

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA**

**MONOGRAFIA DE CONCLUSÃO DE CURSO
EMPREGO DO MÉTODO FAMACHA® NO CONTROLE DA VERMINOSE OVINA**

FERNANDO MAGALHÃES DE SOUZA

Porto Alegre, 2010.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA**

**MONOGRAFIA DE CONCLUSÃO DE CURSO
EMPREGO DO MÉTODO FAMACHA® NO CONTROLE DA VERMINOSE OVINA**

autor: Fernando Magalhães de Souza

**Monografia apresentada à
Faculdade de Veterinária
como requisito parcial para
obtenção da Graduação em
Medicina Veterinária**

Orientador: Prof. Dr. Luiz Alberto Oliveira Ribeiro
Co-orientador: Dr. Ivan Bustamante Filho

Porto Alegre, 2010.

S725e Souza, Fernando Magalhães de

Emprego do método Famacha® no controle de
verminose ovina. / Fernando Magalhães de Souza - Porto
Alegre: UFRGS, 2010/1.

26f.;il. – Monografia (Graduação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de
Veterinária, Comissão de Estágio, Porto Alegre, BR-RS, 2010/1. Luiz Alberto Oliveira Ribeiro, Orient.;
Ivan Bustamante Filho, Co-orient.

1. Ovinos 2. Hemoncose 3. Famacha I. Ribeiro, Luiz
Alberto Oliveira, Orient. II. Bustamante Filho, Ivan, Co-Orient.
III. Título.

CDD 619

Catálogo na fonte
Preparada pela Biblioteca da Faculdade de
Veterinária da UFRGS

RESUMO

Tendo em vista o constante desafio a produção de ovinos por parasitos gastrintestinais que infligem importantes perdas a esse sistema produtivo, bem como os crescentes níveis de resistência destes parasitos aos anti-helmínticos disponíveis no mercado, esse trabalho busca informações na literatura nacional e internacional sobre novos métodos de controle desses parasitos, em especial o controle seletivo no tratamento da hemoncose pelo método Famacha®.

Baseando-se nas informações reunidas é possível perceber que o método Famacha® possibilita uma economia no que diz respeito ao número de tratamentos e conseqüentemente na aquisição de antiparasitários, além de retardar o desenvolvimento da resistência antiparasitária e agregar valor a um produto final com menores quantidades de resíduos químicos. Porém, esse método requer treinamento adequado dos profissionais encarregados da execução do exame, além de exigir uma maior atenção do que em tratamentos convencionais por permitir que animais infestados permaneçam sem tratamento.

Palavras-chave: Ovinos, Hemoncose, Famacha®.

ABSTRACT

Due to the constant challenge to sheep by gastrointestinal parasites that inflict major losses to this production system, as well as the growing levels of resistance of parasites to available anti-helminthics, this work aims information on national and international literature on new methods of controlling these parasites, especially selective Famacha® control method in the treatment of haemonchosis.

Based on information gathered in this work, is possible to realize that the Famacha® method allows economy, concerns to the number of treatments and consequently the acquisition of pesticides, delay the development of antiparasitic resistance and add value to a final product with smaller amounts of chemical residues. However, this method requires adequate training of professionals responsible for performing the exam, and requires greater attention than in conventional treatments for allowing infested animals to remain untreated.

Key-words: *Ovine, Haemonchosis, Famacha®.*

LISTA DE TABELAS

Tabela 1:	Principais Parasitos Gastrintestinais de Ovinos.....	9
Tabela 2:	Prevalência de Resistência Antiparasitária em Rebanhos Ovinos Brasileiros, Princípio Ativo, Estado e Fonte Bibliográfica.....	14
Tabela 3:	Prevalência de Resistência Antiparasitária em Rebanhos Ovinos do Cone Sul, Princípio Ativo, País e Fonte Bibliográfica.....	14
Tabela 4:	Valores de Hematócrito, Coloração da Mucosa Ocular e Recomendação de Tratamento Segundo o Método Famacha®.....	19

LISTA DE FIGURAS

Figura 1:	Cartão Famacha®.....	20
Figura 2:	Exposição da Mucosa Ocular.....	21

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	7
2	PARASITOSE GASTRINTESTINAL EM OVINOS.....	9
2.1	Etiologia e Patogenia.....	9
2.2	Prevalência.....	10
2.3	Prejuízos Causados pela Verminose.....	11
2.4	Controle.....	12
2.4.1	Resistência aos Antiparasitários.....	13
2.5	Novo Enfoque do Controle Parasitário em Ovinos.....	15
2.5.1	Controle Biológico.....	16
2.5.2	Controle Nutricional.....	16
2.5.3	Controle Imunológico.....	16
2.5.4	Resistência Genética do Hospedeiro.....	17
2.5.5	Manejo Antiparasitário.....	17
2.5.6	Controle Químico.....	17
3	FAMACHA.....	19
4	CONCLUSÃO.....	23
	REFERÊNCIAS.....	24

1 INTRODUÇÃO

A produção ovina assim como qualquer outro ramo agropecuário, está permanentemente na dependência de diversos fatores. Assim, está cada vez mais em pauta assuntos relativos à qualidade dos produtos, e por isso produtores e profissionais da área devem se adequar a novas tecnologias que vem sendo desenvolvidas no sentido de agregar qualidade e reduzir custos.

Os ovinos foram os primeiros animais de produção domesticados pelo homem, de modo que esses animais passaram de um sistema de pastejo nômade para um sistema sedentário. Assim ao longo dos séculos de convívio com o homem, ovinos e seus parasitos vem travando um desafio constante.

Em regiões de clima quente e úmido, onde os ovinos são criados em sistemas extensivos, inevitavelmente os animais estão expostos ao desafio de parasitos, os quais causam impactos negativos na produção e qualidade final do produto, seja carne, leite ou lã.

Coincidentemente, nos locais onde ocorrem as condições ambientais mais favoráveis ao desenvolvimento da ovinocultura, é onde se desenvolvem com maior facilidade os parasitos que provocam maiores perdas a essa cadeia produtiva. Tendo em vista que a parasitose gastrointestinal é um dos principais entraves para o desenvolvimento da ovinocultura, vem sendo desenvolvidos novos mecanismos para controlar e combater os nematódeos e minimizar as perdas geradas pela verminose.

Historicamente o controle das nematodioses na ovinocultura baseou-se na administração de antiparasitários, sustentado por uma indústria química que produzia e lançava no mercado produtos de maior eficácia, cada vez mais fáceis de serem administrados com maior margem de segurança para os animais. Porém, a forte pressão com antiparasitários levou os nematódeos a desenvolverem resistência contra a maioria dos princípios ativos utilizados.

Considerando o alarmante aumento da resistência antiparasitária a nível mundial, principalmente em pequenos ruminantes, e a crescente pressão do mercado consumidor pela redução de resíduos químicos nos produtos utilizados na alimentação humana, estão sendo desenvolvidas novas estratégias de manejo e métodos de controle antiparasitário, a fim de controlar e prevenir a resistência anti-helmíntica, a frequência de dosificações dos rebanhos e reduzir a quantidade de resíduos químicos nos produtos de origem animal e no ambiente, através da racionalização do uso de anti-helmínticos.

Neste sentido foi desenvolvido por pesquisadores na África do Sul o método Famacha®, que consiste basicamente em utilizar de modo racional os recursos antiparasitários disponíveis, relacionando a coloração da conjuntiva ocular com o grau de infestação parasitária do ovino examinado.

2 PARASITOSE GASTRINTESTINAL EM OVINOS

Doenças parasitárias representam perda em qualquer criação animal, porém na ovinocultura esse problema tem um impacto ainda mais significativo, tornando-se um dos principais entraves da cadeia produtiva. E para que seja possível contornar o problema é necessário melhor compreendê-lo.

2.1 Etiologia e Patogenia

Os gêneros considerados mais importantes nas infestações parasitárias em ovinos e sua localização no trato digestivo estão descritos na Tabela 1.

Tabela 1: Principais Parasitos Gastrintestinais de Ovinos.

Abomaso	Intestino Delgado	Intestino Grosso
<i>Haemonchus</i>	<i>Trichostrongylus</i>	<i>Oesophagostomum</i>
<i>Ostertagia</i>	<i>Cooperia</i>	<i>Trichuris</i>
<i>Trichostrongylus</i>	<i>Bunostomum</i>	
	<i>Strongyloides</i>	
	<i>Nematodirus</i>	

As infestações parasitárias em pequenos ruminantes tendem a ser mistas, e a maior incidência de um ou mais gêneros está relacionada a uma série de fatores como o ciclo biológico do parasito, a espécie do hospedeiro, seu estado fisiológico, a época do ano e condições climáticas e ambientais.

Os nematódeos têm acesso ao organismo do hospedeiro por ingestão das larvas infectantes dos parasitos (estádio L3) nos alimentos, solo e água contaminados. Após a ingestão, os parasitos desenvolvem atividades nocivas como, ação espoliativa, ação obstrutiva e toxico-irritativas.

A habilidade e capacidade de um parasito causar doença clínica dependem de alguns fatores, como o número de nematódeos e sua localização no organismo do hospedeiro, do tipo de ação do parasito no organismo do hospedeiro, e da reação e interação do organismo do hospedeiro frente à ação do parasito.

Embora sejam vários os gêneros e espécies de nematódeos que podem acometer os pequenos ruminantes, dos parasitos de ovinos, a espécie *Haemonchus contortus* destaca-se por

encontrar-se em primeiro lugar na ordem de prevalência e de patogenicidade em todo o território nacional. Em segundo lugar temos a espécie *Trichostrongylus colubriformis*, contudo na maioria das vezes, como as infecções são mistas, também podem ser comumente encontrados *Cooperia spp.*, *Oesophagostomum spp.* e *Strongyloides papillosus* (AMARANTE, 2004).

A patogenicidade do *H. contortus* resulta principalmente de sua ação hematófaga, causando anemia e hipoproteinemia. Segundo Urquhart *et al.* (1990), cada parasita do *H. contortus* pode remover cerca de 0,05 mL de sangue por dia, por ingestão ou extravasamento, de tal modo que um ovino com 5.000 *H. contortus* pode perder, por dia, cerca de 250 mL de sangue. Segundo os autores, contagens de vermes acima de 3.000 para cordeiros e 9.000 para ovinos adultos estão associadas à alta mortalidade, e é importante salientar além da patogenicidade desse parasito, seu elevado potencial biótico, já que uma fêmea pode produzir de cinco a dez mil ovos por dia.

A trichostrongilose intestinal em ovinos causa a atrofia das vilosidades e o extravasamento de plasma na luz intestinal com perda de proteínas. Já na oesofagostomose, há a formação de nódulos na mucosa intestinal, levando a um quadro inflamatório crônico da mucosa. Ao sair para a luz intestinal, as larvas causam colite catarral e perda de sangue e proteínas plasmáticas. Além disso, os nódulos podem calcificar, interferindo na motilidade intestinal.

2.2 Prevalência

No Brasil, os nematódeos mais prevalentes em pequenos ruminantes são *Haemonchus contortus*, *Trichostrongylus colubriformis*, *Strongyloides spp.*, *Cooperia spp.* e *Oesophagostomum columbianum* na região sudeste (AMARANTE *et al.*, 2004) e nordeste (CHARLES, 1989). A predominância de larvas do gênero *Haemonchus* também foi observada por Cunha-Filho *et al.* (1998), Thomaz-Soccol *et al.*(2004), Nieto *et al.* (2003) no estado do Paraná. Mortensen *et al.* (2003) bem como Fernandes *et al.* (2004), destacam o *Haemonchus contortus* como o parasita com impacto negativo mais significativo na ovinocultura, correspondendo 75% a 100% dos resultados encontrados em exames de contagem de ovos por grama de fezes, em segundo lugar aparece a espécie *Trichostrongylus colubriformis* (AMARANTE, 2004).

Outros trabalhos conduzidos no Rio Grande do Sul, em diferentes áreas do estado, também destacam o *H. contortus* como a principal espécie envolvida em surtos que ocorrem desde a metade do verão até a metade do inverno, em Bagé (PINHEIRO *et al.*, 1987), Guaíba (GONÇALVES, 1974) e Itaqui (SANTIAGO *et al.*, 1976), principalmente em cordeiros recém desmamados, já que animais jovens são mais suscetíveis a verminose em relação a animais adultos (ECHEVARRIA *et al.*, 1989).

2.3 Prejuízos Causados pela Verminose

A verminose ovina causa altas taxas de mortalidade e perdas decorrentes do comprometimento no desempenho produtivo com atraso no crescimento, queda na produção leiteira e pela baixa fertilidade nos rebanhos (CHARLES *et al.*, 1989).

Kloosterman *et al.* (1992) estimaram que as doenças parasitárias respondem por 60% dos prejuízos da ovinocultura, esses prejuízos são decorrentes da baixa produtividade, geralmente observada no período seco e da alta mortalidade, que ocorre principalmente na estação chuvosa.

Infestações parasitárias levam ao atraso no crescimento das categorias mais jovens, perda de peso causando a redução do potencial produtivo dos animais, causa ainda diminuição na produção de leite, desnutrição, aumento da conversão alimentar, bem como a morte de animais jovens, dificultando a reposição do plantel (MOLENTO *et al.*, 2004; PINHEIRO *et al.*, 2000; THOMAZ-SOCCOL *et al.*, 2004). A parasitose ocasiona ainda a diminuição do consumo e da capacidade de digestão e absorção dos nutrientes, conseqüentemente redução no escore de condição corporal, anemia e diarreia em que a intensidade é influenciada pelo grau de infecção (AMARANTE, 2003).

Outros trabalhos indicam os parasitas como responsáveis por significativas perdas econômicas por parte do ovinocultor, devido à queda na produção e qualidade da lã, redução no ganho de peso variando de 20 a 60% e mortalidade, a qual pode variar de 20 a 40% (ECHEVARRIA, 1988).

Em adição a perda causada na produção, despesas financeiras adicionais são geradas com a aquisição de drogas antiparasitárias e aumento de mão de obra, bem como a reposição de animais do plantel. O custo com a compra de anti-helmínticos no mundo cresce vertiginosamente, conforme Antunes (1991), o faturamento com a venda de vermífugos no ano de 1990 no Brasil

foi da ordem de 100 milhões de dólares, e Molento *et al.* (2004) mostram que o comércio com estes produtos no País já alcança 42% de um volume de vendas de 700 milhões de dólares anuais, equivalente a um montante de 294 milhões de dólares. Já a venda mundial de produtos veterinários é de 15 bilhões de dólares anuais, sendo que 27% são representados por parasiticidas.

Este cenário tem um reflexo danoso, elevando os custos de produção, pela freqüência com que se administram anti-helmínticos e, por conseqüência, pela produção de carcaças com maior nível de resíduos químicos, fator esse, que tem impacto negativo perante as classes consumidoras, em especial no mercado estrangeiro.

2.4 Controle

Dentro de um rebanho ovino apenas 5% da população parasitária encontram-se nos animais, enquanto os 95% restantes estão nas pastagens (BORBA *et al.*, 1993).

Mesmo assim o controle das infecções por nematódeos em pequenos ruminantes baseou-se ao longo das últimas décadas quase que exclusivamente na rotação de pastagens e aplicação de anti-helmínticos. Entretanto, o uso adequado das pastagens muitas vezes não é considerado e a utilização massiva de anti-helmínticos tem levado a um aumento da resistência parasitária as drogas disponíveis (SANGSTER, 1999).

Segundo Bisset & Morris (1996), uma abordagem prática para diminuir a pressão de seleção, quanto à resistência a antiparasitários, seria deixar alguns animais sem tratamento, servindo como refúgio aos parasitas sensíveis a determinada droga. Isto iria assegurar a existência de parasitas sensíveis à medicação.

Com base na dinâmica populacional dos endoparasitas no rebanho e na pastagem, têm sido desenvolvidas estratégias de controle que visam combater o parasitismo nos animais e, principalmente, prevenir a contaminação no meio ambiente. Em adição, métodos alternativos de controle de verminose com o uso reduzido de insumos químicos surgem como opções, não só em termos de recuperação das perdas causadas pela parasitose, mas também, para retardar o aparecimento de resistência parasitária e valorização econômica dos alimentos por possuírem menores quantidades de resíduos químicos.

2.4.1 Resistência aos Antiparasitários

Como já foi mencionado previamente, a parasitose está entre as principais causas de perdas econômicas na criação de ovinos no mundo, este problema acarreta perdas por causa da morbidade, mortalidade, custos com profilaxia, tratamento e diminuição da produtividade em interação com estresse nutricional, ambiente, manejo e outros aspectos sanitários.

O desenvolvimento de drogas pouco tóxicas, de amplo espectro de ação, grande eficácia e poder residual permitiu aos criadores uma ferramenta prática e adaptável aos diferentes sistemas de produção, esta realidade levou ao uso massivo dessas drogas, o que por sua vez levou ao surgimento da resistência dos parasitos aos princípios ativos disponíveis no mercado como mostram as Tabelas 2 e 3.

Tecnicamente considera-se a probabilidade de resistência quando a eficácia de uma droga (neste caso antiparasitária) falha em alcançar 95% (PRICHARD *et al.*,1980). Esse é um fenômeno esperado quando se usa uma determinada droga, pois inicia-se um processo de seleção dentro da população-alvo, ou seja, os parasitos que sobrevivem aos produtos antiparasitários transmitem essa capacidade para seus descendentes. O processo é gradativo e deve ser diagnosticado precocemente para prevenir prejuízos decorrentes da doença sub clínica ou mesmo a ocorrência de sintomatologia clínica nos rebanhos.

Estágios de vida livre e parasitários não afetados por tratamentos quimioterápicos são descritos como refugio, ou seja, esses indivíduos escapam à exposição e conseqüentemente, à seleção por determinado agente químico. Quando 30% a 75% dos nematódeos encontram-se em refúgio, o desenvolvimento de resistência é significativamente retardado (ECHEVARRIA, 1996).

Alguns sinais clínicos como diarreia, anemia e perda de condição corporal associados com o parasitismo gastrointestinal podem não significar casos de resistência por não serem específicos. Isso ocorre geralmente devido à presença de agentes infecciosos, nutrição deficiente, deficiência de elementos minerais e intoxicações por plantas. Outros fatores que contribuem para uma aparente falha de tratamento anti-helmíntico incluem a rápida reinfecção por causa das pastagens altamente contaminadas, presença de larvas hipobióticas ou em estágio de desenvolvimento que não são atingidas pelo quimioterápico, utilização de equipamento de aplicação defeituoso, subdosagem ou escolha de medicamento inadequado para o parasito que se deseja controlar (VIEIRA & CAVALCANTE, 2003).

Tabela 2: Prevalência de Resistência Antiparasitária em Rebanhos Ovinos Brasileiros, Princípio Ativo, Estado e Fonte Bibliográfica.

Resistência (%)	Princípio Ativo	Local	Fonte
90	Benzimidazóis	RS	Echevarria <i>et al.</i> (1996)
84	Levamisole	RS	Echevarria <i>et al.</i> (1996)
20	Closantel	RS	Echevarria <i>et al.</i> (1996)
13	Ivermectina	RS	Echevarria <i>et al.</i> (1996)
60	Ivermectina	SC	Ramos <i>et al.</i> (2002)
90	Benzimidazóis	SC	Ramos <i>et al.</i> (2002)
88	Oxfendazol	CE	Melo <i>et al.</i> (2004)
41	Levamisol	CE	Melo <i>et al.</i> (2004)
59	Ivermectina	CE	Melo <i>et al.</i> (2004)
92	Oxfendazol	CE	Souza& Thomas (1997)
80	Levamisole	CE	Souza& Thomas (1997)
85	Tetramisol	CE	Souza& Thomas (1997)
91	Ivermectina	CE	Souza& Thomas (1997)
30	Moxidectina	CE	Souza& Thomas (1997)
85	Closantel	CE	Souza& Thomas (1997)
100	Albendazole	PR	Cunha Filho <i>et al.</i> (1998)
80	Ivermectina	PR	Cunha Filho <i>et al.</i> (1998)
20	Moxidectina	PR	Cunha Filho <i>et al.</i> (1998)
100	Ivermectina	SC	Moraes (2007)
67	Moxidectina	SC	Moraes (2007)
44	Levamisole	SC	Moraes (2007)

Tabela 3: Prevalência de Resistência Antiparasitária em Rebanhos Ovinos do Cone Sul, Princípio Ativo, País e Fonte Bibliográfica.

Resistência (%)	Princípio Ativo	Local	Fonte
40	Benzimidazóis	Argentina	Eddi <i>et al.</i> (1996)
22	Levamisole	Argentina	Eddi <i>et al.</i> (1996)
6	Ivermectina	Argentina	Eddi <i>et al.</i> (1996)
86	Benzimidazóis	Uruguai	Nari <i>et al.</i> (1996)
71	Levamisole	Uruguai	Nari <i>et al.</i> (1996)
2	Ivermectina	Uruguai	Nari <i>et al.</i> (1996)
91	Benzimidazóis	Uruguai	Castells (2002)
65	Levamisole	Uruguai	Castells (2002)
65	Ivermectina	Uruguai	Castells (2002)
15	Moxidectina	Uruguai	Castells (2002)

2.5 Novo Enfoque do Controle Parasitário em Ovinos

No passado os nematódeos gastrintestinais eram controlados com o uso de produtos químicos como a Fenotiazina. No ano de 1962, surge o primeiro Benzimidazol (Thiabendazol), esse produto combinava amplo espectro, eficácia elevada, boa margem de segurança na administração e baixo custo. Na década de 70, aparece um segundo grupo de ação, os Levamisóis, com as mesmas características vantajosas do grupo anterior. E por fim, na década de 80 surgem as Lactonas Macrocíclicas, em princípio representadas pela Ivermectina. Com esses três grupos de amplo espectro, e várias moléculas dentro de cada grupo, a parasitose gastrintestinal em ovinos parecia estar controlada.

De acordo com Thomaz-Soccol *et al.* (2004), até o final da década de 90, a forma utilizada por técnicos e criadores para o controle da verminose era basicamente a aplicação sistemática quinzenal ou mensal de anti-helmínticos sintéticos.

Este tipo de utilização dos antiparasitários de forma massiva fez com que nos últimos anos em todos os locais onde a ovinocultura é explorada comercialmente, fossem relatados casos de surgimento e/ou aumento da resistência a certos princípios ativos. No Uruguai, por exemplo, aproximadamente 90% dos estabelecimentos com produção de ovinos apresentam algum grau de resistência por parte da população parasitária (Nari *et al.*, 1996), dados semelhantes foram encontrados no Brasil por Echevarria *et al.* (1996), mostrando que basear-se em apenas um método de controle é insustentável.

Esta situação levou a uma mudança no foco do controle dos nematódeos, onde os anti-helmínticos ainda têm um papel importante, porém outros métodos de controle estão sendo incorporados, no que é chamado de Controle Integrado de Parasitos. Esta nova abordagem leva em consideração várias medidas disponíveis de controle da resistência parasitária sem a eliminação total do agente etiológico.

2.5.1 Controle Biológico

O Controle Integrado de Parasitos age em várias frentes, como o controle biológico que emprega fungos, vírus e bactérias. Até aqui os resultados mais promissores são com fungos nematófagos. O mecanismo de ação baseia-se na administração oral de fungos na forma esporulada, que ao passar pelo trato digestivo e sair com as fezes, desenvolvem as formas

vegetativas, que por diversos mecanismos impedem a saída das larvas L3 para o pasto, reduzindo assim sua contaminação. Porém os resultados são variáveis, oscilando de 46% (GRONVOLD *et al.*, 1993) a 99% (CHANDRAWATHANI, 1998).

2.5.2 Controle Nutricional

Outra alternativa é o controle através da nutrição, já que alguns estudos identificaram espécies forrageiras com altos teores de Taninos com efeito antiparasitário. Outra linha de pesquisa ligada a nutrição tem relação com os níveis de proteína na dieta do hospedeiro, nesse sentido foram observados benefícios evidentes para os animais alimentados com altos níveis de proteína (KAHN *et al.* 2000).

2.5.3 Controle Imunológico

Ainda considera-se o uso de vacinas para estimular o sistema imunológico frente a infecções parasitárias, porém sem muitos resultados práticos até o momento. A disparidade antigênica dos parasitos e uma das principais dificuldades enfrentadas para que haja avanços nesse sentido. Outro fator com influência no uso de vacinas é a resposta individual dos hospedeiros, já que aqueles mais resistentes respondem melhor. Por isso leva-se em conta ainda a resistência e a resiliência dos ovinos frente ao desafio dos parasitos.

2.5.4 Resistência Genética do Hospedeiro

Resistência é a habilidade de um animal de resistir à infecção parasitária, pela ação de seu sistema imunológico, que diminui o estabelecimento das L3 bem como sua passagem a L4 e conseqüentemente reduzindo o número de parasitos adultos e a postura das fêmeas. Resiliência é a capacidade que um animal tem de manter níveis produtivos aceitáveis apesar da infecção parasitária.

2.5.5 Manejo Antiparasitário

Manejo antiparasitário é toda a medida de manejo do pastoreio que vise reduzir a contaminação de ovos ou a infestação por L3 no ambiente, podendo ser representado pela rotação de espécies animais (bovinos com ovinos), rotação de categorias (jovens com adultos), ou ambos (bovinos adultos com ovinos jovens), bem como o diferimento das pastagens. Dessas alternativas, a que tem mostrado melhores resultados é a alternância de bovinos adultos com cordeiros desmamados (CASTELLS *et al.*, 2001), porém até o momento a maior utilidade do manejo antiparasitário tem sido colaborar com a racionalização do controle químico.

2.5.6 Controle Químico

Existem três grupos de antiparasitários de amplo espectro, além de outros produtos de espectro de ação reduzido, e pelo atual quadro de resistência dos parasitos aos anti-helmínticos, rotineiramente faz-se necessário o uso de mais de um princípio ativo simultaneamente a fim de aumentar sua eficácia.

O controle químico pode seguir vários sistemas de dosificação, porém o uso indiscriminado desse recurso está sendo gradativamente posto de lado pelos produtores, que podem optar por dosificações estratégicas, que no caso de um rebanho de cria, pode ser composta por tratamentos pré encarneamento, pré parto, assinalação e desmame.

Outra alternativa para o controle químico, porém com uso reduzido de medicamentos, é a dosificação individual dos animais afetados. Esse sistema se baseia em informações científicas normalmente ignoradas pelo método de vermifugação tradicional, de que o grau de infestação parasitária não se distribui uniformemente dentro de um rebanho, isto é, aproximadamente 17% das fêmeas secas, 29% das fêmeas gestantes e 55% das fêmeas lactantes apresentam graus de infecção parasitária que justifiquem tratamento (MALAN *et al.*, 2001).

Essa ferramenta já é usada em vários locais, mas com critérios distintos para sua utilização, como no método Famacha®, talvez o mais difundido, que relaciona a coloração da mucosa ocular com o grau de infestação por *H. contortus*, utilizando esse critério para optar ou não pela administração de anti-helmínticos.

3 FAMACHA

Algumas parasitoses, em especial a hemoncose causam intensa anemia, que pode ser avaliada através do hematócrito, método mais confiável para identificação desta alteração. Entretanto, o uso de técnicas individuais para identificar animais acometidos por parasitas hematófagos deve ser rápido, fácil de usar e barato (VAN WYK & BATH, 2002). Malan & Van Wyk (1992) observaram a correlação entre a coloração da conjuntiva ocular, o valor do hematócrito e a incidência do parasita hematófago *Haemonchus contortus*, Van Wyk *et al.* (1997) associaram então os valores de hematócrito com diferentes colorações da conjuntiva ocular, desenvolvendo um cartão contendo cinco classificações distintas de coloração, cada uma destas associadas a uma faixa específica de valor do hematócrito, com uma correlação de 0,8 e confiabilidade superior a 95%. Esse método vem de encontro a uma expectativa, de técnicos e criadores, no intuito de identificarem facilmente um animal acometido por verminose e terem parâmetros para decidirem pela aplicação de drogas antiparasitárias ou não.

A este cartão (Figura 1) e aos métodos de utilização deste, deu-se o nome de Famacha®, em homenagem a um de seus idealizadores, o Dr. Faffa Malan (**F**Affa **M**Alan **C**HArt), que investigou vários animais fotografando a mucosa ocular destes, em diferentes graus de anemia, e determinou o valor do hematócrito correspondente (MALAN *et al.*, 2001). Inicialmente foram avaliados animais de uma fazenda localizada na África do Sul, com clima quente úmido e com verão e inverno chuvosos. Semanalmente foram avaliados 388 animais por pessoas diferentes, as quais classificaram a mucosa ocular como vermelha, rosa-vermelha, rosa, rosa-pálido ou pálido o que mais tarde tornou-se a classificação de um a cinco.

Para a verificação da cor da mucosa ocular, o examinador deve expor à conjuntiva como mostra a Figura 2, pressionando a pálpebra superior com um dedo e abaixar a pálpebra inferior com outro. Deve-se evitar a exposição parcial da terceira pálpebra e do olho. O ideal é observar a coloração na parte mediana da conjuntiva inferior, comparando-a com as cores do cartão.

A avaliação do animal consiste na observação e comparação de sua mucosa ocular com o cartão Famacha®. Os animais são então agrupados em cinco categorias, variando desde a vermelha intensa até a pálida. O método recomenda a não everminação dos animais classificados como um e dois e recomenda o tratamento dos animais classificados como três, quatro ou cinco. Segundo Wyk & Bath (2002), deve-se dar a seguinte interpretação ao cartão, descrita na Tabela 4.

Tabela 4: Valores de Hematócrito, Coloração da Mucosa Ocular e Recomendação de Tratamento Segundo o Método Famacha®.

Classificação pelo Famacha®	Hematócrito (%)	Coloração da mucosa ocular	Everminação?
1	≥ 28	Vermelha	Não
2	$23 \leq x \leq 27$	Rósea - Vermelha	Não
3	$18 \leq x \leq 22$	Rósea	Sim
4	$13 \leq x \leq 17$	Rósea - Pálida	Sim
5	≤ 12	Pálida	Sim

O monitoramento dos animais deve ser incorporado à rotina da propriedade. Nos meses chuvosos a avaliação dos animais pode ser realizada a cada dez dias e nos meses mais secos, a cada 20 a 30 dias. A frequência de avaliação, na realidade, dependerá da situação geral da propriedade em termos de infecção dos animais e em termos nutricionais. O acompanhamento individual e freqüente permite a observação de outros problemas sanitários, bem como a seleção zootécnica para reprodução e o descarte. Animais que ao longo de um ano apresentarem continuamente o grau Famacha® um podem ser separados como reprodutores ou matrizes e aqueles que necessitarem de tratamento freqüente podem e devem ser descartados, auxiliando assim na seleção de animais resistentes a parasitose.



Figura 1: Cartão Famacha®



Figura 2: Exposição da Mucosa Ocular

A aplicação menos intensa de vermífugos em animais da propriedade permite o estabelecimento e a manutenção na pastagem de uma população parasitária mais sensível aos vermífugos, denominada refugio. Esta população mais sensível diluirá a frequência de vermes resistentes na propriedade, assim como reduzirá as chances de cruzamento entre vermes resistentes. Isto permitirá uma produção animal economicamente mais eficiente, além de reduzir a evolução para a resistência e de preservar a eficácia dos anti-helmínticos por períodos prolongados (KAPLAN *et al.*, 2004).

O método Famacha® deve ser utilizado quando o principal parasita do rebanho for *H. contortus*, ou seja, quando ele representar pelo menos 60% da carga parasitária dos animais. Para este fim, o produtor deve fazer o levantamento dos parasitas mais frequentes na propriedade com a ajuda de um profissional responsável ou enviando amostras de fezes coletadas dos animais para um laboratório especializado.

O método Famacha® além de propor o uso racional de antiparasitários, reduzindo as chances de desenvolvimento de resistência a estes produtos, reduz os níveis de resíduos químicos nos produtos de origem animal e no ambiente, o método ainda possibilita a redução de custos com tratamentos anti-helmínticos (MOLENTO *et al.*, 2004).

Em experimento realizado na Embrapa Pecuária Sudeste, o método mostrou-se eficaz no controle da parasitose gastrointestinal, porém demonstrou claramente a necessidade de um treinamento prévio e adequado do profissional que for conduzir a avaliação dos animais, já que no primeiro mês do experimento que comparava a avaliação pelo método Famacha® com o volume globular dos animais, o índice de acerto foi de 38%, chegando oito meses após o início do experimento a 93%.

Bath *et al.* (2001) utilizando o método Famacha® observaram uma redução entre 38 e 96%, com média de 58,4% na utilização e nos custos com dosificações quando comparado ao sistema mensal de everminação. No Brasil, foi observada após a utilização deste método durante um período de 120 dias, uma redução de 79,5% das aplicações de medicação antiparasitária em ovinos (MOLENTO & DANTAS, 2001).

Molento *et al.* (2004) também observaram uma redução de 75,6% na utilização de medicação antiparasitária em ovinos, quando comparado com o controle profilático de tratamento de todo o rebanho em intervalos de 30 dias. Constatou ainda que fatores ambientais podem levar ao surgimento de casos agudos de haemonchoses, por isso, o autor sugere que nas estações de maior risco para cada região, o rebanho seja avaliado semanalmente, visando assim evitar queda na produção e possíveis mortes.

Em estudo realizado no Uruguai, Salles *et al.* (2001) observaram uma redução de 71% no número de tratamentos em relação ao rebanho que recebeu tratamento supressivo, porém também neste estudo foi observado que fatores ambientais que favoreçam os parasitos podem expor o rebanho ao risco de casos agudos.

4 CONCLUSÃO

Com base na consulta feita a literatura, e analisando os resultados encontrados pelos pesquisadores, foi possível concluir que a aplicação do controle seletivo do *H. contortus* em ovinos através do método Famacha® é eficaz tanto na redução da frequência quanto no custo com tratamentos antiparasitários, gerando também como benefício, a diminuição da pressão de seleção aos fármacos, o que possibilitaria um maior tempo de vida útil destes compostos químicos. É importante ressaltar que as variações climáticas, sistemas de manejo, faixas etárias e categorias distintas, diferentes níveis de suscetibilidade individual dos animais e outros fatores podem vir a interferir nos resultados da aplicação deste método. Por isso, torna-se importante um adequado treinamento do profissional que for utilizar esse método, bem como a validação do método Famacha® em diferentes condições climáticas do Brasil.

A redução nos custos de produção, a diminuição no volume de substâncias químicas lançadas ao meio ambiente e o auxílio na tomada de decisão quanto ao tratamento dos animais fazem do método Famacha® uma ferramenta que não deve ser ignorada pelos produtores e profissionais da área, mas deve ser preferencialmente utilizado juntamente com outras técnicas para a adoção de um sistema integrado de manejo parasitário.

REFERÊNCIAS

- AMARANTE, A. F. T.; BRICARELLO, P. A.; ROCHA, R. A.; GENNARI, S. M. Resistance of Santa Ines, Suffolk and Ile de France lambs to naturally acquired gastrointestinal nematode infections. **Veterinary Parasitology**, v. 120, p. 91-106, 2004.
- ANTUNES, N. A indústria veterinária no Brasil. Comportamento do mercado em 1990. **A Hora Veterinária**, v. 62, p. 27-33, 1991.
- BATH, G. F.; HANSEN, J. W.; KRECEK, R. C.; VAN WYK J. A.; VATTA, A. F. Sustainable approaches for managing haemonchosis in sheep and goats. **FAO Animal Production and Health Paper**, 89 p. 2001.
- BISSET, S.A.; MORRIS, C.A. Feasibility and implications of breeding sheep for resilience to nematode challenge, **International Journal of Parasitology**. V. 26, p. 857– 868, 1996.
- BORBA , M.F.S.; MORNES, J.C.F.; SILVEIRA, V.C.P. Aspectos Relativos a produção de carne ovina. In: SIMPÓSIO PARANAENSE DE OVINOCULTURA, 6, 1993, Maringá. **Anais...** Maringá: 1993, p. 15-26.
- CASTELLS, D. Métodos alternativos para el control de endoparásitos. Uso de huéspedes resistentes. En: Reunión de especialistas en Parasitología Veterinaria de Argentina, Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay. 22-24 de mayo de 2002. Facultad de Ciencias Veterinarias, Tandil, Argentina.
- CASTELLS, D.; NARI, A.; SALLES, J. Evaluación del sistema de pastoreo y la parasitosis: comparación de tiempos de descanso prolongados y tiempos de pastoreo cortos. **Informe de Avance. Secretariado Uruguayo de la Lana (SUL)**. Montevideo. 12p. 2001.
- CHANDRAWATHANI, P. Control of gastrointestinal helminthes in small ruminants. The Malaysian perspective. In: Biological control of gastrointestinal nemathodes of ruminants using predacious fungi. FAO Animal production and health paper, n.141, p. 78-81, 1998.
- CHARLES, T. P. Seasonal prevalence of gastrointestinal nematodes of goats in Pernambuco State, Brazil. **Veterinary Parasitology**, v. 30, p. 335-343, 1989.
- CUNHA-FILHO, L. F. C.; PEREIRA, A. B. L.; YAMAMURA, M. H. Resistência a anti-helmíntico em ovinos da região de Londrina- Paraná-Brasil. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 19, n. 1, p. 31-37, mar. 1998.
- ECHEVARRIA, F.A.M. Doenças parasitárias de ovinos e seu controle. In: SIMPÓSIO PARANAENSE DE OVINOCULTURA, 3. Guarapuava, Londrina, **Anais...: IAPAR**, p. 46-47, 1988.

- ECHEVARRIA, F.A.M.; TRINDADE, G.N.P. Anthelmintic resistance by *Haemonchus contortus* to ivermectin in Brazil: a preliminary report. **Veterinary Record**, vol. 124, p. 147-148, 1989.
- ECHEVARRIA, F.A.M.; BORBA, M.F.S.; PINHEIRO, A.C.; WALLER, P.J.; HANSEN, J. The prevalence of anthelmintic resistance in nematode parasites of sheep in southern Latin America: Brazil. **Veterinary Parasitology**, v. 62, p. 199-206, 1996.
- EDDI, C.; CARACOSTANTOLOGO, J.; PEÑA, M.; SCHAPIRO, J.; MARANGUNICH, L.; WALLER, P.J.; HANSEN, J.W. The prevalence of anthelmintic resistance in nematode parasites in sheep in Southern Latin America: Argentina. **Veterinary Parasitology**, v.62, p.189-197, 1996.
- FERNANDES, L. H.; SENO, M. C. Z.; AMARANTE, A. F. T.; SOUZA, H.; BELLUZZO, C. E. C. Efeito do pastejo rotacionado e alternado com bovinos adultos no controle da verminose em ovelhas. **Arquivos Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 56, n. 6, p. 733-740, 2004.
- GONÇALVES, P. C. **Epidemiologia da helmintose ovina em Guaíba (RS)**. Dissertação (Mestrado em Doenças Parasitárias) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 41p. 1974.
- GRONVOLD, J.; WOLSTRUP, J.; NANSEN, P.; HENRIKSEN, S. Nematode trapping fungi against parasitic cattle nematodes. **Parasitology Today**, v. 9, p. 137-140, 1993.
- KAHN, L.; KYRIAZAKIS, I.; JACKSON, F.; COOP, R. Temporal effects of protein nutrition on the growth and immunity of lambs infected with *Trichostrongylus colubriformis*. **International Journal for Parasitology**, v. 30, p. 193-205, 2000.
- KAPLAN, R. M.; BURKE, J. M.; TERRIL, T. H. Validation of the FAMACHA® eye color chart for detecting clinical anemia in sheep and goats on farms in the southern United States. **Veterinary Parasitology**, v. 123, p. 105-120, 2004.
- KLOOSTERMAN, A.; PARMENTIER, H. K.; PLOEGER, H. W. Breeding cattle and sheep for resistance to gastrointestinal nematodes. **Parasitology Today**, vol. 8, p. 330-335, 1992.
- MALAN, F. S., VAN WYK, J. A. The packed cell volume and colour of the conjunctiva as aids for monitoring *Haemonchus contortus* in sheep. In: Anonymous, 1992, Grahamstown, Proceedings of the South African Veterinary Association Biennial National Veterinary Congress, p. 139, 1992.
- MALAN, F. S.; VAN WYK, J. A.; WESSELS, C. D. Clinical evaluation of anaemia in sheep: early trials. Onderstepoort. **Journal Veterinary Research**, v. 68, n. 3, p. 165- 174, 2001.
- MELO, A. C. F. L.; RONDON, F. C. M.; REIS, I. F.; BEVILAQUA, C. M. L. Desenvolvimento da resistência ao oxfendazol em propriedades rurais de ovinos na região do baixo e médio Jaguaribe, Ceará, Brasil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 13, p. 137-141, 2004.

- MOLENTO, M. B.; TASCA, C.; GALLO, A.; FERREIRA, M.; BONONI, R.; STECCA, E. Método Famacha® como parâmetro clínico individual de infecção por *Haemonchus contortus* em pequenos ruminantes. **Ciência Rural**, v.34, n.4, p.1139-1145, 2004.
- MOLENTO, M. B.; DANTAS, J. C. Validação do guia Famacha para diagnóstico clínico de Parasitoses em pequenos ruminantes no Brasil: resultados preliminares. In: Encontro Internacional de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, 1, 2001. Botucatu, SP, **Anais...** Botucatu: Universidade Estadual de São Paulo, 2001. v.1. p.58.
- MORAES, F. R. Resistência Anti-helmíntica em rebanhos ovinos da Região da Associação dos municípios do Alto Irani (AMAI), Oeste de Santa Catarina. **Revista Ciência Animal Brasileira**, v. 8, n. 3, p. 559-565, jul./set. 2007.
- MORTENSEN, L. L.; WILLIAMSON, L. H.; TERRILL, T. H.; KIRCHER, R.; LARSEN, M.; KAPLAN, R. M. Evaluation of prevalence and clinical implications of anthelmintic resistance in gastrointestinal nematodes of goats. **Journal of American Veterinary Medical Association**, v. 23, p. 495–500, 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**, v. 62, p. 213-222, 1996.
- NIETO, L. M.; MARTINS, E. N.; MACEDO, F. A. F.; ZUNDT, M. Observação epidemiológica de helmintos gastrintestinais em ovelhas mestiças manejadas em pastagens com diferentes hábitos de crescimento. **Ciência Animal Brasileira**. v. 4, n. 1, p. 45-51, 2003.
- PINHEIRO, A. C.; ECHEVARRIA, F. A. M.; ALVES-BRANCO, F. P. J. Epidemiologia da helmintose ovina em Bagé (RS-Brasil). In: Bagé-RS : Centro Nacional de Pesquisa em Ovinos, EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, p. 263-267, 1987.
- PINHEIRO, R. R.; GOUVEIA, A. M. G.; ALVES, F. S. F.; HADDAD, J. P. A. Aspectos epidemiológicos da caprinocultura cearense. **Arquivo Brasileiro de Veterinária e Zootecnia**, v. 52, n. 5, p. 534-543, 2000.
- PRICHARD, R. K.; HALL, C. A.; KELLY, I. D.; MARTIN, I. C. A.; DONALD, A. D. The problem of resistance in nematodes. **Australian Veterinary Journal**, v. 56, p. 239-251, 1980.
- RAMOS, C. I.; BELLATO, V.; ÁVILLA, V. S.; COUTINHO, G. C.; SOUZA, A. P. Resistência de parasitos gastrintestinais de ovinos a alguns anti-helmínticos no Estado de Santa Catarina, Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, RS, v. 32, n. 3, p. 473- 477, 2002.
- SALLES, J.; CASTELLS, D.; RIZZO, E.; MORIXE, F.; NARI, A.; VAN WYK, J.; HANSEN, J. Evaluación del método FAMACHA, para el diagnóstico clínico de haemonchosis en ovinos y su correlación con datos de laboratorio, dosificaciones y

parâmetros produtivos. En: CONGRESO NACIONAL DE VETERINARIA. Montevideo Uruguay. 2001.

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

SANTIAGO, M. A. M.; COSTA, U. C; BENEVENGA, S. F. Epidemiologia e controle da helmintose ovina no município de Itaquí, Rio Grande do Sul- RS. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 11, p. 1-7, 1976.

SOUZA, F. P.; THOMAS-SOCCOL, V. Contribuição para o estudo da resistência de helmintos gastrointestinais de ovinos (*Ovis aries*) aos anti-helmínticos, no Estado do Paraná. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 6, n. 2. suplemento 1, p. 217, 1997.

THOMAZ-SOCCOL, V.; SOUZA, F. P.; SOTOMAIOR, C.; CASTRO, E. A.; MILCZEWSKI, V.; MOCELIN, G.; SILVA, M. C. P. Resistance of gastrointestinal nematodes to anthelmintics in sheep (*Ovis aries*). **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 47, n. 1, p. 41-47, 2004.

URQUHART, G. M.; ARMOUR, J.; DUNCAN, J. L.; DUNN, A. M., JENNINGS, F. W. **Parasitologia Veterinária**. Rio de Janeiro: Guanabara – Koogan, 306p, 1990.

VAN WYK, J. A.; BATH, G. F. The FAMACHA system for managing haemonchosis in sheep and goats by clinically identifying individual animals for treatment. **Veterinary Research**, v. 33, p. 509- 529, 2002.

VAN WYK, J. A.; MALAN, F. S.; RANGLES, J. L. How long before resistance makes it impossible to control some field strains of *Haemonchus contortus* in South Africa with modern anthelmintics. **Veterinary Parasitology**, v. 70, p. 11–22, 1997.

VIEIRA, L. S.; CAVALCANTE, A. C. R. Avaliação de fungos nematófagos no biocontrole de namatódeos gastrinstestinais de caprinos. Sobral: Embrapa Caprinos, 11 p. 2003.

WYK, J. A. V.; BATH, G. F. The Famacha system for managing haemonchosis in sheep and goats by clinically identifying individual animals for treatment. **Veterinary Research**, v. 33, p. 509- 529, 2002.