexamethasone treatment on the immune response of Gulf Coast Native lambs to *Haemonchus contortus* infection. Veterinary Parasitology 119, 223-235, 2004.

PERRY, B.D and RANDOLPH, T.F. Improving the assessment of the economic impact of parasitic diseases and their control in production animals. Vet. Parasitol. 84:145-168, 1999.

PFEFFER, A., DOUCH, P.G.C., SHAW, R.J., GATEHOUSE, T.K., RABEL, B., GREEN, R.S., SHIRER, C.L., JONAS, W.E., BISSET, S. Sequential cellular and humoral responses in the abomasal mucosa and blood of Ronney sheep dosed with *Trichostrongylus axei*. International Journal for Parasitology v.26, n.7, p. 765- 773, 1996.

PIETROSEMOLI, S., OLAVEZ, R., MONTILLA, T., CAMPOS, Z. 1999. Empleo de hojas de Neem (*Azadirachta indica* A.Juss) en control de nemátodos gastrintestinales de bovinos a pastoreo. Revista de la Facultad de Agronomía (Universidade del Zulia) 16 (Supl 1): 220-225, 1999.

PINHEIRO, C.A. Verminose Ovina. A Hora Veterinária - Ano 2 n.12, março/abril/ 1983.

PINHEIRO, C.A. Custo e benefício dos esquemas estratégicos de controle de helmintoses dos bovídeos. In: Congresso Brasileiro de Parasitologia Veterinária, 4, Fortaleza. p. 153 - 157, 1983.

RAHMAM, W.A. The establishment and development of *Haemonchus contortus* in goats. Veterinary Parasitology, v.35, n.3, p. 189 – 193, 1990.

RAHMAM, W.A. Changes in liveweight gain and blood constituents and Worm egg output in goats artificially infected with a sheep- derived strain of *Haemonchus Contortus*. British Veterinary Journal, v.146, n.6.p.543-550, 1991a

RAHMAM, W.A e COLLINS, G.H. Changes in liveweight gain and blood constituents in experimental infection of goats with a goat – derived compared with a sheep- derived strain of *Haemonchus Contortus*. Veterinary Parasitology, v.38, n.2-3,p.145-153, 1991b

RAMOS, I.C., BELLATO, V., ÁVILA, S.V. COUTINHO, C.G. SOUZA, P. A. Resistência de parasitos gastrintestinais de ovinos a alguns anti-helminticos no Estado de Santa Catarina, Brasil. Ciência Rural, Santa Maria v.32, n.3, p.473-477, 2002.

REALE, M. Introdução à Filosofia. Editora Saraiva – 3 edição, 242 pg. 1994.

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 Ruminant Research 55, 65 – 75, 2004.

ROBERTS, J.L., SWAN,R.A. Quantitative studies of vine haemonchosis. Relationship between total worm counts of *Haemonchus contortus*, hemoglobin values and bodyweight. Veterinary Parasitology, Amsterdam, vol. 9, p. 201-209, 1982.

ROMERO, J. R., BOERO, C.A. Epidemiología de Las Gastroenterites Verminosa de los Ovinos em Las Regiones Templadas Y Cálidas de La Argentina. Analecta Veterinaria ;21, 1: 21 – 37. 2001;.

ROWE, J. B . NOLAN, J. V. , CHANEET. , GTELENI, E . The effect of haemonchosis and blood loss into the abomasum on digestion in sheep . British Journal of Nutrition.v.59 n.1, p. 125-139,1988.

SAMARTH, V. R., JAGTAP, D. G., DAKSHINKAR, and A.D. DESHMUKH. Effect of Homeopathic Drug ( Calcarea Phosphorica ) on Performance of Broilers. Indian Vet. J., 79,402 - 403, 2002.

SANGSTER, N. C. and GILL, J. Pharmacology of anthelmintic resistance. Parasitology Today 15: 141-146. 1999.a

SANGSTER, N.C.Anthelmintic resistance: past, present and future. International journal for Parasitology 29: 115-124. 1999 b.

SANGSTER, N. C. Managing parasiticide resistance. Veterinary Parasitology. 98, 89 – 109, 2001.

SANI, R. A., CHONG, D.T., HALIM, R. A. CHANDRAWATHNI., RAJAMANICKAM, C. Control of gastrointestinal Strongylosis by grazing management. International Conference “Novel Approaches to the Control of Helminth Parasites of Livestock” (Abstracts ). University of New England Armidale . NSW. Australia: 61, 1995.

SANTA ROSA, J. BERNE, M.E.A., JOHNSON, E.H. OLANDER, H.J. Doenças de caprinos diagnosticadas em Sobral, Ceará. In: Reunião Técnico-Científica do Programa de Apoio à Pesquisa Colaborativa de Pequenos Ruminantes ,I., 1986, Sobral :EMBRAPA-CNPC/SR-CRSP,p 77-79, 1986.

SANTA ROSA, J. Enfermidades em Caprinos: diagnóstico, patogenia, terapêutica e controle – Embrapa Caprinos- Brasília – SPI/ Sobral: Embrapa – CNPC.101-105p,1996.

SANTOS, V. T., GONÇALVES, P.C. Verificaçāo de estirpe de *Haemonchus* resistentes ao thiabendazole no Rio Grande do Sul – Brasil . Arquvos da Faculdade de Agronomia e Veterinaria da UFRGS, v.5, p.201 – 211, 1967.

SASAKI, M.G.M., MARIANO, F.C., GURGEL, L.P., PROBST, S. Estudo clínico ramdomizado placebo controlado para avaliar a eficácia e segurança do Método Canova® na terapêutica de pacientes portadores de HIV/AIDS em uso de anti-retrovirais. *J Infectious Diseases*, v.5, supplement i, 58, 2001.

SAVIN, K.W., DOPHEIDE, T. A. A., FRENKEL, M. J., WAGLAND, B. M., GRANT, W. N., WARD, C.W. Characterization cloning and host- protective activity of a 30- kilodalton glycoprotein secreted by parasitic stages of *Trichostrongylus colubriformis*. *Molecular Biochemical Parasitology*, Amsterdam, v.41, p. 167-176, 1990.

SCHALLIG, H.D.F.H., Van LEEUWEN A.W., BERNADINA, W.E., HENDRIKX, W.M.L. Serum antibody Texel sheep experimental infected with *Haemonchus contortus*. *Research in Veterinary Science*, v.57, n. 1, p.63-68, 1994.

SCHALM, O. W., JAIN, N. C., CARROL, E.J. *Veterinary Haematology- 3th Edition* – Lea and Febiger, Philadelphia, 1975.

SCHILLHORN VAN VEEN, T.W. Sense or nonsense ? Traditional methods of animal parasitic diseases control . *Veterinary Parasitology* 71: 177-194, 1997.

SCHILLHORN VAN VEEN, T.W. Agricultural policy and sustainable livestock development. *International Journal for Parasitology* 29: 7-15, 1999.

SCOTT, P., KAUFMAN, S.H.E. The role of T- cell subsets and cytokines in regulation of infection . *Immunol Today* 12:346-348, 1991.

SELIGMANN, I. C., LIMA, P.D. L., BAHIA, M.O., KHAYAT, A.S., BUCHL, D.F., BURBANO, R.R. Ausência de efeitos genotóxicos do composto medicamentoso Método Canova® em linfócitos humanos estimulados pela fitohemaglutinina. *Genetics and Molecular Biology*, v.23,n.3, p.677, 2001.

SILVERMAN, P., MANSFIELD, M.E., SCOTT, H.L. 1970. *Haemonchus contortus* infection in sheep: effects of various levels of primary infections on nontreated lambs. *American Journal of Veterinary Research*, vol.31, n.5, p.841- 854, 1970.

SKIDMORE , P. The insects of the cow- dung community. Surrey: Richmond Publ., 124p, 1988.

SKIDMORE, P . Insects of the Britsh cow- community. Shewsbury: Field Studies Council,( Occasional Publication of the Field Studies Council, 21), 1991.

SMITH, T. S., MUNN, E. A. Strategies for vaccination against gastrointestinal nematodes. *Revue Scientifique Technique Office International Epizooties*, Paris , V. 9, 577-595, 1990.

SOTOMAIOR , S.C. Seleção de Ovinos em Resistentes e Susceptíveis aos Helmintos Gastrintestinais . IV Encontro de Medicina de Pequenos Ruminantes do Cone Sul e VIII Encontro Paranaense de Medicina de Pequenos Ruminantes. , 2001.

SRÉTER, T., KASSAI, T., TAKÁCS, E. The heritability and specificity of responsiveness to infection with *Haemonchus contortus* in sheep. Int. J. Parasitol., 24: 871-876, 1994.

STANKIEWICZ, M., JONAS, W.E., DOUCH, P.C.G., RABEL, B., BISSET, S., CABAJ, W . Globule leukocytes in the rlumen of the small intestine and the resistance status of sheep infected with parasitic nematodes . Journal of Parasitology, v.79, n. 6, p.940-945, 1993.

STRONG, L., BROWN,T. A. Avermectins ininsect control and biology: a review. Bulletin of Entomological Research, Wallingford, v. 77, p . 357 –389 ,1987.

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 Overview: the impact of avermectins on pastureland ecology. Veterinary Parasitology, Amsterdam ,v.48.p. 3-17, 1993.

STRONG,L., JAMES, S. Some effects od ivermectin on the yellow dung fly, *Scatophaga stercoraria*. Veterinary Parasitology, Amsterdam, v.48 ,p. 181 – 191, 1993.

STRONG, L., WALL, R. Ecological impact of the avermectins recent developments. Pesticide Outlook, Cambridge, v.5 ,p . 13-16, 1994.

SYKES, A.R., COOP, R.L. Intake and utilisation of food by growing lambs with parasitic damage in the small intestine caused by daily dosing with *Trichostrongylus colubriformis* larvae. J. Agric.Sci., Camb.,86: 507 - 15, 1976

SYKES, A.R., COOP, R.L. Intake and utilisation of food by growing sheep with abomasal damage caused by daily dosing with *Ostertagia circumcincta* larvae. J. Agric. Sci ., Camb.,88:671- 677, 1977.

TAI, S.S., CARGIE, N., BARNES, C.J. Determination of thiabendazole 5-hydroxythiabendazole,fenbendazole and oxfendazole in milk. Journal of the Association of Official Analytical Chemistry, Washington, v.73,n.3,p.368 - 373, 1990.

TAKEBA, K., MTSUMOTO, M., NAKAZAWA, H. Determination of nitroxynil in cow milk by reversed- phase –high- performance liquid chromatography with dual – electrode coulometric detection . Journal Chromatography, Amsterdam, v.596, n. 1. p. 67-91, 1992.

TIZARD, IAN., R. Imunologia veterinária: uma introdução.São Paulo, Editora Roca Ltda, sexta edição: 532p, 2002.

TORRES, S.A. A Seca dos caprinos e ovinos (helmintose gastro-intestinal).Boletim da Secretaria de Agricultura Industria e Comércio do Estado de Pernambuco, Recife, v.2, n.2, p. 202-208, 1937.

TYLER, M.L. Curso de Homeopatia. São Paulo, Editorial Homeopática Brasileira, 1965.

UENO, H., GONÇALVES, P.C. Manual para Diagnóstico das Helmintoses de Ruminantes 4ed. Salvador – Ba . Japan International Cooperation Agency. 16-18, 1998.

VALDERRÁBANO, J., DELFA, R., URIARTE, J. Effect of level of feed intake on the development of gastrointestinal parasitism in growing lambs. Veterinary Parasitology 104: 327-338. 2002.

VAN HOUTERT, M.F.J., BARGER,I.A.,STEEL, J.W., WINDON, R.G., EMERY, D.L. Effects of dietary protein for young sheep to infection with *Trichostrongylus colubriformis*. Veterinary Parasitology. 56, 163-180, 1995.

VAN WYK, J.A., MALAN, F.S., BATH, G.F. Rampant anthelmintic resistance in sheep in South Africa . What are the options ? In: Managing anthelmintic resistance in endoparasites . Worshop held at the 16 International Conference OF the World Association for The Advanceement of Veterinary Parasitology ( van Wyk , J.A & van Schalkwyk, P.c., ed ). SSun City, South Africa : 51-63, 1997.

VANNIER L., POIRIER. J. Tratado de Matéria Médica Homeopática. São Paulo Brasil, Organização Andrei Editora Ltda, 1987.

VATTA. A .F., LETTY, B.A., van der LINDE, M.J., van WIJK, E.F., HANSEN, JW., KRECEK, R.C. Testing for clinical anaemia caused by *Haemonchus* spp. in goats farmed under resource-poor conditions in South Africa using an eye colour chart developed for sheep. Veterinary Parasitology 99: 1-14, 2001.

VATTA, A.F., KRECEB, R.C., LETTY, B.A., van der LINDE, M.J., GRIMBEEK, R.J., de VILLIERS, J.F., MOTSWATSWE, P.W., MOLEBIEMANG, G.S BOSHOFF, H.M., HANSEM, J.W. Incidence of *Haemonchus* spp. and effect on haematocrit and eye colour in goats farmed under resource –poor conditions in South Africa . Veterinary Parasitology 103: 119-131, 2002.

VIAL, H.J., TRAORE, M., FAILAMB., RIDDEY R.G.1999. Renewed strategies for drug developement against parasitic diseases. Parasitology Today 15 : 393- 394, 1999.

VIEIRA, LS.et al. Redução do número de ovos por grama de fezes ( OPG) em caprinos medicados com anti-helminticos. Sobral : EMBRAPA, 1989. 18p. (Boletim de Pesquisa, 11), 1989.

VIEIRA, LS.; CAVALCANTE, ACR, XIMENES, LJF. Epidemiologia e controle das principais parasitoses de caprinos nas regiões Semi-Áridas do Nordeste.Sobral : EMBRAPA- CNPC., 50p, 2002.

VIEIRA, L. da S. Alternativas de Controle da verminose gastrintestinal dos pequenos ruminantes. In: Congresso Pernambucano de Medicina Veterinária, 5; Seminário Nordestino de Caprinovinocultura, 6, Anais...(no prelo), 2003.

VIEIRA, L.S., BARROS, N.N., CAVALCANTE, A.C.R., XIMENES, L.J.F., CARVALHO, R.B. A salinomicina para o controle da eimeriose de caprinos leiteiros nas fases de cria e recria. Ciência Rural, Santa Maria. 34, 873 – 878. 2004.

VITHOUKAS, G. Homeopatia Ciência e Cura. Círculo do Livro S. A, 436 p, 1979.

WALLACE, D.S., BAIRDEN,K., DUNCAN,J.L., FISHWICH, G., GILL,M.,HOLMES,P.H., McKELLAR,Q.A., MURRAY, M., PARKINS, J.J., STEAR, M.J. Influence of soyabean meal supplementation on the resistance of Scottish Blackface lambs to haemonchosis . Research Veterinary Science, v.60, n.2, p.138-143,1996.

WALLER, P. Workshop summary: Sustainable production systems. Veterinary Parasitology, Amsterdam,v.54, n.1-3,p. 305-307, 1994.

WALLER, P. J. Anthelmintic resistance . Veterinary Parasitology. 72, 391 – 412, 1997

WALLER, P.J. International approaches to the concept of integrated control of nematodes parasites of livestock. International Journal for Parasitology 29: 155-164, 1999.

WAMBURA, P.N ., GWAKISA, R.S., SILAYO, R.S.; RUGAIMUKAMU, E.A. Breed-associated resistance to tick infestation in *Bos Indicus* and their crosses with *BosTaurus* . Veterinary Parasitology 77: 63 –70 ,1998.

WANYANGU, S. W., MUGAMBI,J.M., BAIN, R. K., DUNCAN, J.L., MURRAY, M.,STEAR, M.J. Response to artificial and subsequent natural infection with Haemonchus Contortus in Red Maasai and Dorper ewes . Veterinary Parasitology, v.69, n. 3-4, p. 275-282, 1997.

WAKELIN, D.Genetic control of susceptibility and resistance to parasitic infection. Advance in Parasitology, v.16, p.219- 308, 1978.

WAKELIN, D. Imumunity and immunogenetics – new approaches to controlling worm infections in sheep . Journal Bristh Veterinary, v.151, p.111-112, 1995.

WATSON , T. G. Immunity to gastrointestinal nematode parasites in domestic stock with particular reference to sheep : A review. Proceedings of the New Zeland Society of Animal Production, v.46, p. 15-22, 1986.

WALL, R., STRONG,L. Environmental consequences of treating cattle with the antiparasitic drug ivermectin. Nature, london, v. 327,p.418-421,1987.

WILLETS, N., COBON, G.S. Antiparasitic Vaccines . In PETERS, A. R. Vaccines for Veterinary Applications . Oxford: Butterworth- Heinemann, 1993. p. 259-294.

WINDON, R.G., DINEEN,J.K., KELLY,J.D. The segregation of lambs into responders and non responders: response to vaccination with irradiated *Trichostrongylus colubriformis* larvae before weaning. International Journal for Parasitology, v.20, n. 8, p. 1015-1018.1980.

WITLOCK, J.H. The evaluation of pathological growth and parasitic diseases. Cornell Veterinarian, vol.45.p.411-421, 1955.

WOOLASTON, R.R., BARGER, I.A., PIPER,L.R. Response to helminth infection of sheep selected for resistance to *Haemonchus contortus*. International Journal for Parasitology, v.20, n.8.p. 1015- 1018.1990a

WOOLASTON, R.R. Genetic improvement of resistance to internal parasites in sheep. Wool Technology and Sheep Breeding, march/ april, p.1-6, 1990 b

WOOLASTON, R., WIND, R.GRAY,G. Genetic variation in resistance to internal parasites in Armidale experimental flocks. In: "Breeding for diseases resistance in sheep". Australian Wool Corporation Melbourne. Australia : 32, 1991

WOOLASTON, R. R., ELWIN, R. L., BARGER, I.A. No adaptation of *Haemonchus contortus* to genetically resistant sheep. Int. J. Parasitol., 22: 377- 380, 1992.

WOOLASTON, R.R, and BAKER. R.L. Prospects of breeding small ruminants for resistance to internal parasites. International Journal for Parasitology, v.26, n. 8/9. p. 845 – 855. 1996 a.

WOOLASTON, R.R., MANUELI, P., EADY, S.J ., BARGER, I.A., LE JAMBRE, L.J., BANKS, D.J.D., WINDON, R.G. The value of circulating eosinophil count as a selection criterion for resistance of sheep to trichostrongyle parasites. International Journal for Parasitology, v.26, p.123-126, 1996 b

ZACHARIAS, F. Programa de Desenvolvimento das Ovinocaprinocultura da Bahia: principais diretrizes. Salvador: SEAGRI/ EBDA. 47p, 1997.

ZACHARIAS, F; DIAS, A.V.S., ALMEIDA, M.A.O. Helmintose em Caprinos - Tratamento com Homeopatia. In: I Congresso Brasileiro de Homeopatia Veterinária, São Paulo. Anais, 2003.

ZACHARIAS, F., DIAS, A.V.S., ALMEIDA, M.A.O. Avaliação de Medicamentos Homeopáticos no Controle da Eimeriose Caprina. In: I Congresso Brasileiro de Homeopatia Veterinária, São Paulo, Anais, 2003.

ZAJAC, A . M., KRAKOWKA, S.,HERD,R.P., McCLURE, K. E.Experimental *Haemonchus contortus* infection in three breeds sheep. Veterinary Parasitology, v.36, n. 3-4, p.221-235,1990.

## ANEXOS

### TABELAS

Tabela 01 - Valores de ovos por grama de fezes (OPG), larvas desenvolvidas de *Haemonchus contortus* por gramas de fezes (LDPG).

Grupos	Stdea				Haemonchus (%)			
	To - n	M-0	M-18	M-38	M-68	M-0	M-18	M-38
20	1300	7900	1100	1400	25,96	85,84	66,07	74,77
18	400	2300	5700	2600	55	74,38	83,87	74,31
14	700	2200	2100	1400	37,25	92,45	60	11,41
15	600	400	600	1200	49,54	41,28	47	1,78
6	500	2900	600	400	23	65	5,17	5,17
1	1100	4000	3900	1900	31,81	3,96	78,89	47,93
Média	767	3283	2333	1483	37,09	60,49	56,83	35,9
Des.Pad	355,90	2546,70	2067,53	733,26	12,85	32,99	28,56	34,17
TQ - n								
19	300	2000	900	200	60,57	94,78	82	81,58
13	300	100	400	200	15,53	94,11	96,55	4,24
11	1800	1100	3700	1500	40,65	97,65	92,3	80,92
10	700	100	500	1800	69,23	100	97,82	0
7	500	100	300	1700	18,18	100	68,29	6,73
5	1200	400	1300	100	50	87,3	89,4	24,35
4	300	2400	1800	3100	20,71	29,77	39,31	24,16
Média	729	886	1271	1229	39,27	86,23	80,81	31,71
Des.Pad	573,63	971,99	1198,21	1119,10	21,68	25,28	20,91	35,13
TH - n								
17	500	3100	600	2900	42,75	70,58	86,24	78,07
16	300	1000	1100	-	56,07	3,22	77,98	-
12	1100	2100	1700	700	86,3	41,5	71,81	27,03
9	900	3200	2700	300	16,6	0	35,48	0,78
8	1000	200	100	200	29	0	0	4,31
3	400	2400	2300	300	23,89	5	3,88	0
2	4200	3600	9000	1200	89	86,17	60,41	18,46
Média	1200	2229	2500	933	49,09	29,5	47,97	21,44
Des.Pad	1358,92	1241,93	3008,32	1032,80	29,33	36,68	35,33	29,76

To: grupo controle de animais não medicados

TH: Grupo de animais tratados com medicação homeopática

TQ: Grupo de animais tratados com anti-helmíntico

m-o: momento inicial de administração do medicamento OPG > 700

m-18,38,68: dias pós medicação.

Des.Pad: Desvio padrão



Tabela 02 - Valores de hematócrito (Hct), concentração de hemoglobina (Hb), contagem de hemácias (He), volume globular médio (VGM),

concentração de hemoglobina globular média.

To - n	Ht (%)				Hg (g/dL)				He x 106/mL				VGM (fL)				CHGM (%)			
	M-0	M-18	M-38	M-68	M-0	M-18	M-38	M-68	M-0	M-18	M-38	M-68	M-0	M-18	M-38	M-68	M-0	M-18	M-38	M-68
20	30,00	28,00	31,00	34,00	10,00	9,21	10,30	12,61	11,66	8,93	9,71	11,10	26,00	31,00	32,00	31,00	33,00	33,00	33,00	37,00
18	33,00	29,00	30,00	28,00	12,15	10,08	10,12	10,73	12,36	9,12	10,11	11,16	27,00	32,00	30,00	25,00	37,00	35,00	34,00	38,00
14	30,00	31,00	29,00	30,00	10,61	10,37	10,01	11,48	11,87	12,42	10,72	10,00	25,00	25,00	27,00	30,00	35,00	33,00	35,00	38,00
15	30,00	31,00	33,00	36,00	10,79	10,73	11,37	13,07	11,69	12,49	9,77	12,91	26,00	25,00	34,00	28,00	36,00	35,00	34,00	36,00
6	29,00	29,00	30,00	34,00	11,61	10,22	12,13	14,09	12,22	10,35	10,01	14,03	24,00	28,00	30,00	21,00	40,00	35,00	40,00	41,00
1	31,00	32,00	29,00	27,00	10,68	10,55	10,16	10,46	12,35	10,47	8,35	9,47	25,00	31,00	35,00	31,00	34,00	33,00	35,00	39,00
Média	30,50	30,00	30,33	31,50	10,97	10,19	10,68	12,07	12,03	10,63	9,78	11,45	25,50	28,67	31,33	27,67	35,83	34,00	35,17	38,17
Des.Pad	1,38	1,55	1,51	3,67	0,77	0,53	0,87	1,42	0,32	1,55	0,79	1,73	1,05	3,14	2,94	3,98	2,48	1,10	2,48	1,72
TQ - n																				
19	31,00	30,00	30,00	31,00	10,75	10,80	9,86	12,31	12,37	10,91	10,10	12,43	25,00	27,00	30,00	25,00	35,00	36,00	33,00	40,00
13	31,00	33,00	30,00	34,00	10,72	11,16	10,19	12,27	11,10	12,86	10,16	11,10	28,00	26,00	30,00	31,00	35,00	34,00	34,00	36,00
11	27,00	34,00	32,00	29,00	10,07	11,91	11,40	10,91	9,71	12,72	10,64	10,10	28,00	27,00	30,00	29,00	37,00	35,00	36,00	37,00
10	27,00	29,00	30,00	31,00	9,74	10,58	11,07	12,12	10,87	9,76	11,32	11,69	25,00	30,00	26,00	27,00	36,00	36,00	37,00	39,00
7	27,00	29,00	31,00	27,00	9,35	10,01	11,03	10,27	10,13	10,78	11,66	9,93	27,00	27,00	27,00	27,00	35,00	34,00	36,00	38,00
5	31,00	36,00	35,00	35,00	11,22	11,88	11,95	13,11	11,21	11,51	10,90	12,35	28,00	31,00	32,00	28,00	36,00	33,00	34,00	37,00
4	25,00	23,00	22,00	26,00	8,20	7,21	7,85	9,03	9,77	8,82	8,17	10,21	26,00	26,00	27,00	25,00	33,00	31,00	36,00	35,00
Média	28,43	30,57	30,00	30,43	10,01	10,51	10,48	11,43	10,74	11,05	10,42	11,12	26,71	27,71	28,86	27,43	35,29	34,14	35,14	37,43
Des.Pad	2,51	4,28	3,96	3,36	1,03	1,61	1,36	1,42	0,95	1,47	1,14	1,07	1,38	1,98	2,19	2,15	1,25	1,77	1,46	1,72
TH - n																				
17	29,00	26,00	27,00	26,00	9,82	8,85	9,50	9,03	9,01	7,60	8,59	7,65	32,00	34,00	31,00	34,00	34,00	34,00	35,00	35,00
16	30,00	32,00	32,00	-	10,32	11,12	10,67	-	11,04	11,98	9,73	-	27,00	27,00	33,00	-	34,00	35,00	33,00	-
12	34,00	30,00	31,00	30,00	11,61	10,19	10,23	10,69	11,38	11,19	9,94	11,20	30,00	27,00	31,00	27,00	34,00	34,00	33,00	36,00
9	27,00	26,00	28,00	28,00	10,71	9,26	9,94	11,93	9,83	9,85	9,25	10,23	27,00	26,00	30,00	27,00	40,00	36,00	35,00	43,00
8	30,00	31,00	33,00	38,00	10,89	11,84	12,47	15,03	10,95	11,27	11,24	14,93	27,00	27,00	29,00	25,00	36,00	38,00	38,00	40,00
3	31,00	28,00	30,00	34,00	10,24	9,21	10,38	12,73	13,78	10,10	11,89	12,55	22,00	28,00	25,00	27,00	33,00	33,00	35,00	37,00
2	31,00	30,00	25,00	28,00	10,10	9,97	8,47	10,46	12,85	10,26	7,64	10,40	24,00	29,00	33,00	27,00	33,00	33,00	34,00	37,00
Média	30,29	29,00	29,43	30,67	10,53	10,06	10,24	11,65	11,26	10,32	9,75	11,16	27,00	28,29	30,29	27,83	34,86	34,71	34,71	38,00
Des.Pad	2,14	2,38	2,88	4,50	0,60	1,09	1,22	2,09	1,64	1,42	1,47	2,45	3,37	2,69	2,75	3,13	2,48	1,80	1,70	2,97

To: grupo controle de animais não medicados

TQ: Grupo de animais tratados com anti-helmíntico

m-18,38,68: dias pós medicação.

TH: Grupo de animais tratados com medicação homeopática

m-o: momento inicial de administração do medicamento OPG &gt; 700

Des.Pad: Desvio padrão

Tabela 3 - Valores de proteína, albumina, globulina e relação albumina/globulina.

To - n	proteína (g/dL)				albumina (g/dL)				globulina (g/dL)				Relação a/g			
	M-0	M-18	M-38	M-68	M-0	M-18	M-38	M-68	M-0	M-18	M-38	M-68	M-0	M-18	M-38	M-68
20	5,61	5,32	5,32	5,77	3,77	3,64	3,66	3,31	1,84	1,66	1,66	2,46	2,04	2,19	2,20	1,34
18	5,85	5,32	5,49	5,49	4,11	3,67	3,69	3,18	1,74	1,65	1,80	2,31	2,36	2,22	2,05	1,37
14	5,01	5,59	5,78	5,68	4,04	3,98	3,85	3,62	0,97	1,61	1,93	2,06	4,16	2,47	1,99	1,75
15	7,19	5,58	5,87	5,80	3,87	3,91	4,67	3,65	3,32	1,67	1,20	2,15	1,16	2,34	3,89	1,69
6	6,08	5,45	5,56	5,80	3,88	3,98	4,06	3,78	2,20	1,47	1,50	2,02	1,76	2,70	2,70	1,87
1	5,51	6,01	5,56	5,53	4,06	4,01	3,85	3,79	1,45	2,00	1,71	1,74	2,80	2,00	2,42	2,17
Média	5,88	5,55	5,60	5,68	3,96	3,87	3,96	3,56	1,92	1,68	1,63	2,12	2,38	2,32	2,54	1,70
Des.Pad	0,74	0,26	0,20	0,14	0,13	0,17	0,37	0,25	0,80	0,17	0,26	0,25	1,03	0,24	0,71	0,31
TQ - n																
19	6,70	6,32	6,34	6,67	4,26	4,38	4,27	4,09	2,44	1,94	2,07	2,58	1,74	2,25	2,06	1,58
13	5,83	5,72	5,79	5,86	4,02	3,94	4,06	3,82	1,81	1,78	1,73	2,04	2,22	2,21	2,34	1,87
11	5,38	6,10	6,92	5,78	3,77	3,98	4,05	3,62	1,61	2,12	2,87	2,16	2,09	1,87	1,41	1,67
10	4,43	5,38	5,85	5,91	3,84	3,84	4,14	3,99	0,59	1,54	1,71	1,92	6,50	2,49	2,42	2,07
7	5,59	5,70	5,90	5,91	3,42	3,80	4,06	3,69	2,17	1,90	1,84	2,22	1,57	2,00	2,20	1,66
5	5,82	5,59	5,49	6,02	3,84	3,88	3,88	3,72	1,98	1,71	1,61	2,30	1,93	2,26	2,40	1,61
4	5,54	5,14	5,09	6,13	3,24	3,16	3,12	3,23	2,30	1,98	1,97	2,90	1,40	1,59	1,58	1,11
Média	5,61	5,71	5,91	6,04	3,77	3,85	3,94	3,74	1,84	1,85	1,97	2,30	2,49	2,10	2,06	1,65
Des.Pad	0,67	0,40	0,59	0,30	0,35	0,36	0,38	0,28	0,62	0,19	0,43	0,34	1,79	0,30	0,41	0,30
TH - n																
17	5,78	5,52	5,70	5,48	3,77	3,51	3,29	2,93	2,01	2,01	2,41	2,55	1,87	1,74	1,36	1,14
16	7,21	6,25	5,70	-	4,15	4,15	3,85	-	3,06	2,10	1,85	-	1,35	1,97	2,08	-
12	5,68	5,36	5,09	5,44	3,98	3,75	3,46	3,40	1,70	1,61	1,63	2,04	2,34	2,32	2,12	1,66
9	6,61	5,52	6,25	5,64	4,11	3,99	4,12	3,68	2,50	1,53	2,13	1,96	1,64	2,6	1,93	1,87
8	5,78	5,85	5,96	6,44	3,84	3,88	4,12	4,13	1,94	1,97	1,84	2,31	1,53	1,96	2,23	1,78
3	6,08	5,65	5,76	6,81	3,84	3,78	3,82	3,88	2,24	1,87	1,94	2,93	1,71	2,02	1,96	1,32
2	5,08	5,41	4,87	5,53	3,61	3,61	3,28	3,40	1,47	1,80	1,59	2,13	2,45	2,00	2,06	1,59
Média	6,03	5,65	5,62	5,89	3,90	3,81	3,71	3,57	2,13	1,84	1,91	2,32	1,84	2,09	1,96	1,56
Des.Pad	0,69	0,31	0,48	0,59	0,19	0,22	0,36	0,42	0,53	0,21	0,29	0,37	0,41	0,28	0,28	0,28

To: grupo controle de animais não medicados

TH: Grupo de animais tratados com medicação homeopática

TQ: Grupo de animais tratados com anti-helmíntico

m-o: momento inicial de administração do medicamento OPG &gt; 700

m-18,38,68: dias pós medicação.

Des.Pad: Desvio padrão

**Tabela 4 – Valores de leucócitos, neutrófilos, linfócitos e monócitos.**

To - n	leucócitos (x 10 <sup>3</sup> )				eosinófilos (%)			neutrófilos segmentados (%)				linfócitos (%)			monócitos (%)					
	M-0	M-18	M-38	M-68	M-0	M-18	M-38	M-68	M-0	M-18	M-38	M-68	M-0	M-18	M-38	M-68	M-0	M-18	M-38	M-68
20	9,15	9,25	10,55	11,30	4,00	2,00	9,00	12,00	50,00	50,00	36,00	45,00	41,00	47,00	54,00	43,00	3,00	0,00	1,00	0,00
18	10,15	8,15	10,15	10,55	11,00	5,00	11,00	19,00	55,00	51,00	41,00	30,00	32,00	44,00	47,00	30,00	1,00	0,00	1,00	2,00
14	6,10	6,00	7,80	8,30	7,00	6,00	3,00	18,00	25,00	35,00	22,00	34,00	64,00	55,00	73,00	45,00	4,00	4,00	2,00	3,00
15	8,75	5,75	8,55	13,65	2,00	3,00	11,00	18,00	45,00	44,00	35,00	29,00	50,00	49,00	51,00	50,00	1,00	4,00	3,00	2,00
6	9,55	7,05	9,15	13,85	8,00	3,00	2,00	13,00	44,00	41,00	40,00	40,00	46,00	53,00	55,00	46,00	2,00	3,00	3,00	1,00
1	7,90	9,90	8,10	10,20	6,00	1,00	3,00	16,00	46,00	31,00	35,00	24,00	45,00	68,00	57,00	58,00	3,00	0,00	4,00	2,00
Média	8,60	7,68	9,05	11,31	6,33	3,33	6,50	16,00	44,17	42,00	34,83	33,67	46,33	52,67	56,17	45,33	2,33	1,83	2,33	1,67
Des.Pad	1,44	1,71	1,11	2,14	3,14	1,86	4,28	2,90	10,23	8,00	6,79	7,71	10,60	8,50	8,95	9,20	1,21	2,04	1,21	1,03
TQ - n																				
19	7,25	7,10	6,90	9,50	8,00	1,00	2,00	14,00	41,00	41,00	39,00	35,00	46,00	58,00	58,00	51,00	5,00	0,00	1,00	0,00
13	10,40	12,50	10,40	16,45	5,00	1,00	9,00	23,00	45,00	45,00	33,00	32,00	47,00	51,00	55,00	43,00	3,00	2,00	3,00	0,00
11	9,35	10,55	10,40	14,90	7,00	0,00	5,00	12,00	42,00	56,00	42,00	39,00	43,00	42,00	53,00	49,00	3,00	2,00	0,00	0,00
10	6,75	8,05	5,40	10,55	8,00	1,00	4,00	11,00	26,00	50,00	40,00	44,00	62,00	44,00	53,00	43,00	4,00	5,00	2,00	2,00
7	5,05	5,20	9,40	9,50	11,00	1,00	9,00	18,00	31,00	59,00	34,00	43,00	59,00	37,00	56,00	38,00	2,00	3,00	1,00	1,00
5	9,20	7,75	12,55	13,15	6,00	2,00	4,00	10,00	51,00	40,00	40,00	41,00	40,00	58,00	50,00	47,00	0,00	0,00	6,00	2,00
4	5,15	5,35	5,75	9,45	5,00	0,00	3,00	4,00	59,00	66,00	39,00	17,00	39,00	32,00	54,00	78,00	2,00	1,00	3,00	1,00
Média	7,59	8,07	8,69	11,93	7,14	0,86	5,14	13,14	42,14	51,00	38,14	35,86	48,00	46,00	54,14	49,86	2,71	1,86	2,29	0,86
Des.Pad	2,11	2,66	2,71	2,90	2,12	0,69	2,79	6,07	11,23	9,76	3,34	9,35	9,06	10,08	2,54	13,15	1,60	1,77	1,98	0,90
TH - n																				
17	7,10	6,40	6,90	12,40	12,00	3,00	1,00	13,00	34,00	27,00	24,00	30,00	47,00	70,00	74,00	31,00	5,00	0,00	1,00	2,00
16	10,15	6,15	6,50	-	9,00	2,00	5,00	-	46,00	42,00	26,00	-	42,00	53,00	68,00	-	1,00	3,00	1,00	-
12	9,70	10,25	9,90	16,75	10,00	2,00	7,00	27,00	42,00	57,00	38,00	37,00	44,00	39,00	54,00	35,00	2,00	2,00	1,00	1,00
9	6,75	7,10	9,00	10,25	7,00	0,00	2,00	14,00	38,00	58,00	56,00	49,00	41,00	40,00	41,00	37,00	2,00	2,00	1,00	0,00
8	5,70	7,85	7,90	15,45	10,00	2,00	15,00	18,00	11,00	31,00	33,00	19,00	17,00	67,00	50,00	63,00	2,00	0,00	2,00	0,00
3	8,05	6,20	7,15	9,00	3,00	1,00	3,00	7,00	47,00	28,00	37,00	35,00	49,00	67,00	58,00	56,00	0,00	3,00	2,00	2,00
2	5,40	7,50	4,55	9,25	14,00	4,00	7,00	12,00	31,00	42,00	42,00	44,00	49,00	51,00	48,00	43,00	6,00	3,00	3,00	1,00
Média	7,55	7,35	7,41	12,18	9,29	2,00	5,71	15,17	35,57	40,71	36,57	35,67	41,29	55,29	56,14	44,17	2,57	1,86	1,57	1,00
Des.Pad	1,85	1,44	1,75	3,29	3,55	1,29	4,72	6,79	12,34	12,98	10,74	10,58	11,18	13,00	11,55	12,69	2,15	1,35	0,79	0,89

To: grupo controle de animais não medicados

TQ: Grupo de animais tratados com anti-helmíntico

m-18,38,68: dias pós medicação.

TH: Grupo de animais tratados com medicação homeopática

m-0: momento inicial de administração do medicamento OPG &gt; 700

Des.Pad: Desvio padrão

Tabela 5 - Valores de peso

To - n	peso (Kg)				TQ- n	peso (Kg)				TH- n	peso (Kg)			
	M-0	M-18	M-38	M-68		M-0	M-18	M-38	M-68		M-0	M-18	M-38	M-68
20	31,20	37,00	39,60	36,40	19	29,80	34,20	37,20	40,00	17	17,20	21,40	21,00	22,40
18	23,20	27,00	29,80	26,80	13	26,00	32,20	34,00	33,00	16	14,20	18,80	20,00	-
14	20,00	24,40	25,60	25,60	11	26,60	32,60	36,86	37,40	12	21,20	24,80	26,40	26,20
15	18,60	23,20	25,00	25,60	10	28,60	34,20	39,60	37,60	9	27,00	31,60	37,00	34,20
6	22,80	28,60	32,00	29,80	7	17,20	21,80	26,80	29,60	8	23,00	28,80	32,70	33,60
1	28,60	34,40	38,40	34,60	5	18,80	24,60	27,40	30,00	3	18,40	22,80	26,00	25,80
					4	14,20	17,60	18,40	18,00	2	19,20	21,40	22,80	22,60
Média	24,07	29,10	31,73	29,80	Média	23,03	28,17	31,47	30,93	Média	20,03	24,23	26,56	28,48
Des.Pad	4,90	5,51	6,21	4,71	Des.Pad	6,17	6,75	7,57	7,22	Des.Pad	4,17	4,53	6,26	5,15

To: grupo controle de animais não medicados

TH: Grupo de animais tratados com medicação homeopática

TQ: Grupo de animais tratados com anti-helmíntico

m-0: momento inicial de administração do medicamento OPG &gt; 700

m-18,38,68: dias pós medicação.

Des.Pad: Desvio padrão

Tabela 6 - Dosagem de IgG anti-*Haemonchus contortus* por (ELISA) indireto, através de densidades ópticas (DO).

To - n	peso (Kg)				TQ- n	peso (Kg)				TH- n	peso (Kg)			
	M-0	M-18	M-38	M-68		M-0	M-18	M-38	M-68		M-0	M-18	M-38	M-68
20	0,448	0,450	0,530	0,456	19	0,415	0,449	0,523	0,466	17	0,417	0,477	0,550	0,470
18	0,429	0,475	0,549	0,474	13	0,388	0,459	0,547	0,491	16	0,382	0,451	0,534	-
14	0,417	0,473	0,577	0,473	11	0,417	0,441	0,527	0,484	12	0,386	0,441	0,534	0,508
15	0,433	0,483	0,576	0,486	10	0,380	0,454	0,558	0,500	9	0,408	0,485	0,555	0,481
6	0,399	0,492	0,574	0,501	7	0,428	0,487	0,589	0,500	8	0,394	0,464	0,580	0,500
1	0,412	0,506	0,587	0,531	5	0,409	0,477	0,571	0,511	3	0,434	0,494	0,587	0,545
					4	0,431	0,492	0,578	0,485	2	0,422	0,514	0,597	0,527
Média	0,423	0,480	0,566	0,487	Média	0,410	0,466	0,556	0,491	Média	0,406	0,475	0,562	0,505
Des.Pad	0,02	0,02	0,02	0,03	Des.Pad	0,02	0,02	0,03	0,01	Des.Pad	0,02	0,03	0,03	0,03

To: grupo controle de animais não medicados

TH: Grupo de animais tratados com medicação homeopática

TQ: Grupo de animais tratados com anti-helmíntico

m-0: momento inicial de administração do medicamento OPG &gt; 700

m-18,38,68: dias pós medicação.

Des.Pad: Desvio padrão

Tabela 7 - Dosagem de imunoglobulinas IgG totais por Imunodifusão radial simples/ IDRS.

Grupo	mg/dL			Grupo	mg/dL			Grupo	mg/dL		
	To - n	M-0	M-18		TQ	M-0	M-18		TH	M-0	M-18
20	720	982	937	19	525	1515	1620	17	355	1425	1867
18	650	1260	1560	13	313	915	1057	16	490	1282	1650
14	940	960	1582	11	965	968	1575	12	1097	795	787
15	555	982	1740	10	980	900	1777	9	945	986	1087
6	950	1477	217	7	1020	1687	877	8	550	1455	1410
1	680	1170	1387	5	1045	1590	1425	3	1020	1515	1792
				4	1062	1687	1792	2	800	982	1462
Média	749,17	1138,50	1237,17	Média	844,29	1323,14	1446,14	Média	751,00	1205,71	1436,43
Des.Pad	161,20	205,52	570,83	Des.Pad	298,82	375,18	353,96	Des.Pad	287,94	282,46	387,87

To: grupo controle de animais não medicados

TH: Grupo de animais tratados com medicação homeopática

TQ: Grupo de animais tratados com anti-helmíntico

m-0: momento inicial de administração do medicamento OPG &gt; 700

m-18,38,68: dias pós medicação.

Des.Pad: Desvio padrão

Tabela 8 - Coeficientes de correlações entre os resultados parasitológicos, hematológicos, bioquímicos e resposta celular.

	Larvas	OPG	Hct	Hb	PT	Alb	EOS	Leu	IgG/IDR
<b>Grupo homeopatia</b>									
Ovos p/ grama de fezes	0,422 ns								
Hematocrito	-0,379 ns	-0,656 **							
Hemoglobina	-0,535 *	-0,834 **	0,893 **						
Proteína total	-0,490 *	-0,475 ns	0,587 *	0,640 **					
Albumina	-0,688 **	-0,315 ns	0,541 *	0,524 *	0,603 *				
Eosinofilos	-0,085 ns	-0,344 ns	0,309 ns	0,400 ns	-0,02 ns	-0,231 ns			
Leucócitos	-0,020 ns	-0,233 ns	0,312 ns	0,402 ns	-0,019 ns	-0,258 ns	0,83 **		
Globulinas	0,056 ns	-0,280 ns	0,202 ns	0,282 ns	0,648 **	-0,217 ns	0,02 ns	0,223 ns	0,661 *
<b>Grupo controle</b>									
Ovos p/ grama de fezes	0,751 **								
Hematocrito	-0,583 **	-0,425 *							
Hemoglobina	-0,768 **	-0,624 **	0,740 **						
Proteína total	-0,309 ns	-0,323 ns	0,221 ns	0,272 ns					
Albumina	-0,269 ns	-0,371 ns	0,161 ns	0,009 ns	0,134 ns				
Eosinofilos	-0,280 ns	-0,132 ns	0,393 ns	0,606 **	-0,03 ns	-0,427 *			
Leucócitos	-0,368 ns	-0,063 ns	0,485 *	0,636 **	-0,196 ns	-0,39 ns	0,739 **		
Globulinas	0,105 ns	-0,053 ns	0,094 ns	0,244 ns	0,788 **	-0,505 *	0,242 ns	0,413 *	0,239 ns
<b>Grupo anti-helmintico</b>									
Ovos p/ grama de fezes	0,241 ns								
Hematocrito	-0,273 ns	-0,412 ns							
Hemoglobina	-0,110 ns	-0,399 ns	0,904 **						
Proteína total	-0,147 ns	-0,133 ns	0,346 ns	0,457 *					
Albumina	-0,521 *	-0,248 ns	0,616 **	0,609 **	0,582 **				
Eosinofilos	-0,551 *	-0,142 ns	0,221 ns	0,404 ns	-0,146 ns	-0,015 ns			
Leucócitos	-0,241 ns	-0,145 ns	0,543 **	0,605 **	-0,185 ns	-0,063 ns	0,725 **		
Globulinas	0,296 ns	-0,385 ns	0,143 ns	0,003 ns	0,675 **	-0,208 ns	0,188 ns	0,165 ns	0,255 ns

ns = (p&gt;0,05)

\* = (p&lt;0,05)

\*\* = (p&lt;0,01)

Tabela 9 - Diferenças entre o momento 0 e 68 dias para os parâmetros; leucócitos, imunoglobulina G (IgG), imunoglobulina (IgG) ELISA e peso.

	Grupos		
	Homeopatia	Anti-helmintico	Controle
Leucocitos	4.63 x 10 <sup>3</sup>	2.7 x 10 <sup>3</sup>	4.34 x 10 <sup>3</sup>
Imunoglobulina G (IgG)	693.57 mg/dL	601.85 mg/dL	488 mg/dL
Imunoglobulina (IgG) ELISA	0.199 O.D	0.81 O.D	0.64 O.D
Peso	8.45 Kg	7.90 Kg	5.03 Kg

Resultados da média aritmética dos grupos experimentais.

## FIGURAS

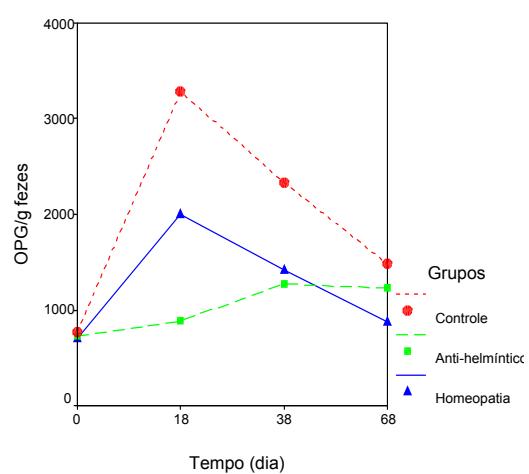


Fig.1 – Média de OPG.

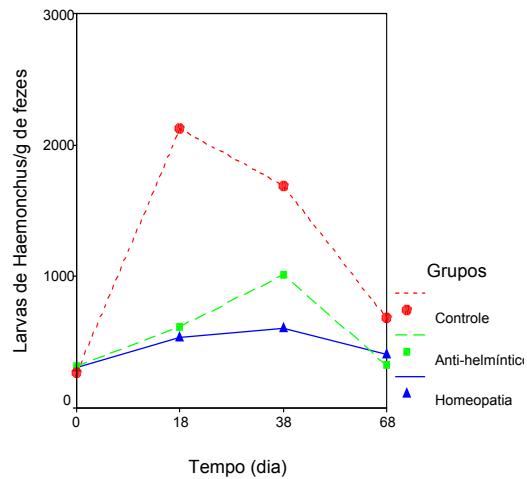
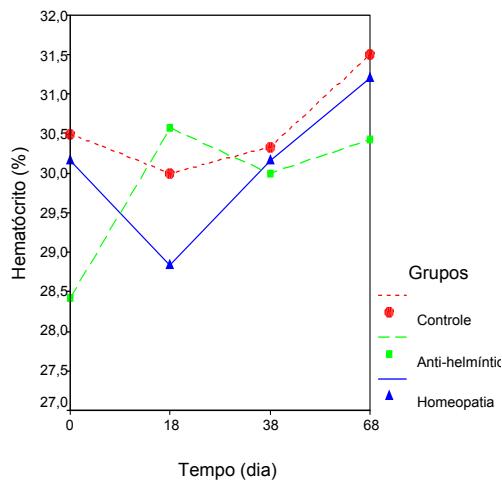
Fig.2 – Média de Larvas de *H. contortus*.

Fig.3 – Média de Hematócrito

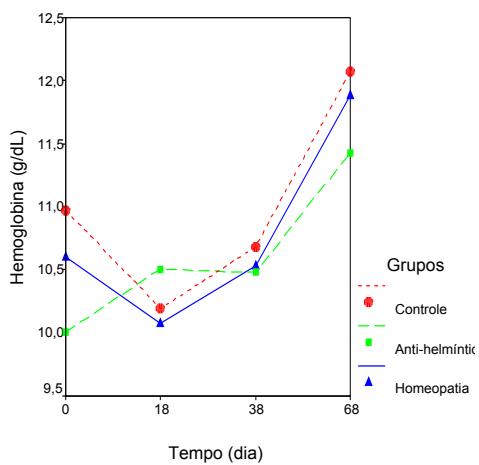


Fig.4 – Média de Hemoglobina

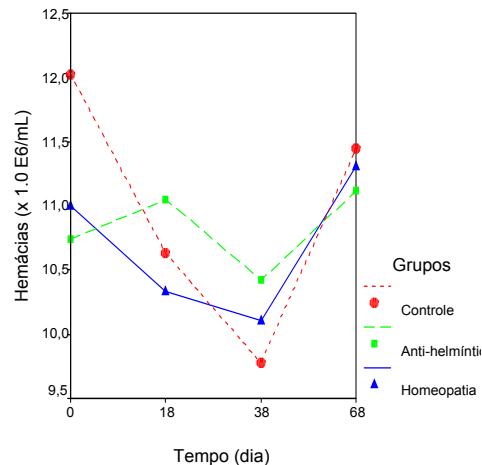


Fig.5 – Média de Hemácias

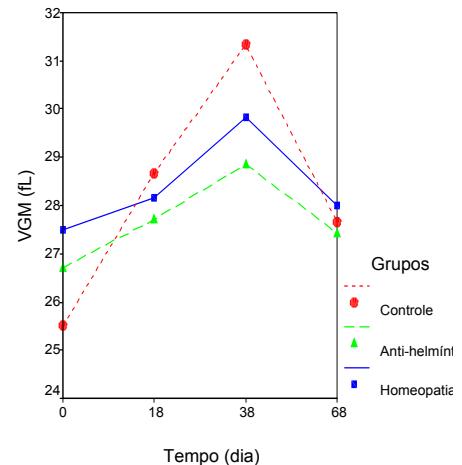


Fig.6 – Média de Volume Globular Médio

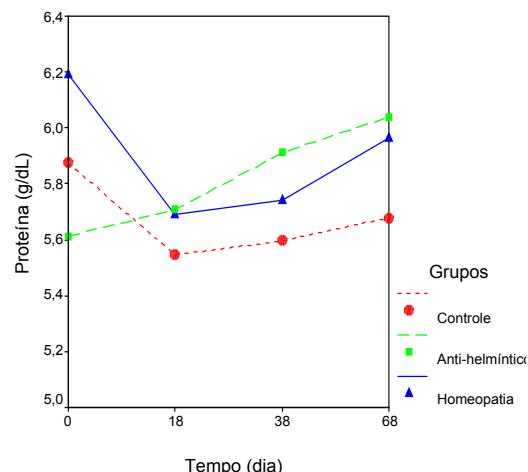


Fig.7 – Média de Proteína

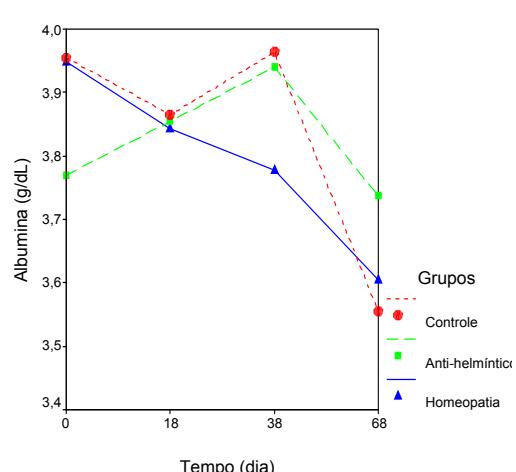


Fig.8 – Média de Albumina

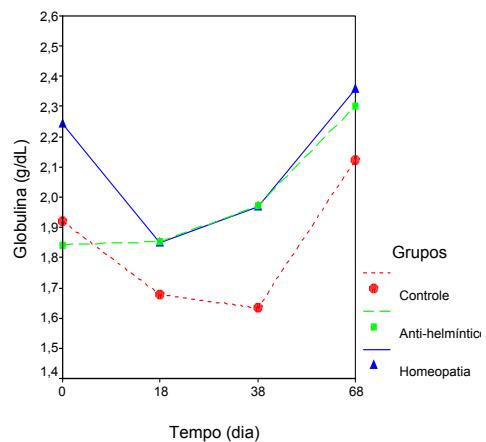


Fig.9 – Média de Globulina

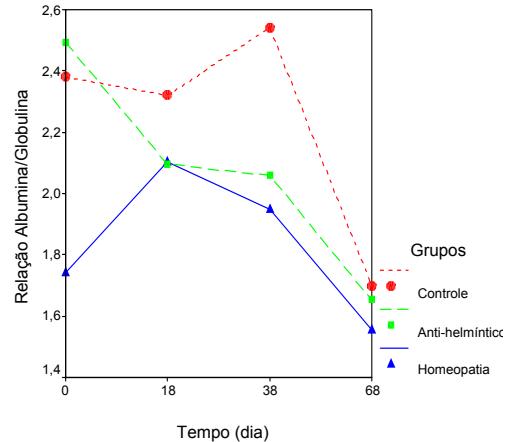


Fig.10 – Relação Albumina/Globulina

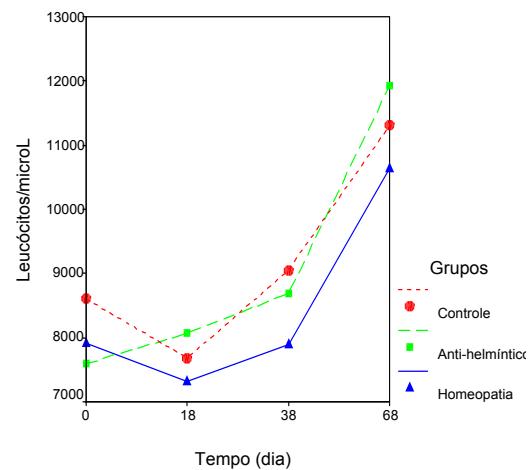


Fig.11 – Média de Leucócitos

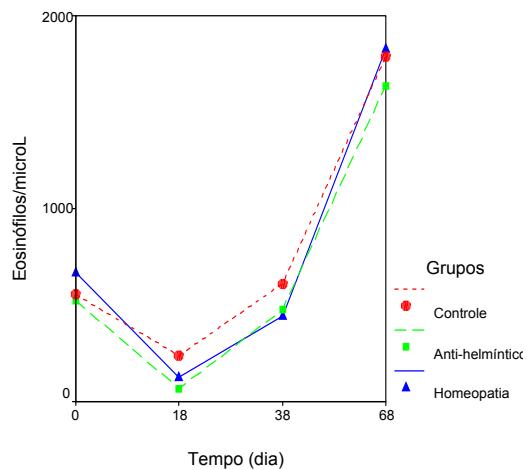
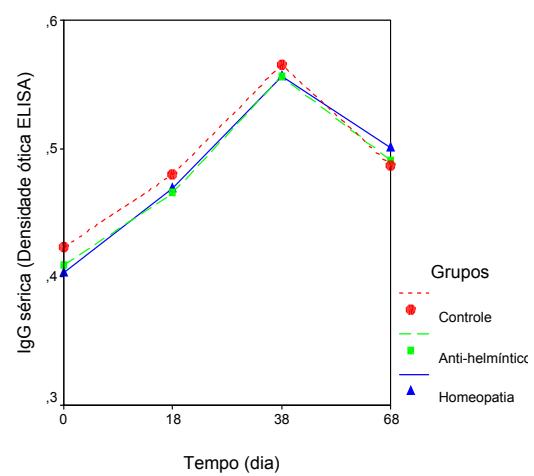
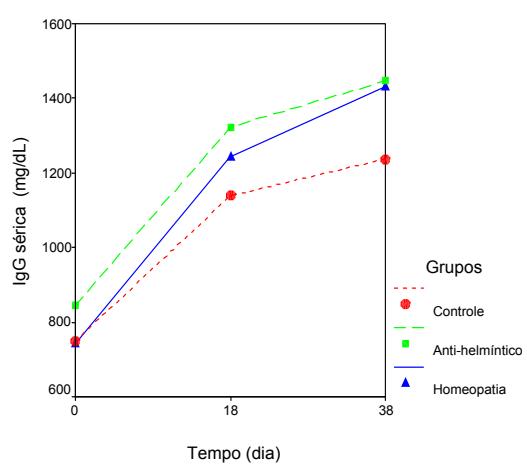
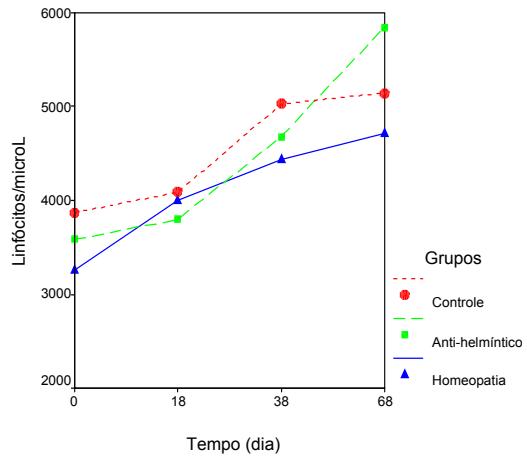
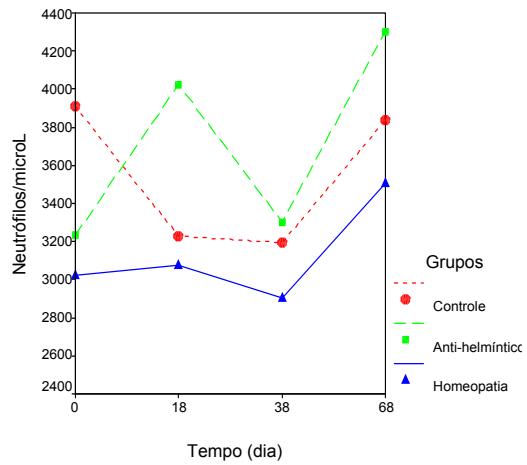


Fig.12 – Média de Eosinófilos



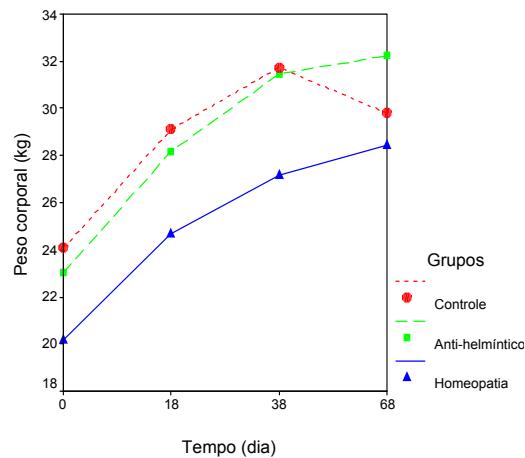


Fig.17 – Média de Peso

**Temperatura média mensal no período de janeiro a julho de 2003 no município de Jaguaquara-BA em (oC))**

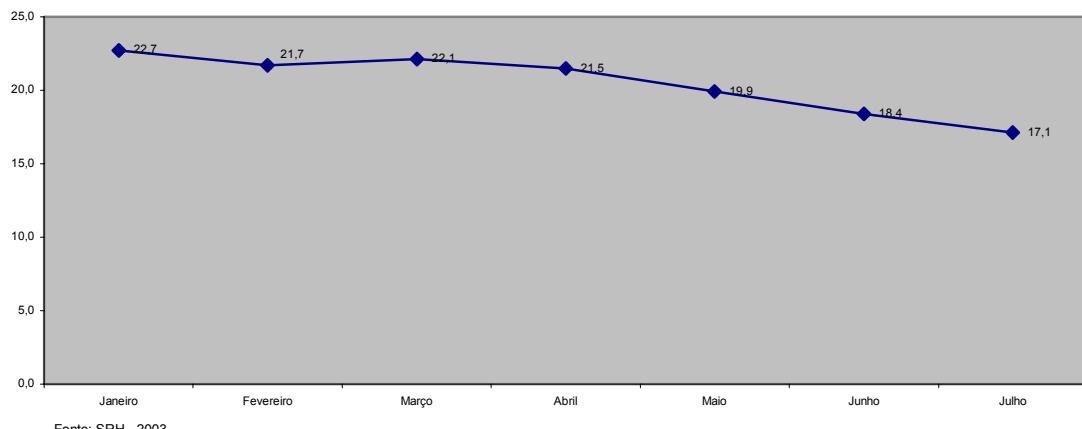
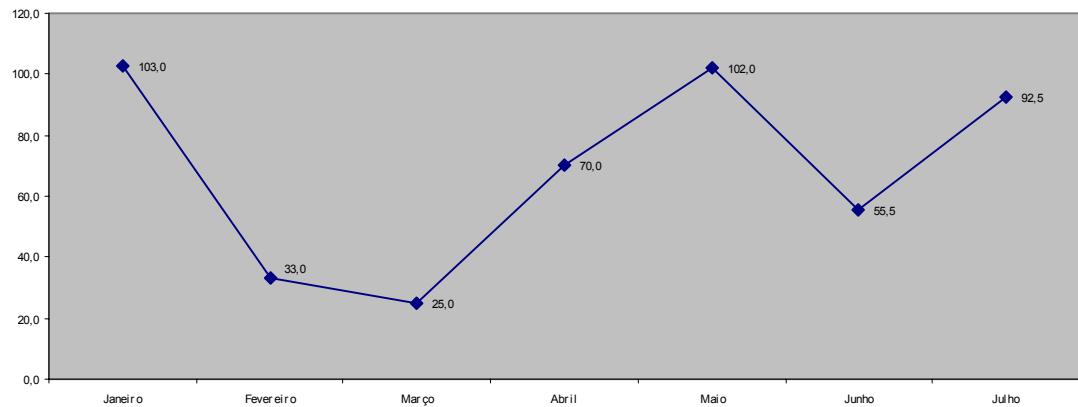


Fig.18 – Média de temperatura durante o período experimental.

**Precipitação Pluviométrica mensal no período de janeiro a julho de 2003 no  
município de Jaguaquara - BA (em mm)**



FONTE: EBDA/DST/DDA - 2003

Fig.19 – Média de precipitação pluviométrica durante o período experimental.



Fig.20 – Centro de manejo



Fig.21 – Área destinada à alimentação dos cordeiros



Fig.22 – Cochos utilizados na suplementação dos animais.



Fig.23 – Piquetes com cerca elétrica e bebedouros.



Fig.24 – Matriz ovina da raça Santa Inês com as crias ½ sangue Dorper



Fig.25 – Matriz ovina da raça Morada Nova com as crias  $\frac{1}{2}$  sangue Dorper



Fig.26 – Matriz ovina da raça Rabo Largo com as crias ½ sangue Dorper



Fig.27 – Reprodutores ovinos da raça Dorper utilizados nos cruzamentos.



Fig.28 – Medicação homeopática utilizada no trabalho.



Fig.29 – Preparação do medicamento (dosagem).



Fig.30 – Preparação do medicamento (passagem para seringa)



Fig.31 – Administração oral do medicamento.



Fig.32 – Placa para exame de Imunodifusão Radial.