

Impacto econômico das doenças parasitárias na pecuária

Erika Sbeguen Stotzer¹, Luciano Bastos Lopes^{2*}, Camila Eckstein³, Marcelo Carauta Montenegro Medeiros de Moraes⁴, Daniel Sobreira Rodrigues⁵, Eduardo Bastianetto⁶

Resumo: A visão econômica sobre intervenção na saúde do rebanho deve ser considerada para adotar decisões financeiras em relação ao investimento que será aplicado na atividade pecuária. As doenças causam impactos na produção, seja devido ao custo relacionado ao tratamento e prevenção ou relacionado às perdas produtivas ligadas ao sistema de exploração. Essa revisão de literatura abordará os aspectos da análise financeira dos custos de controle, estratégias de manejo sanitário e sua eficiência econômica para atividade pecuária.

Palavras-chave: doenças parasitárias, impacto econômico, pecuária.

Economic impact of parasitic disease in livestock

Abstract: The economic point of view is very important to be considered on animal health in livestock production to adopt financial decisions. The diseases can cause production impact, by diseases treatment and infection prevention or by losses efficiency of production process in activity system. This review includes the financial analysis of control costs, options of control and optimal strategy to get better economic efficiency of some specific disease to cattle producers.

Keywords: parasitic diseases, economic impact, livestock production.

¹ Médica Veterinária, autônoma

² Doutor em Ciência Animal, Pesquisador A- Embrapa Agrossilvipastoril

³ Mestranda em Zootecnia pela Universidade Federal de Mato Grosso

⁴ Mestre em Economia, Pesquisador B - Embrapa Agrossilvipastoril

⁵ Doutor em Ciência Animal, Pesquisador efetivo da Epamig

⁶ Pós- doutorando da Universidade Federal de Minas Gerais

* e-mail para correspondência: luciano.lopes@embrapa.br

Introdução

As doenças infecciosas e parasitárias representam um impacto negativo em potencial para atividade pecuária, comprometendo muitas vezes o processo de transformação dos fatores de produção em produtos de origem animal. A ocorrência dessas doenças pode comprometer muitas vezes o capital investido em insumos e genética do rebanho, principalmente devido a reduções no desempenho produtivo, reprodutivo, ocorrência de mortes e descarte involuntário de animais. Além dos impactos mencionados acima, as perdas podem ser qualitativas, como por exemplo, aumento da idade ao primeiro parto, perda de qualidade de carcaça, queda na qualidade do couro devido a ectoparasitas ou mesmo o comprometimento de produtos cárneos pela presença de lesões ou parasitas nos tecidos.

O controle financeiro e a averiguação sistemática de índices

zotécnicos são imprescindíveis para mensuração e avaliação das perdas produtivas, independentemente do sistema de produção adotado. A análise de dados econômicos, incluindo uma análise de mercado, abre possibilidade inclusive de averiguação da viabilidade de adoção de medidas envolvendo o tratamento, controle e prevenção com base no cenário encontrado pelo produtor. Apesar de sua importância, são escassas as iniciativas que levam em considerações as análises econômicas dentro do processo de produção animal para fins comerciais. Embora seja indiscutível o potencial de ganho para bioeficiência dos sistemas, o acompanhamento desses fatores de produção é muitas vezes desconsiderado pelo pecuarista em um país com tantas variáveis socioeconômicas e diversidades regionais. Essa revisão de literatura tem como objetivo a discussão sobre o

impacto do controle de parasitos sobre a eficiência e retorno econômico no processo produtivo, incluindo a viabilidade na adoção de medidas estratégicas de acordo com o incremento produtivo.

Revisão Bibliográfica

Os custos com o tratamento ou prevenção das doenças não estão unicamente relacionados aos gastos com a compra de medicamentos e vacinas, incluem ainda gastos com as operações e assistência técnica para diagnóstico e tratamento das enfermidades e compra de novos animais para substituição de indivíduos comprometidos pela enfermidade (OTTE e CHILONDA, 2001).

No Brasil, as perdas anuais foram estimadas por GRISI et al. (2014) considerando os efeitos negativos do parasitismo sobre a produtividade do gado em relação as perdas de rendimento em produção de

leite e ganho de peso, incluindo os seguintes parasitas: nematoides gastrointestinais - US\$ 7,11 bilhões; *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* - US\$ 3,24 bilhões; *Haematobia irritans* - US\$ 2,56 bilhões; *Dermatobia hominis* - US\$ 0,38 bilhões, *Cochliomyia hominivorax* - US\$ 0,34 bilhões e *Stomoxys calcitrans* - US\$ 0,34 bilhões, totalizando cerca de US\$ 13,96 bilhões.

No outro extremo, podemos relacionar o sucesso no desempenho econômico pelo aumento da receita a partir de maiores níveis de produtividade. A ocorrência das parasitoses nas propriedades pode ser notada de forma indireta quando observados alguns parâmetros produtivos que podem variar de forma expressiva. Segundo JONSSON et al. (1998), vacas holandesas altamente infestadas por carrapatos produziram 2,86 litros de leite por dia a menos quando comparado aos animais que

tiveram a infestação de parasitas controlados, além de terem perdido 10,6 kg ao longo do período experimental.

Com base nessas afirmativas, quando se pensa em retorno financeiro do capital investido deve se ter em mente qual o ponto ótimo de tratamento das doenças que acometem o rebanho. Com base no potencial de impacto, pode-se optar pela manutenção do parasitismo em níveis aceitáveis, mesmo que o potencial produtivo do rebanho esteja comprometido devido a sua presença. De uma forma ou de outra, deve-se considerar o risco da não eliminação ou tratamento dos animais acometidos.

Ao ser definida uma metodologia para o controle dos parasitos potencialmente infectantes em um rebanho é necessário incorporar os conhecimentos relacionados à relação saúde x doença a ser estabelecida dentro do sistema. A

manutenção da saúde de um rebanho pode ser avaliada com a adoção de ferramentas de diagnóstico e monitoramento visando o estabelecido do ponto de tolerância para o parasito, incluindo a avaliação das perdas e ocorrência de doença(s) parasitária(s) relacionada(s). Como exemplo desta colocação pode-se utilizar; a ocorrência de *Babesia* spp. e o controle de carrapatos em áreas endêmicas.

Para realizar o controle sanitário do animal ou do rebanho devem ser utilizadas ferramentas para estimar os impactos das doenças e assim apontar decisões corretas em relação aos benefícios de controle ou eliminação do agente causal. O custo total de controle da doença pode ser estimado pela soma das perdas produtivas (diretas e indiretas) e dos gastos de controle e prevenção. Neste último, deve-se levar em consideração a remuneração de todos os fatores de produção envolvidos neste processo,

tais como os insumos, a mão de obra, os maquinários/implementos e benfeitorias. Em um dado sistema de produção, teoricamente quanto maior os gastos com prevenção e tratamentos menores serão as perdas produtivas, porém essa relação, em muitos casos, não é linear (OTTE e CHILONDA, 2001).

Avaliando diferentes doses de anti-helmíntico aplicado para controlar a infestação dos parasitas e os respectivos custos com tratamento e as perdas resultantes, esses autores observaram que o melhor retorno do capital investido foi observado com a aplicação de 4 doses, sendo neste caso o maior lucro obtido entre todos os tratamentos, mesmo este apresentando perdas produtivas na ordem de 3 kg. Apesar de 5 tratamentos melhorarem o peso dos bezerros em 3 kg, esse incremento adicional não cobre os custos de controle de mais uma aplicação como demonstrado pela

margem de retorno negativa para essa opção, mesmo sendo o ganho de peso maior. Reafirmando assim que para a decisão do nível “ótimo” de controle adotado devem ser consideradas informações como o preço de venda do produto, preço do medicamento que será utilizado para o controle da doença e custo de mão de obra despendida para a realização do procedimento de aplicação do medicamento.

À medida que se aumentam o número de doses aplicadas, em um primeiro momento temos um aumento na receita que supera seu custo. Entretanto, a partir de certo ponto o custo de tratamento supera seu benefício, e sua aplicação não se torna viável economicamente (OTTE e CHILONDA, 2001). Este fato se deve ao conceito econômico conhecido como “Lei dos Rendimentos Decrescentes de Escala” (VARIAN, 2000) que estabelece que o aumento de

um único fator de produção (em nosso caso, uma dose de anti-helmínticos) que gera um ganho decrescente à medida que novas doses são aplicadas, ou seja, o benefício adicional no lucro da primeira dose é maior que o benefício da sexta dose. Entretanto, isto não quer dizer que a utilização de mais doses reduzirá a produção, apenas que a utilização máxima dos fatores de produção não vai levar à uma receita máxima. Sendo assim, torna-se crucial o conhecimento deste conceito, pois a partir dele é possível identificar o ponto ótimo de aplicação, onde teremos uma utilização mais eficiente dos fatores de produção e, assim, um maior retorno econômico.

Segundo BIANCHIN (1991), 80% das dosificações anti-helmínticas administradas aos animais de produção são realizadas de forma inadequada. Isso se deve ao fato de que a grande maioria das dosificações é aplicada em períodos menos

apropriados ao longo do ano, ou ainda, em categorias de animais com menor potencial de retorno, como em animais acima de 24 meses. Ainda segundo o autor, muitas vezes são utilizadas medicações que apresentam baixo potencial de resposta devido à ocorrência de resistência a essas formulações. Entre outros fatores que podem contribuir com a administração inadequada de medicamentos, pode-se destacar a carência de assistência técnica efetiva na propriedade, fato muito comum em alguns estados brasileiros. Em função do desconhecimento por parte dos produtores em relação ao impacto das parasitoses nos rebanhos, há casos em que o custo da assistência técnica é considerado elevado e os produtores optam por não consultá-la. Decorrente do insuficiente repasse de tecnologia ou mesmo de informações inadequadas referentes à frequência de tratamento e a utilização correta das drogas

antiparasitárias em ruminantes, foi observado uma grande diminuição da eficácia destes produtos nas principais regiões produtoras brasileiras (ECHEVARRIA et al., 1996, VIEIRA & CAVALCANTE, 1999).

Outro ponto relevante se refere a utilização de ferramentas de diagnóstico com baixa sensibilidade e a dificuldade de interpretação dos resultados no que se refere à necessidade de tratamento de uma infecção quando diagnosticada. O teste mais aplicado, porém com significativa margem de variação é o que determina a quantidade de ovos por grama de fezes (OPG), realizado antes e/ou após o tratamento. Para GARCIA et al. (1983), nas infecções naturais há geralmente mais de uma espécie envolvida e, por esta razão, a interpretação do exame de OPG deve considerar os potenciais bióticos dos vários parasitas. A contagem de ovos sofre ainda influência de fatores como

raça e idade (RICHARD et al., 1990), período produtivo como o pós-parto (CHARTIER et al., 1992) e resposta imune do hospedeiro (SYKES et al., 1992).

Ainda com relação ao aspecto financeiro, a obtenção de matéria prima de melhor qualidade e com maior segurança alimentar em termos sanitários, é invariavelmente mais valorizada pelo mercado consumidor, principalmente quando o objetivo inclui a abrangência do mercado externo (BIANCHIN, 1991; PERRY e RANDOLPH, 1999). A presença de resíduos de pesticidas e medicamentos nos produtos de origem animal e no ambiente representa um risco à saúde pública e ao ecossistema, podendo levar a interferência na composição da fauna edáfica e na viabilidade de adoção de controle biológico.

Helmintoses: O conhecimento epidemiológico não

deve ser negligenciado no planejamento e condução dos programas de saúde animal, seja qual for o nível de estabelecimento. As práticas sanitárias devem ser planejadas de acordo com as necessidades de cada rebanho, incluindo as diferentes categorias de animais, viabilidade de execução devido à mão de obra e possibilidade de implementação das medidas técnicas. A opção por um tratamento regional preventivo de controle estratégico com base na epidemiologia da doença traz redução de custo no controle parasitário através da redução da utilização de anti-helmínticos, trazendo bons resultados em médio prazo se comparado com o tratamento curativo dos animais doentes (HONER E BIANCHIN, 1987). O controle tem como base o tratamento dos animais na época que ocorre a maior presença de helmintos nos animais e administração do medicamento às categorias mais

susceptíveis à doença (BIANCHIN e MELO, 1985). O tratamento deve ser repetido anualmente, de acordo com a estratégia de aplicações previamente determinada (HONER E BIANCHIN, 1987).

Outro ponto importante do controle estratégico é que este pode proporcionar custos menores vis-à-vis tratamento não preventivo. Considerando que o controle estratégico tem como premissa melhorar o planejamento da atividade e, por isso, com isso o produtor pode se preparar e antever possíveis sazonalidades ou períodos de crise no mercado. Nesse sentido, a compra de insumos e a contratação de serviços pode ser realizada com preços melhores, de forma antecipada e planejada. Em regiões mais desenvolvidas estes benefícios podem passar despercebidos, porém dependendo de onde a propriedade está localizada, os custos com logística e

frete impactam de maneira elevada o custo de produção, tornando-se ainda mais importante o manejo estratégico de doenças na propriedade.

Os resultados de pesquisas na região central do Brasil (BIANCHIN et al., 1996), demonstraram que o uso estratégico de anti-helmínticos em animais Nelore nos meses de maio, julho e setembro, na faixa etária do desmame (18-24 meses de idade), tem potencial para proporcionar redução de 2% em mortalidade e ganho médio de 41 kg a mais de peso vivo por animal até o abate. Já em relação aos bezerros, criados de forma não intensiva (baixa taxa de lotação), tratados antes da desmama (3-5 meses), ganharam de 4 a 7 kg a mais do que os não tratados, porém o investimento no custo de controle helmíntico não trouxe retorno econômico. Nesse caso, a prática é particularmente recomendada para sistemas de ciclo curto, com os

animais entrando na fase de terminação após o desmame (CATTO et al., 2005).

É oportuno destacar que, ao utilizar referências quantitativas para avaliar o impacto econômico do tratamento antiparasitário é necessário que os animais tenham acesso a uma alimentação suficiente para prover nutrientes necessários para o seu desenvolvimento e ausência de outras infecções.

Em relação a isto, BASTIANETTO (2010) avaliou em duas propriedades o impacto da infecção por helmintos no desenvolvimento de bezerros bubalinos até o 300º dia de vida. Para tanto, foi comparado dos o ganho de peso de animais desverminados com ivermectina (200mcg/Kg PC) nas primeiras semanas de vida e posteriormente a cada 60 dias (T1) com animais desverminados utilizando a droga fenbendazol (10 mg/ Kg de

PC) aos 15, 30, 60 e 180 dias de vida (T2) e em relação a um grupo de animais que não receberam tratamento anti-helmíntico (T3). No grupo com menor ocorrência de parasitos em função do tratamento utilizado foi observada uma diferença significativa ($P < 0,05$) em relação ao peso dos animais aos 300 dias de vida, considerando que o peso em quilogramas de cada grupo experimental correspondeu a $187,11 \pm 28,15$ para T1; $179,33 \pm 21,54$ para T2 e $170,55 \pm 25,14$ para T3. Não foi possível observar resultado semelhante na segunda propriedade, onde não houve correspondência clara entre a intensidade de parasitismo e o desenvolvimento dos animais. Nesta propriedade o peso médio dos animais em quilogramas aos 300 dias de vida foi de T1 $160,40 \pm 26,93$; de T2 $131,57 \pm 27,24$ e T3 $164,00 \pm 14,22$. A principal diferença observada, senão a única, entre o manejo produtivo dos

animais nas propriedades foi a maior restrição de leite aos bezerros nos primeiros 3 meses de vida. Ao analisar o peso aos 300 dias de todos os animais, sem considerar o fator propriedade, verifica-se que o parasitismo é um fator limitante para o desenvolvimento dos animais, pois o peso médio dos animais submetidos ao T1 foi de $113,13 \pm 45,21$; T2 $106,84 \pm 40,52$ e T3 $104,78 \pm 40,59$.

SOUTELLO et al. (2001) avaliaram o efeito da suplementação proteica associado a tratamentos endectocidas no início, meio e fim do período seco em novilhos da raça Guzará e Angus-Nelore quanto ao ganho de peso diário e ao nível de parasitismo divididos em quatro grupos: G1-com suplementação proteica e tratamento endectocida, G2-com suplementação proteica e sem tratamento endectocida, G3-sem suplementação e com tratamento endectocida, G4-sem suplementação e

sem tratamento endectocida. O ganho de peso médio diário observado no experimento foi de 0,453 kg, 0,320 kg, 0,339 kg, 0,231 kg, e o OPG médio observado foi de 19,82; 275,98; 31,34 e 254,55 para os grupos G1, G2, G3 e G4, respectivamente. Observou-se que os animais suplementados chegaram ao peso de abate em menor tempo quando comparado aos animais que não foram suplementados, e a carga de endo e ectoparasitas reduziu significativamente quando realizado o controle estratégico, podendo ser um fator favorável no ganho de peso do animal.

Para os animais acima de 24 meses recomenda-se a vermifugação na entrada da pastagem e na entrada do confinamento (BIANCHIN, 1982; BIANCHIN e MELO 1985). Devido aos benefícios econômicos também é indicado a dosificação de novilhas um mês antes da parição para diminuir as infestações

de larvas no pasto e como medida preventiva para os bezerros (BIANCHIN et al. 1987).

Um experimento realizado na região centro-oeste por BIANCHIN (1991), verificou o desempenho produtivo de bovinos de corte da raça Nelore criados extensivamente em pastagem de *Brachiaria brizantha*, que receberam diferentes dosificações anti-helmínticas (A=sem dosificações, B=dosificados em julho e setembro, C=dosificados em maio, julho e setembro, D=dosificados em maio, julho, setembro e dezembro) ao longo de seis anos, compreendendo 3 ciclos (24 meses por ciclo). Os animais foram separados em lotes, com duas diferentes taxas de lotação (C1= 1,4 UA/ha e C2= 1,8 UA/há), com entrada na pastagem aos 7 meses e saída aos 31 meses de idade. Na taxa de lotação C1 não houve diferença significativa na média dos 3 ciclos entre a utilização de 3 ou 4 dosificações. Com taxas de

lotação mais alta (C2), os tratamentos B, C e D não foram, na média dos 3 ciclos, diferentes ($P > 0,05$) quanto ao ganho de peso animal, sendo que nessas condições de taxa de lotação (1,8 UA/ha) os tratamentos não foram capazes de reduzir a contaminação das pastagens por larvas infectantes, não sendo, portanto indicado esse manejo para esse sistema. O controle estratégico foi válido para taxa de lotação de 1,4 UA/ha sendo esta a que mais se aproxima das condições de utilização de pastagens cultivadas no cerrado.

Considerando o aspecto financeiro, o melhor desempenho foi alcançado com 3 tratamentos, sendo que para cada 100 @s do capital investido (custo) no tratamento C tem-se retorno de 457 @s (lucro ou receita líquida $\times 100/\text{custo}$) em 2 anos. A análise econômica da taxa de retorno do investimento deve ser considerada para cada situação e é dependente da

região e sistema de exploração pecuária em questão (BIANCHIN, 1991).

FURLONG et al. (1983) com a intenção de avaliar o melhor custo e benefício de esquema de dosificações anti-helmínticas realizaram um experimento com novilhas mestiças holandês X zebu, com idade variando entre 7 a 12 meses, criados sob sistema de pastejo (*Melinis minutiflora* e *Brachiaria mutica*). Os tratamentos realizados foram: T1 testemunha, T2 dosificações realizadas em abril e outubro, T3 dosificações em abril, julho, setembro e dezembro, T4 dosificações a cada 28 dias. Relacionando os ganhos de peso diários foi possível perceber que o grupo T3 proporcionou um adiantamento de 4,75 meses na idade no primeiro parto em comparação com o tratamento T2, que era o tratamento de eleição tradicional implantado na região, com reflexo no sistema de

produção como um todo. A margem bruta da propriedade, no tratamento T2, foi inferior (R\$ 1.977,59) à obtida quando não se realizou nenhuma aplicação do medicamento anti-helmíntico (R\$ 2.086,18), motivo pelo qual o tratamento T2 não entrou no cálculo de análise marginal. O tratamento estratégico T3 maximizou o retorno do capital investido, com a obtenção da maior taxa de retorno em relação ao tratamento T1. Em termos práticos, para cada R\$ 1,00 investido se teve retorno de R\$ 6,10.

SOUTELLO (2001) analisou os efeitos dos tratamentos com anti-helmínticos e da suplementação proteica no ganho de peso de novilhos Guzerá e mestiços Nelore Angus do desmame até o abate. Foi possível observar a melhor rentabilidade mensal para os animais que receberam suplementação proteica e tratamento antiparasitário (grupo 1), quando comparado com animais

apenas tratados com anti-helmíntico (grupo 3) e apenas suplementados (grupo 2). Os animais que não receberam suplementação nem tratamento (grupo 4) foram os que apresentaram menor rentabilidade. A relação de *trade off* capital investido/rentabilidade foi melhor para o grupo 3 devido ao menor custo variável de insumos e uma excelente resposta de ganho de peso atribuído ao tratamento estratégico com endectocida. Analisando os grupos 1 e 2, o ganho por unidade de capital investido foi menor em relação ao grupo 3 devido ao gasto com suplementação, elevando o custo final de produção. A rentabilidade mensal foi de 3,52%, 2,40%, 2,98% e 1,96% para o grupo 1,2,3 e 4 respectivamente.

Rhipicephalus (Boophilus)

microplus: Para se discorrer sobre a importância desse parasito é fundamental observar o contexto e a dimensão do impacto econômico que o

mesmo impõe às regiões onde ocorre (GRAHAM e HOURRIGAN, 1977). Esse impacto se manifesta de diversas formas e a mais perceptível delas está relacionada à ocorrência, em bovinos, de quadros clínicos e altos índices de mortalidade associados à babesiose (MOHLER, 1906; GONZÁLEZ, 1993; JONSSON et al., 1998).

Historicamente, as perdas devido ao parasita já foram relatadas há vários anos. Em 1906 iniciou o programa Norte Americano e foram considerados como erradicados, *Rhipicephalus B. annulatus* e *Rhipicephalus B. microplus*, de 99% da região previamente infestada, em 1943. A essa altura, as perdas diretas e indiretas haviam sido estimadas em US\$130.000.000,00 evidenciando os prejuízos causados pela diminuição de produção de leite e de ganho de peso dos animais (GEORGE, 1989). O retorno estimado para cada dólar

investido na campanha foi de US\$ 140,00 (BRAM E GRAY, 1979).

Desde então, vários estudos foram realizados avaliando e quantificando as perdas econômicas impostas à bovinocultura em diversos países e em diferentes situações. A crescente detecção de populações de carrapatos resistentes torna-se uma ameaça a economia pecuária pela dificuldade de controle deste parasita, e conseqüentemente pela dificuldade de comercialização do produto final (DOMINGUEZ-GARCÍA et al., 2010).

Segundo KIVARIA (2006) as perdas atribuídas às doenças transmitidas pelos carrapatos na Tanzânia são estimadas em 364 milhões de dólares por ano, destacando-se a teileriose, anaplasmose, babesiose e erliquiose as quais representam 68%, 13%, 13% e 6% destes custos, respectivamente. Os tratamentos das infecções representam

1% dos custos, enquanto a redução na produção de leite e perda da produção de carne representam respectivamente 6% e 9%. Segundo KIVARIA (2006) a morte de bovinos causada por doenças transmitidas por carrapatos representa 49% dos custos totais destas doenças, enquanto que os quimioterápicos utilizados no tratamento destas doenças representam 21% destes custos e 14% estão envolvidos em tratamentos aplicados para o controle do parasita.

Segundo JONSSON et al. (1998), o grupo de vacas livres de carrapatos produziu 2,86 litros de leite e 0,14 kg de gordura a mais em relação o grupo parasitado, além de terem ganhado 10,6 kg a mais em relação as vacas infestadas. A estimativa de perda encontrada foi de 8,9 ml de leite por dia para cada fêmea de carrapato ingurgitada, e de 1,0 g de peso vivo/dia durante o período experimental. A menor ingestão de matéria seca tem

uma participação significativa neste processo. JONSSON (2006) verificou ainda estimativas sobre a perda diária de ganho de peso em gado de corte de 1,18 e 1,37 gramas por carrapato por animal para *Bos indicus x Bos Taurus* e *B. taurus*, respectivamente.

JONSSON et al. (2001) verificaram que 49% das perdas ocasionadas pelas infestações de carrapatos estão diretamente ligadas aos custos de controle do carrapato, enquanto 51% estão relacionados a perdas ligadas a produção animal. A ocorrência da resistência em algumas propriedades elevou os custos com controle, considerando a necessidade de utilizar princípios novos lançados no mercado e que possuem alto custo.

Considerando a diferente susceptibilidade entre as raças, a utilização de rebanhos com sangue taurino requer de 10-20% mais aplicações de acaricidas para controlar a população de carrapatos quando

comparados a bovinos de sangue *Bos indicus* em mesmo ambiente (JONSSON, 2006). Resultados semelhantes foram observados por WHITE et al.(2003), onde o custo de controle dos carrapatos aumenta com o uso de raças menos adaptadas, sendo assim, uma medida interessante de controle a ser utilizada em diferentes regiões do mundo é a utilização de cruzamentos com raças mais resistentes aos parasitas, reduzindo significativamente o investimento em antiparasitários.

Segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, o carrapato dos bovinos está presente em 96% dos municípios brasileiros, sendo considerado como muito frequente em 80% destes (HORN E ARTECHE, 1983). O prejuízo causado por carrapatos foi avaliado por RODRIGUES E LEITE (2013) no estado de Minas Gerais, e estimou a

redução de 90,24 litros de leite/vaca/lactação.

MATIAS et al. (2011) avaliaram a relação da comercialização de produtos acaricidas utilizados no controle do *Rhipicephalus B. microplus* no estado de Mato Grosso do Sul. Através do teste *in vitro* verificou-se o grau de resistência aos carrapaticidas testados e o efeito dos acaricidas sobre os carrapatos. Os dados sugerem uma relação direta entre produtos mais comercializados com a resistência do parasita, que aliada à ausência de uma política nacional de monitoramento da resistência e controle do carrapato permite a aquisição de produtos acaricidas sem orientação técnica. Foi verificado que de 12 produtos testados apenas dois alcançaram eficácia desejada acima de 95%, e como estes apresentam preços distintos, oferecem assim a opção de escolha do menor preço pelo produtor. No entanto, os

dois produtos são associações com organofosforados, o qual tem uso limitado para a bovinocultura leiteira considerando que o leite oriundo de animais tratados com este composto não pode ser comercializado. Fica evidente a relevância da situação de resistência com relação aos principais carrapaticidas em uso. De acordo com os resultados, os piretróides representam 60% dos produtos comercializados, seguidos pelos organofosforados (37,14%), pelas lactonas macrocíclicas e formamidina (8,57% cada), os fenilpirazóis (5,71%) e a benzoilfenilureia (2,85%). Ainda segundo MATIAS et al., 2011, no que diz respeito aos piretróides como a cipermetrina, os produtos apresentam a menor eficiência média dentre os produtos testados, possui o segundo menor preço (R\$ 0,14) dose/UA e representa 17,85% do comércio pesquisado, enquanto a deltametrina apresenta a segunda menor eficiência

média e está entre os produtos com menores preços de mercado

Percebe-se então a necessidade de se conhecer os impactos econômicos do controle estratégico, considerando a importância de se utilizar insumos com elevada razão eficiência/preço, para atingir níveis menores de custo e, conseqüentemente, maior lucratividade no processo de produção.

Na região do Brasil-Central este controle deve ser realizado na época de maior calor que coincide com a época das chuvas, onde o desenvolvimento do ácaro é mais rápido pelas condições ambientais, permitindo uma atuação de controle mais eficiente com menor número de tratamentos. A partir de dezembro, começa um pico de crescimento do carrapato que deve ser combatido por banho carrapaticida que deve ocorrer durante um período de 120 dias sem

que haja desenvolvimento de fêmeas ingurgitadas (FURLONG et al., 2003).

Mesmo que o custo de implantação de um sistema de controle direcionado a estratégias de manejo seja de alto custo, utilizando outras práticas de controle associadas ao uso prudente e racional dos acaricidas disponíveis, espera-se manter as populações parasitárias abaixo do seu limiar econômico e minimizar a de resistência parasitária.

Considerações Finais

A pecuária é uma atividade com elevada competição em que os produtores, em geral, não possuem poder de mercado e, por isso, não conseguem ter controle do preço de venda da carne ou do leite, dos quais o preço é determinado pelo mercado. Nesse sentido, os produtores têm pouca margem para aumentarem seus lucros. Diferentemente da receita, o custo apresenta um maior grau de liberdade, pois neste o produtor detém

um maior nível de controle. Surge então a necessidade de se conhecer e controlar os custos para que, a partir de um processo de otimização, estes possam ser reduzidos e, conseqüentemente, o lucro possa ser maximizado. Um item de custo relevante na pecuária é o controle de doenças, pois estes causam impacto na produção, afetando a receita da propriedade. É importante ter em mente a relação de *trade-off* entre a perda com a produtividade e a perda econômica com o tratamento em si, pois em alguns casos o custo do tratamento da doença pode ser maior que seu benefício. Como o processo de gestão da propriedade funciona como um contínuo processo de otimização dos recursos e dos procedimentos, é importante mensurar os custos com o controle de doenças para que se possa empregar uma estratégia de manejo que leve à eficiência máxima do sistema, ponto este em que se

consegue maximizar o lucro, aumentando a receita e/ou reduzindo-se os custos.

Uma opção interessante é a adoção do controle estratégico das parasitoses. Esta estratégia tem como premissa o controle da doença com base na epidemiologia da doença, atuando, na maioria das vezes, de forma preventiva. Esta estratégia de manejo tem grande potencial de redução de custos, pois em geral, os custos preventivos são menores que os custos de tratamento. Outra vantagem é que, por atuar de forma planejada, o produtor tem grande margem para negociar preço tanto de insumos quanto de serviços, podendo se proteger das adversidades do mercado, da sazonalidade de preços e dos custos com logística.

Dessa maneira, pode-se perceber que existem casos em que o controle da doença não é economicamente viável e casos em que

este controle é economicamente viável com base no ponto ótimo de controle para maximização de lucro do produtor. Existem também estratégias de controle diferentes e que estas podem gerar impactos econômicos significativos ao sistema de produção. Sendo assim, percebe-se que é muito importante que os produtores percebam estes benefícios econômicos e que busquem soluções neste sentido. Importante também ressaltar que estas diferentes estratégias podem causar impactos diferentes, pois esta depende do tamanho da propriedade, da região onde a propriedade está inserida e dos níveis de recursos que esta detém. Do ponto de vista econômico, há ainda muito que se fazer na pesquisa para que os produtores possam ser subsidiados com informações importantes que o auxiliem em seu processo de tomada de decisão e gestão da fazenda.

Referências Bibliográficas

EDUARDO, B. Helmintoses de bufalinos no município de Dôres do Indaiá – Minas Gerais / Eduardo Bastianetto – 2006. 63p. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Veterinária.

BIANCHIN, I. Epidemiologia e controle de helmintos gastrintestinais em bezerros a partir da desmama, em pastagens melhoradas, em clima tropical do Brasil. Rio de Janeiro, 1991. 162p. Tese (Doutorado em Ciência Animal) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

BIANCHIN I. Uso estratégico de anti-helmínticos em animais em confinamento. IN: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 18, Balneário Comburui, 1982. **Anais...** Florianópolis, SBMV/SOMEVESC, 1982, p. 165.

BIANCHIN, I.; HONER, M.R.; NUNEZ, S.G.; NASCIMENTO, y. A. do; CURVO, J.B.E.; COSTA, F.P. Epidemiologia dos nematódeos gastrintestinais em bovinos de corte nos cerrados e o controle estratégico no Brasil. Campo Grande: EMBRAPA-Gado de Corte, 1996. 120p. (Circular Técnica, v.24)

BIANCHIN, I.; MELO, H.J.F. Epidemiologia e controle de helmintos gastrointestinais em bovinos de corte nos cerrados. Campo Grande: EMBRAPA – CNPGC, 1985. 2.ed. 60p. (Circular Técnica, v.16).

BRAM, R. A.; GRAY, J. H. Eradication – an alterantive to tick and tick-borne disease control. **World Animal Review**, n.30, p.30-35, 1979.

CATTO, J.B., BIANCHIN, I., TORRES JUNIOR, R.A.A. Effects of deworming of cow-calf beef herds in brazilian savannas. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.25, n.3, p.188-194, 2005.

CHARTIER, C.; PORS, I.; PELLET, M.P. et al. Le parasitisme interne des chèvres laitières élevées en zéro-paturage. **Récueil de Médecine Vétérinaire**, v.168, n.6/7, p. 429-36, 1992.

DOMINGUEZ-GARCIA, D. I.; ROSARIO-CRUZ, R.; ALMAZAN-GARCIA, C. OAXACA, J. A. S.; FUENTE, J. *Boophilus microplus*: biological and molecular aspects of acaricide resistance and their impact on animal health. **Tropical and Subtropical Agroecosystems**, v.12, n. 2, p.181-192, 2010.

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

FURLONG, J.; SILVA, A.M.; VERNEQUE, R.S.; GARDNER, A.L.; BRONCKINGTON, N.R. Análise Bioeconômica do uso de anti-helmínticos em bezerros na Zona da Mata de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.2, n.2, p.119-126, 1983.

FURLONG, J. Carrapato de bovinos: controle estratégico nas diferentes regiões brasileiras. Embrapa Gado de Leite, 2003.

GARCIA, M.; ORTOLANI, E.L.; BENESI, F.J. Aspectos clínicos da verminose dos caprinos. Ocorrências nos anos de 1982 e 1983 no Hospital Veterinário da FMVZ USP. IN: SEMANA DE MEDICINA VETERINÁRIA DA FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 2, São Paulo, SP, 1983. Anais... São Paulo: Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo. p. 68.

GEORGE, J. E. Technology for tick eradication. IN: PROCEEDINGS OF THE THE EXPERT CONSULTATION ON THE ERADICATION OF TICKS WITH SPECIAL REFERENCE TO LATIN AMERICA, 1987, Mexico City. Proceedings... Mexico City: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 1989. p. 99-113.

GONZÁLEZ, J. C. O controle do carrapato do boi. Porto Alegre, 1993. 80p.

GRAHAM, O. H.; HOURRIGAN, J. L. Eradication programs for the arthropod parasites of livestock. **Journal of Medical Entomology**, v.13, n.6, p.629-658, 1977.

GRISI, L., LEITE, R. C., MARTINS, J. R. D. S., BARROS, A. T. M. D., ANDREOTTI, R., CANÇADO, P. H. D., LEÓN, A.A.P; VILLELA, H. S. Reassessment of the potential economic impact of cattle parasites in Brazil. **Revista Brasileira de**

Parasitologia Veterinária, v. 23, n. 2, p. 150-156, 2014

HONER, M.R.; BIANCHIN, I. Considerações básicas para um programa de controle estratégico da verminose bovina em gado de corte no Brasil. Campo Grande: EMBRAPA – CNPGC, 1987. 53p. (Circular Técnica, v.20).

HORN, S. C.; ARTECHE, C. C. P. Carrapato, Berne e Bicheira no Brasil, 1983. Brasília: Secretaria de Defesa Sanitária Animal do Ministério da Agricultura, 153p.

JONSSON, N. N.; MAYER, D. G.; MATSCHOSS, A. L.; GREEN, P. E.; ANSELL, J. Production effects of cattle tick *Boophilus microplus* infestation of high yielding dairy cows. **Veterinary parasitology**, v.78, n.1, p. 65-77, 1998.

JONSSON, N. N. The productivity effects of cattle tick (*Boophilus microplus*) infestation on cattle, with particular reference to *Bos indicus*

- cattle and their crosses. **Veterinary Parasitology**, v.137, p.1-10, 2006.
- JONSSON, N. N.; DAVIS, R.; WITT, M. An estimate of the economic effects of cattle tick (*Boophilus microplus*) infestation on Queensland dairy farms. **Australian Veterinary Journal**, v.79, n.12, 2001.
- JONSSON, N. N.; BOCK, R. E.; JORGENSEN, W. K. Productivity and health effects of anaplasmosis and babesiosis on *Bos indicus* cattle and their crosses, and the effects of differing intensity of tick control in Australia. **Veterinary Parasitology**, v.155, p.1-9, 2008.
- KIVARIA, F. M. Estimated direct economic costs associated with tick-borne diseases on cattle in Tanzania. **Tropical animal health and production**, v. 38, n. 4, p. 291-299, 2006.
- MATIAS, J.; SOARES, M.A.; GARCIA, M.V.; BARROS, J.C.; ANDREOTTI, R. Relação entre a comercialização e a eficiência de acaricidas no Estado de Mato Grosso do Sul Campo Grande, MS. Campo Grande: Embrapa- CNPGC, 2011. 30p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, v. 28).
- MOHLER, J. R. Texas or tick fever and its prevention. **Farmers Bulletin of United States Department of Agriculture**, n.238, p. 1-44, 1906.
- SOUTELLO, R.V.G. Influência do parasitismo e da suplementação no desenvolvimento ponderal de novilhos mestiços Angus-Nelore e da raça Guzerá. 2001. Tese de Doutorado. UNESP/Ilha Solteira.
- SYKES, A.R.; McFARLANE, R.G.; FAMILTON, A.S. Parasites, immunity and anthelmintic resistance. IN: SPEEDY, A.W. (Ed.) Advances in sheep and goat research. London: C.A.B. International, 1992.

OTTE, M.J. CHILONDA. Animal health economics: an introduction. Livestock Information, Sector Analysis and Policy Branch, Animal Production and Health Division (AGA), FAO, Rome, Italy, 2001.

PERRY, B.D.; RANDOLPH, T.F. Improving the assessment of economic impact of parasitic diseases and their control in production animals. **Veterinary Parasitology**, v. 84, p. 145-168, 1999.

RICHARD, S.; CABARET, J.; CABOURG, C. Genetic and environmental factors associated with nematode infection of dairy goats in Northwestern France. **Veterinary Parasitology**, v.36, p.237-43, 1990.

RODRIGUES, D. S.; LEITE, R. C. Economic impact of *Rhipicephalus (Boophilus microplus)*: estimate of decreased milk production on a dairy farm. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 65, n. 5, p. 1570-1572, 2013.

VARIAN, H.R. Buying, sharing and renting information goods. **The Journal of Industrial Economics**, v. 48, n. 4, p. 473-488, 2000.

VIEIRA, L.S.; CAVALCANTE, A.C.R. Resistência anti-helmíntica em rebanhos caprinos no Estado do Ceará. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.19, n.3, p.99-103, 1999.

WHITE, N.; SUTHERST, R. W.; HALL, N.; WHISH-WILSON, P. The vulnerability of the Australian beef industry to impacts of the cattle tick (*Boophilus microplus*) under climate change. **Climatic Change**, v.61, n.1/2, p.157-190, 2003.

Recebido em 01/07/2014

Aprovado em 20/09/2014