



FAMEZ - UFMS

Faculdade de Medicina Veterinária
e Zootecnia

PPGCV

Programa de Pós-Graduação
em Ciências Veterinárias

Nota técnica

Sanidade em animais de produção

Nº 12/2023

CONTROLE DE *Rhipicephalus microplus* EM BOVINOS DE CORTE NO BRASIL CENTRAL

CONTROL DE *Rhipicephalus microplus* EN GANADOS DE CARNE EN EL CENTRO DE BRASIL

Dyego Gonçalves Lino Borges^{1*}
Welber Daniel Zanetti Lopes²
Fernando de Almeida Borges³
Ricardo Antônio Amaral de Lemos³

¹Professor CPAR/UFMS, Paranaíba, MS, Brasil.

²Professor do Centro de Parasitologia Veterinária, Escola de Veterinária e Zootecnia, Departamento de Biociências e Tecnologia, Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, Goiás.

³Professor da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – FAMEZ/UFMS. Campo Grande, MS, Brasil.

*Correspondência para Dyego G. L. Borges (dyego.borges@ufms.br)

Campo Grande, 06 de dezembro de 2023.

Resumen

La garrapata del ganado (*Rhipicephalus microplus*) tiene importancia sanitaria debido a la acción directa de la garrapata (expoliación del huésped durante la fase de parasitismo), al actuar en la transmisión de la tristeza parasitaria bovina (BTP), facilitando la aparición de miasis y bacterias secundarias. infecciones, y económico, como consecuencia de las pérdidas económicas que provoca al sector ganadero, derivadas de las pérdidas de producción y del coste del control de las infestaciones. La población de garrapatas ha aumentado debido a la introducción de animales más sensibles en el rebaño nacional, a los cruces entre cebú y taurinos y al cambio climático. Por otro lado, controlar esta garrapata se ha convertido en un desafío cada vez mayor debido a la resistencia a las garrapatas asesinas. Por lo tanto, esta nota técnica presenta información relevante y resultados de las investigaciones más recientes sobre el control adecuado de las garrapatas en ganado vacuno criado en el Centro de Brasil.



FAMEZ - UFMS

Faculdade de Medicina Veterinária
e Zootecnia

PPGCV

Programa de Pós-Graduação
em Ciências Veterinárias

Nota técnica

Sanidade em animais de produção

Nº 12/2023

Palabras clave: garrapatas; resistencia a los antiparasitarios; biocarrapaticidograma; tickcidas

Resumo

O carrapato do boi (*Rhipicephalus microplus*) possui importância sanitária pela ação direta do carrapato (espoliação sobre o hospedeiro durante a fase de parasitismo), por atuar na transmissão da tristeza parasitária bovina (TPB), facilitar a ocorrência de miíases e infecções bacterianas secundárias, e econômica, em consequência dos prejuízos financeiros que causa ao setor pecuário, resultado das perdas produtivas e do custeio com o controle das infestações. A população de carrapatos tem aumentado em razão da introdução de mais animais sensíveis no rebanho nacional, cruzamentos entre zebuínos e taurinos, e das mudanças climáticas. Por outro lado, o controle desse carrapato tem se tornado um desafio cada vez maior em razão da resistência aos carrapaticidas. Diante disso, esta nota técnica apresenta informações relevantes e resultados das pesquisas mais recentes sobre o controle adequado do carrapato do boi em bovinos de corte criados no Brasil Central.

Palavras-chave: carrapatos; resistência a antiparasitários; biocarrapaticidograma; carrapaticidas.

1. Considerações importantes sobre as infestações por *Rhipicephalus microplus* em bovinos de corte

O carrapato do boi, *Rhipicephalus microplus*, foi introduzido em países tropicais e subtropicais a partir de importações de rebanhos oriundos do continente asiático, provável origem de *R. microplus*. A partir da introdução inicial, esse ectoparasito encontrou condições climáticas favoráveis e hospedeiros em potencial, de modo que se estabeleceu no novo mundo e hoje pode ser encontrado do norte da Argentina até o México, com exceção do Chile. No Brasil, é encontrado em quase todo o território brasileiro, exceto no município de Santa Vitória do Palmar, localizado no extremo sul do Rio Grande do Sul, divisa com o Uruguai, região situada abaixo do paralelo 32°S, que ainda é reconhecido como zona livre do carrapato, apesar da recente observação de infestações em animais de algumas propriedades da região.

Esse ectoparasito infesta bovinos, bubalinos, equinos, ovinos e até cervídeos. Bovinos *Bos taurus taurus*, animais de origem europeia, são mais sensíveis às infestações do que o gado zebu (*Bos taurus indicus*). Além do fator raça, o sexo, a



FAMEZ - UFMS

Faculdade de Medicina Veterinária
e Zootecnia

PPGCV

Programa de Pós-Graduação
em Ciências Veterinárias

Nota técnica

Sanidade em animais de produção

Nº 12/2023

idade, o *status* fisiológico (prenhez, lactação) e até mesmo a coloração da pelagem/pelame dos animais influenciam no nível do parasitismo. Desse modo, por exemplo, quanto maior for sua produção leiteira, fêmeas em lactação serão mais sensíveis.

Os carrapatos são vetores biológicos de *Babesia* (protozoário) e *Anaplasma* (bactéria) e, portanto, agentes transmissores da tristeza parasitária bovina. Entre os prejuízos à criação de animais podemos destacar, com relação à importância sanitária, além da atuação na cadeia epidemiológica da tristeza parasitária, que os carrapatos atuam como facilitadores para a ocorrência de miíases (bicheiras), infecções bacterianas e podem, inclusive, transmitir vírus. No quesito produção animal, o carrapato causa redução na ingestão de alimentos e consequente redução do ganho em peso e da produção leiteira.

Quanto à importância econômica, pode ser responsabilizado pela redução das margens de lucro dos pecuaristas que possuem rebanhos infestados, pois predispõem os animais a diversas enfermidades, danificam o couro (prejuízo para o frigorífico), interferem na produção de carne e leite e as doenças transmitidas por carrapatos representam importantes embargos sanitários para a exportação de animais vivos para diversas localidades. Em situações de infestação severa, casos de mortalidade podem ser observados em decorrência da espoliação pelos carrapatos, fato constatado em uma criação comercial de bovinos *tricross* (Bragus em fêmeas ½ sangue Nelore x Angus) no Estado de Mato Grosso do Sul no ano de 2020, no município de Paraíso das Águas, microrregião de Cassilândia. Não podemos esquecer dos custos com o próprio controle do carrapato, potencializados pela resistência a carrapaticidas, e com o controle das enfermidades por eles transmitidas. Desse modo, os prejuízos que ocorrem em razão das infestações são da ordem de 3,2 bilhões de dólares/ano, segundo as estimativas mais recentes do ano de 2014. Provavelmente esses dados estão subestimados, uma vez que os prejuízos foram calculados levando em consideração o preço da arroba vigente em



FAMEZ - UFMS

Faculdade de Medicina Veterinária
e Zootecnia

PPGCV

Programa de Pós-Graduação
em Ciências Veterinárias

Nota técnica

Sanidade em animais de produção

Nº 12/2023

2014, valor próximo a R\$100,00. Atualmente (novembro de 2023), os preços oscilam entre R\$215,00 e R\$240,00.

2. *R. microplus*: aspectos da biologia do parasito

R. microplus é um ectoparasito de um só hospedeiro, dito monoxeno, e seu ciclo de vida pode ser dividido didaticamente em duas fases: a parasitária e a de vida livre. O entendimento desses aspectos básicos não é mero preciosismo, mas de fundamental importância para podermos estabelecer estratégias de controle, o objetivo final de qualquer técnico de campo e dos próprios produtores.

A fase não parasitária ou de vida livre compreende as fases do ciclo de vida do carrapato que não se desenvolvem sobre o hospedeiro (teleóginas em período de pré-postura e postura, ovos e larvas não alimentadas). A fase não parasitária tem início no momento em que a teleóquina se desprende do animal e cai ao solo. A partir de então, a teleóquina busca abrigo entre as folhas das forrageiras e a superfície do solo, local protegido do sol e úmido, para iniciar a postura (Figura 1A). Entre a queda ao solo e o início da postura, tem-se entre três e quatro dias e, pelos próximos 15 a 18 dias, a teleóquina continuará ovipondo. A partir de então, a teleóquina morre e os embriões continuam a se desenvolver aceleradamente no interior dos ovos, desde que as condições ambientais temperatura ($27^{\circ}\text{C}\pm 3$) e umidade (80%) sejam favoráveis. Com mais 18 dias, as larvas terão eclodido. Cada teleóquina pode originar aproximadamente 3000 larvas que, em alguns dias após a eclosão, estarão ávidas por um hospedeiro (Figura 1B). Nos casos em que a condição ambiental é desfavorável, o período de postura e incubação dos ovos pode ser prolongado, assim como a taxa de eclosão pode ser menor.



FAMEZ - UFMS

Faculdade de Medicina Veterinária
e Zootecnia

PPGCV

Programa de Pós-Graduação
em Ciências Veterinárias

Nota técnica

Sanidade em animais de produção

Nº 12/2023

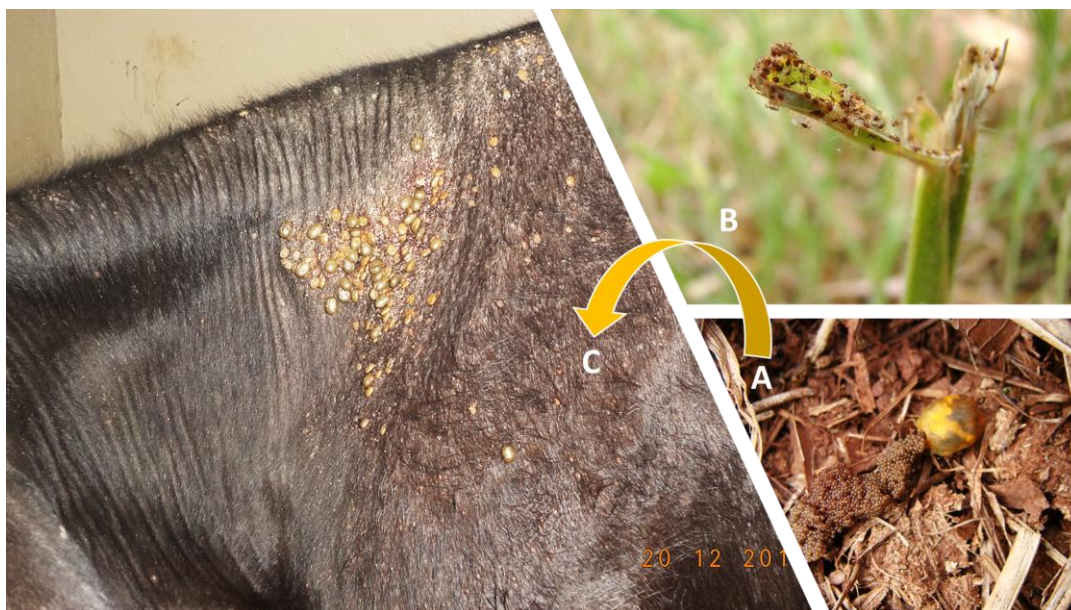


Figura 1. Ciclo de vida do carrapato bovino. A. Teleóquina realizando a postura de ovos no solo. B. Larvas na pastagem aguardando o hospedeiro. C. Fases de larva, ninfa e adultos no bovino.

As larvas, por sua vez, sobrevivem por longos períodos no ambiente sem se alimentarem. A taxa de sobrevivência é dependente da umidade, principalmente, e da temperatura. No verão tropical e subtropical, a redução da população de larvas nas pastagens começa a ocorrer a partir de 30 dias após a eclosão, caso as larvas não encontrem um hospedeiro. Essa redução se torna mais significativa após 60 dias. Em estações com temperaturas mais amenas, a longevidade pode ser maior, com taxas consideráveis de larvas sobrevivendo por 120 dias ou mais.

A fase parasitária (Figura 1C) ocorre exclusivamente sobre o hospedeiro e, por sua vez, tem início quando a larva infesta o bovino. Por volta de sete dias após a infestação, as larvas sofrem ecdise para ninfas e, no 14º dia, para adultos machos e fêmeas. A cópula tem início aos 17 dias, em média, após a infestação, e em torno do 23º dia, as teleóginas se desprendem e caem ao solo. Os machos podem permanecer sobre o hospedeiro por até 43 dias após a infestação. Uma informação importante é que 10 a 15% dos bovinos de um rebanho mantêm cerca de 70% dos



FAMEZ - UFMS

Faculdade de Medicina Veterinária
e Zootecnia

PPGCV

Programa de Pós-Graduação
em Ciências Veterinárias

Nota técnica

Sanidade em animais de produção

Nº 12/2023

carrapatos, fase parasitária, ao passo que os 85% restantes do rebanho carregam apenas 30% da população de parasitos.

No hospedeiro, a fase parasitária (larva a fêmea ingurgitada) tem duração média de 23 dias, podendo variar de 20 a 41 dias. Essa informação é importante, pois pode ajudar a explicar infestações por carrapato em confinamentos. Nesses casos, normalmente, a infestação não tem origem no próprio confinamento. Trata-se então de infestação prévia não debelada por falhas no manejo sanitário no momento da entrada dos animais no confinamento. As variações quanto à duração da fase parasitária podem ocorrer por causa da raça do hospedeiro, se os animais se encontram estabelecidos ou não, das condições climáticas e da variabilidade genética do carrapato.

A duração da fase não parasitária pode variar ao longo do ano, sendo mais curta no período compreendido entre julho e outubro (final do inverno e início da primavera). A menor sobrevivência das larvas nesse período é resultado do ambiente desfavorável às teleóginas que as deram origem durante os períodos de pré-postura e postura. A maior longevidade das larvas é observada entre abril e julho.

No período mais quente, observamos elevadas temperaturas e umidade relativa do ar ao redor de 80%, condição propícia para o desenvolvimento das formas ambientais ou não parasitárias, de modo que haverá aumento da população de carrapatos e o encurtamento do ciclo de vida. O ciclo de vida mais curto pode ser analisado da seguinte maneira: em condições propícias, teremos um intervalo de tempo menor entre a queda das teleóginas ao solo e a observação de larvas com potencial para infestar os bovinos. Nesse período, a maior temperatura contribui para que o metabolismo das larvas seja acelerado, com elevado gasto de energia. Portanto, nesse período, as larvas que não infestarem bovinos viverão menos. Dessa forma, podemos dizer que na primavera e no verão a população não parasitária aumenta, porém vive menos.

Essas variações no ciclo de vida, sobretudo na fase não parasitária, possuem implicações práticas e podem ser observadas no campo pelos técnicos e produtores,



FAMEZ - UFMS

Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia

PPGCV

Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias

Nota técnica

Sanidade em animais de produção

Nº 12/2023

como aumentos das infestações e gerações anuais, também conhecidos como ciclos ou picos populacionais, em alusão às figuras gráficas geradas após a análise da flutuação populacional de carrapatos no plano cartesiano. O reconhecimento dos períodos de ocorrência dos picos populacionais em uma região permite prever ações de manejo com o objetivo de impedir a ocorrência dos mesmos, o chamado controle estratégico. Antes de discutirmos sobre as estratégias de controle, precisamos analisar mais alguns detalhes sobre a dinâmica populacional dos carrapatos.

No Brasil, país continental com grande diversidade de biomas e climas, observa-se que, a depender da região, os carrapatos podem completar entre três e cinco gerações anuais representadas pelos picos populacionais. Na região Centro Oeste, são observadas entre quatro e cinco gerações (Figura 2).

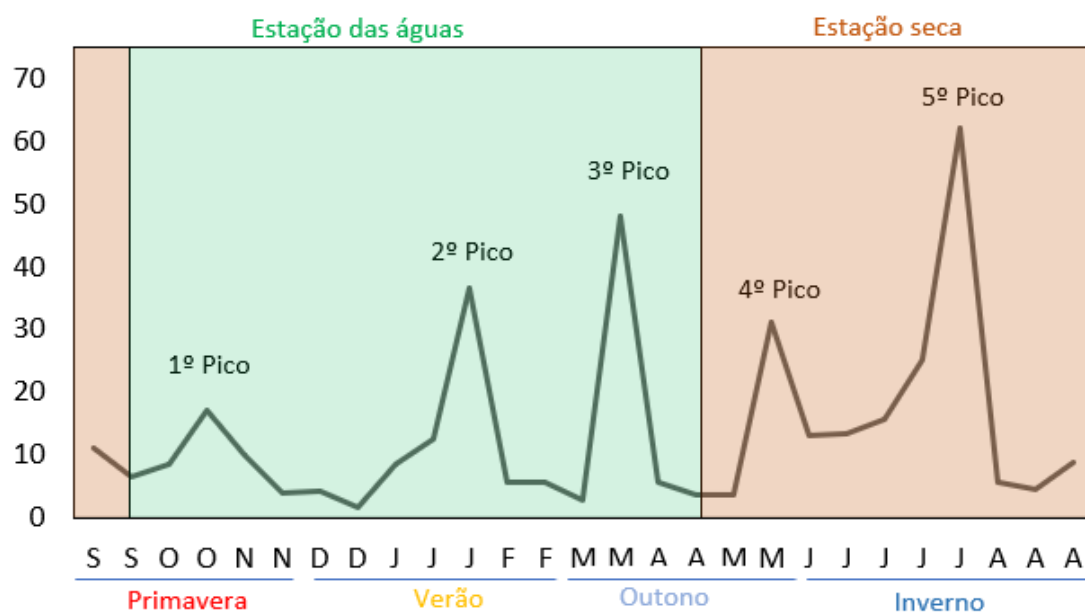


Figura 2. Número médio de *Rhipicephalus microplus* por animal no bioma cerrado, Brasil, ao longo do ano (adaptado de Nicaretta et al. 2021).

Considerando as médias históricas para temperatura, índice pluviométrico e umidade relativa do ar para a região Centro Oeste, a primeira geração ocorrerá entre o final do inverno e início da primavera, ou seja, entre os meses de junho/julho e



FAMEZ - UFMS

Faculdade de Medicina Veterinária
e Zootecnia

PPGCV

Programa de Pós-Graduação
em Ciências Veterinárias

Nota técnica

Sanidade em animais de produção

Nº 12/2023

setembro/outubro, com pico em setembro/outubro. A segunda geração, por sua vez, ocorrerá entre setembro/outubro e dezembro/janeiro, com pico em dezembro/janeiro. O pico de carrapatos dessa geração é marcadamente maior que o pico da geração anterior, podendo, inclusive, ser menor que o da geração seguinte. A terceira e quarta gerações ocorrerão entre dezembro e fevereiro, com pico em fevereiro/março e fevereiro a abril/maio, com pico em abril/maio, respectivamente. O quinto pico populacional ocorrerá entre abril/maio e julho, com pico em julho. A quinta geração pode ter o maior pico populacional e isso pode ser atribuído ao efeito cumulativo das gerações anteriores, com populações de carrapatos maiores a cada pico populacional.

O efeito cumulativo pode se tornar mais intenso quando o ambiente permanece favorável ao desenvolvimento das fases ambientais (não parasitárias) do parasito. Por exemplo, entre os meses de agosto e outubro, período marcado por ser normalmente crítico para as fases de vida livre do carrapato, com baixo índice pluviométrico, baixa umidade e elevadas temperaturas, mudanças climáticas que proporcionem maior índice pluviométrico podem fazer com que o primeiro pico populacional seja muito maior do que a média histórica, condição verificada no Estado de Goiás e esperada para a maior parte de Mato Grosso do Sul para o ano de 2023, regiões em que ocorreram mais chuvas que o previsto para os meses de agosto e setembro do mesmo ano.

A sobreposição de gerações é outro fenômeno observado e que ocorre como resultado da incapacidade do ambiente, com suas intempéries, em controlar naturalmente os estágios não parasitários da geração anterior. A sobreposição ocorre já a partir da terceira geração (terceira + quarta e quarta + quinta), de forma que entre a terceira e a quarta gerações poderá haver sobreposição de 35 dias e entre a quarta e a quinta, de 60 a 70 dias. Esse fato tem implicação sobre o controle do carrapato no Brasil central, sobretudo em relação ao princípio da rotação de fármacos como estratégia para o controle do parasito, que será analisado mais à frente.



FAMEZ - UFMS

Faculdade de Medicina Veterinária
e Zootecnia

PPGCV

Programa de Pós-Graduação
em Ciências Veterinárias

Nota técnica

Sanidade em animais de produção

Nº 12/2023

A ocorrência das gerações não é um evento fixo, pois depende da ocorrência de chuvas, variação da temperatura, tempo de insolação e umidade do ambiente. Portanto, número maior ou menor de gerações pode ser verificado entre um ano e outro, assim como o início de uma geração pode adiantar ou atrasar em dias ou até meses. Outro fator interessante é a duração de cada uma das gerações. A partir do terceiro pico, verifica-se o aumento da duração das gerações em torno de 90 dias para a quarta, quinta e primeira gerações, o que reflete o ambiente mais desfavorável, com redução dos índices pluviométricos (período de seca) e maiores oscilações da temperatura ambiente.

Além disso, estudos mais recentes indicam que não somente as condições ambientais podem influenciar na dinâmica populacional dos carrapatos, mas também a categoria animal (hospedeiro). Dessa forma, a categoria do hospedeiro também guarda relação com a ocorrência de maior ou menor número de gerações ao longo do ano.

3. Controle de *R. microplus* no Brasil Central

O controle das infestações é predominantemente químico, a partir da utilização de carrapaticidas em diferentes regimes de tratamento - por conveniência, curativo, tático, massivo, supressivo e estratégico - e por diferentes vias de administração: imersão, aspersão, *pour on* e injetável.

3.1. Controle químico

O regime de tratamento por conveniência é realizado quando o produtor está fazendo algum outro manejo e aproveita para efetuar o controle do carrapato, por vezes, sem nenhum critério ou necessidade. O curativo é caracterizado pelo tratamento de animais com infestações visualmente aparentes e intensas (acima de 30 teleóginas por animal); este tipo de tratamento pode não ser efetivo e é realizado,



FAMEZ - UFMS

Faculdade de Medicina Veterinária
e Zootecnia

PPGCV

Programa de Pós-Graduação
em Ciências Veterinárias

Nota técnica

Sanidade em animais de produção

Nº 12/2023

na maioria das vezes, quando os animais já sofrem em demasia com os efeitos deletérios da infestação. O tratamento massivo é aquele realizado em todos os animais ao mesmo tempo e o supressivo, por sua vez, em intervalos curtos e menores que 21 dias (sete, 10 ou 14 dias), como que em uma atitude desesperada de controlar infestações severas e não responsivas aos produtos comerciais disponíveis. Essa ação geralmente é praticada no gado leiteiro. O tratamento estratégico é realizado em consonância à epidemiologia dos carrapatos na região de interesse e, portanto, considera a dinâmica populacional e a biologia do parasito, de modo que os tratamentos são direcionados e concentrados em determinadas épocas do ano e visam o controle eficiente e a redução dos picos de carrapatos nas sucessivas gerações anuais. O tratamento tático é associado ao regime estratégico e concentrado no período do ano em que estrategicamente não são previstos tratamentos. Sua realização é dependente de mudanças pontuais do clima, que podem favorecer a ocorrência de picos da população quando isto não seria esperado.

A utilização de carrapaticidas ao longo dos anos fez emergir um problema inevitável: a resistência a esses antiparasitários. Inevitável pois, assim como para os helmintos, a simples exposição dos carrapatos aos fármacos possibilitará a eliminação dos indivíduos sensíveis e a sobrevivência dos resistentes, que contribuirão com seus genes para as novas gerações.

Dentre os fatores que contribuem para a emergência e disseminação da resistência aos antiparasitários, podemos citar a frequência de uma possível mutação original presente em indivíduos de uma população antes mesmo do início dos tratamentos e que confere resistência contra um determinado carrapaticida (espera-se encontrar, naturalmente, um carrapato, em um milhão de indivíduos, que seja naturalmente resistente a qualquer novo fármaco lançado), o modo de herança do alelo resistente - dominância, codominância ou recessivo (sendo dominante, a resistência se consolida rapidamente na população local e o carrapaticida pode deixar de ser efetivo em meses, como ocorreu para o dieldrin em *R. microplus*), a proporção de carrapatos resistentes a um carrapaticida na população (utilizar



FAMEZ - UFMS

Faculdade de Medicina Veterinária
e Zootecnia

PPGCV

Programa de Pós-Graduação
em Ciências Veterinárias

Nota técnica

Sanidade em animais de produção

Nº 12/2023

produtos com eficácia reduzida, abaixo de 85%, pode acelerar a resistência), a frequência de uso do carrapaticida e a taxa de dispersão de carrapatos resistentes para novas áreas (compra, venda e transporte de bovinos infestados por carrapatos implicam na dispersão).

De modo mais prático, a frequência de uso do carrapaticida exerce a pressão de seleção sobre os carrapatos e contribui para a emergência da resistência. Quanto maior o uso de carrapaticidas, maior a chance de ocorrência da resistência. O trânsito de animais é um fator muito importante, pois possibilita a disseminação de populações resistentes para regiões distantes da de origem. Percebe-se que o uso de carrapaticidas não precisa estar associado ao trânsito de animais para que a resistência se instale, no entanto, quando esses dois fatores se associam, o processo se intensifica, pois populações de carrapatos com diferentes perfis de resistência podem passar a compartilhar genes e, dessa forma, teremos disseminação mais rápida da resistência a diferentes carrapaticidas.

Todo o exposto ganha destaque, sobretudo, em tempos de estabelecimento da rota bioceânica, canal comercial que ligará o oceano atlântico ao pacífico, passando por Mato Grosso do Sul. Portanto, é urgente a necessidade de desenvolvimento de um programa nacional e internacional de controle do carrapato e mitigação da disseminação da resistência a carrapaticidas.

A resistência a carrapaticidas é um fator complicador para as ações de controle desse ectoparasito, aumentando os prejuízos causados pelo parasitismo. O cenário nacional é preocupante, pois formulações comerciais contendo apenas um único ativo não são suficientes para controlar satisfatoriamente as infestações na maioria das propriedades brasileiras. A exceção é o fluralaner, ativo recentemente registrado para o controle do carrapato do boi no Brasil, e o fluazuron, que ainda é efetivo em algumas propriedades. Piretroides, organofosforados, amitraz, fipronil e lactonas macrocíclicas falham em controlar os carrapatos, quando utilizados isoladamente. Deve-se salientar que combinar ativos não é garantia de que a nova formulação será efetiva para o controle do carrapato. O nível de resistência a cada



FAMEZ - UFMS

Faculdade de Medicina Veterinária
e Zootecnia

PPGCV

Programa de Pós-Graduação
em Ciências Veterinárias

Nota técnica

Sanidade em animais de produção

Nº 12/2023

um dos ativos da combinação é determinante, de modo que, se ambos os ativos possuírem eficácia muito reduzida (<70% para helmintos e para carrapatos, isso não deve ser muito diferente), a viabilidade dessa nova composição pode estar ameaçada. A resistência a múltiplos princípios ativos também é uma realidade crescente.

A identificação da resistência se dá quando há percentual considerável de carrapatos portadores de genes ativos e associados a mecanismos de escape da ação dos químicos na população, de modo que a eficiência dos tratamentos se torna reduzida e, por vezes, nula. Atualmente, o método mais prático, barato e acessível para o diagnóstico é o biocarrapaticidograma, a partir do qual se pode avaliar a eficácia das formulações carrapaticidas disponíveis comercialmente.

3.1.1. Discussão de questões práticas sobre o controle químico

Uma das situações mais comuns que é vivida pelos técnicos em campo é a seguinte: o produtor diz ao técnico que seus animais estão muito infestados por carrapatos e quando mortes não estão ocorrendo, seja por espoliação pelo carrapato ou pela tristeza parasitária, há, no mínimo, grande preocupação em evitar esses eventos. Depois do exposto, sempre surge a pergunta: “o que devo utilizar para controlar os carrapatos? E agora, qual a conduta mais acertada? Como realizar o controle eficiente dos carrapatos considerando as informações, no mínimo preocupantes, que foram mencionadas acima?” Neste momento, podem surgir alguns questionamentos, como “Qual carrapaticida utilizar? Como escolher um bom carrapaticida? Quando tratar os animais? Quem tratar? Como devo monitorar a eficácia do produto escolhido? Qual o melhor momento para substituir o carrapaticida? Qual a melhor via para tratamento?”

Diante da situação atual quanto à resistência aos carrapaticidas, uma prática antiga e corriqueira deve ser abolida: Essa prática diz respeito à escolha aleatória dos produtos de acordo com a conveniência, gosto pessoal e indicação de vizinhos



FAMEZ - UFMS

Faculdade de Medicina Veterinária
e Zootecnia

PPGCV

Programa de Pós-Graduação
em Ciências Veterinárias

Nota técnica

Sanidade em animais de produção

Nº 12/2023

ou do balconista da loja agropecuária. Essa prática nunca foi aceitável, mas no passado ainda surtia algum resultado.

A escolha do carrapaticida deve seguir critérios técnicos. Dessa forma, em uma situação de infestação descontrolada, o melhor a se fazer é colher teleóginas e enviar ao laboratório, para que seja feito o biocarrapaticidograma. Nesse momento, precisamos discutir alguns detalhes importantes para que tenhamos resultados satisfatórios no laboratório. A coleta das teleóginas deve ser realizada em animais não expostos a carrapaticidas administrados por via pulverização há pelo menos 21 dias, pela via injetável há 35 dias (formulações de alta concentração, exceto moxidectina a 10%), *pour on* há 28 dias, e a inibidores de crescimento pela via *pour on* há pelo menos 50 dias, tomando como base os produtos comerciais mais utilizados no campo.

Os carrapatos devem ser coletados obrigatoriamente de mais de um animal doador, tomando-se o cuidado para que o aparelho bucal do parasito se mantenha íntegro. Os carrapatos coletados devem ser armazenados em frascos amplos e com tampa perfurada para facilitar a circulação de ar. Não se deve permitir que os carrapatos se aglomerem e se sobreponham em camadas, o que proporcionará elevada taxa de mortalidade dos indivíduos durante o transporte. Normalmente, recomenda-se que os carrapatos coletados sejam transferidos para o laboratório em até 12 horas. Caso o tempo entre a coleta e a recepção pelo laboratório seja maior que 12 horas, recomenda-se a refrigeração da amostra em temperatura entre 5 e 8°C (temperatura de geladeira), mas nunca congelar. O resfriamento não deve exceder três dias, pois poderá inviabilizar a realização do biocarrapaticidograma. Atenção especial deve ser destinada para a manutenção da umidade durante o resfriamento (embeber um chumaço de algodão em água, retirar o excesso e colocar próximo às teleóginas coletadas). Os resultados desse teste devem sair após 40 dias do recebimento do material pelo laboratório.



FAMEZ - UFMS

Faculdade de Medicina Veterinária
e Zootecnia

PPGCV

Programa de Pós-Graduação
em Ciências Veterinárias

Nota técnica

Sanidade em animais de produção

Nº 12/2023

Em Mato Grosso do Sul, os laboratórios que realizam o teste biocarrapaticidograma são: Laboratório de Doenças Parasitárias da UFMS (Campo Grande e Paranaíba) e EMBRAPA Gado de Corte.

Deve-se lembrar que no biocarrapaticidograma serão avaliadas formulações comerciais de uso pela via pulverização. Muitos dos princípios ativos constituintes dessas formulações também compõem a base de produtos *pour on*. Outro fator importante e que se refere à solicitação do biocarrapaticidograma diz respeito aos produtos que devem ser avaliados. Afinal, como escolher? Vimos que ativos isolados têm maior chance de não funcionar. Por isso, a escolha deve abranger produtos que tragam em sua composição combinações de ativos como piretroides + organofosforados e diferentes organofosforados em combinação; o único ativo isolado que se recomenda avaliar é o amitraz, pois tem sido pouco utilizado. Ativos que são exclusivamente encontrados em formulações de uso por via *pour on* e injetável também podem ser avaliados, no entanto, exigem metodologias específicas e, em alguns casos, testes pareados com uma cepa de carrapato sabidamente sensível e que deve ser mantida pelo laboratório, o que só ocorre em algumas situações de pesquisa. Portanto, a análise do fipronil, fluazuron e de lactonas macrocíclicas (ivermectina, doramectina e moxidectina, entre outras) é mais criteriosa e nem sempre acessível.

“Após a coleta e envio das amostras, os animais continuarão infestados. Deve-se esperar 40 dias para que, de acordo com a leitura e interpretação dos resultados laboratoriais, seja eleito o carrapaticida e, então, efetuado o tratamento?” - Não. Em uma situação de infestação descontrolada, devemos efetuar um “tratamento de salvação”, visando reduzir a infestação e os riscos de mortalidade e/ou ocorrência de outras enfermidades, garantindo o bem-estar dos animais e a redução dos prejuízos à produção. Esse tratamento deve, necessariamente, ser realizado a partir da utilização do produto de lançamento mais recente no mercado, por apresentar maior chance de controlar a infestação de maneira eficiente, desde que ele não tenha sido utilizado com frequência na propriedade e não haja críticas



FAMEZ - UFMS

Faculdade de Medicina Veterinária
e Zootecnia

PPGCV

Programa de Pós-Graduação
em Ciências Veterinárias

Nota técnica

Sanidade em animais de produção

Nº 12/2023

quanto a falhas no controle. Uma segunda opção seria a escolha de um produto que ainda não tenha sido utilizado na propriedade. Cuidado com os nomes comerciais, pois diferentes produtos podem trazer a mesma composição. O importante é que o princípio ativo ainda não tenha sido utilizado na propriedade. “Temos 100% de certeza de que o tratamento funcionará?” - também não, pois ainda não conhecemos o perfil de resistência dos carrapatos da localidade em questão.

Considerando que o “tratamento de salvação” surtiu efeito, teremos tempo hábil para aguardar os resultados do laboratório e eleger um produto de elevada eficácia (recomenda-se que ela seja igual ou superior a 95%). Apesar da recomendação oficial sobre o índice de 95% de eficácia como limite de corte para o estabelecimento de um produto como eficaz, pesquisas mais recentes demonstram que formulações com eficácia inferior a 95% ($\geq 85\%$) ainda podem promover controle satisfatório desses parasitos. Em decorrência dessas informações, ao receber o resultado do laboratório, o técnico deverá observar se há mais de um produto como alternativa para iniciar as ações de controle estratégico. Esse regime de tratamento estratégico é o mais recomendado, pois é mais eficiente para o controle dos carrapatos e pode prolongar a vida útil dos princípios ativos, retardando a ocorrência da resistência aos carrapaticidas. Sugere-se que após a ordenação dos produtos em ordem decrescente de acordo com a eficácia, seja escolhido o segundo melhor, desde que atenda às especificações acima descritas e seu(s) princípio(s) ativo(s) seja(m) de família(s) diferente(s) daquelas encontradas no produto de maior eficácia. O primeiro melhor não deve ser utilizado, para que seja mantido como uma opção para situações adversas. Quando não é possível seguir essas sugestões, pois só há um produto com possibilidade de uso ou os melhores produtos compartilham ativos de mesma família, nesses casos, o produto mais eficaz deverá ser utilizado.

O controle estratégico do carrapato do boi na região Centro Oeste deve ser iniciado entre setembro e outubro, a depender do início das chuvas e da presença de carrapatos, e deve se prolongar até fevereiro, podendo chegar a março ou abril, também de acordo com as chuvas (Figura 3). Caso o rebanho seja composto por



FAMEZ - UFMS

Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia

PPGCV

Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias

Nota técnica

Sanidade em animais de produção

Nº 12/2023

taurinos, o período deve ser estendido até a segunda quinzena de maio. Os tratamentos se concentram no período do ano em que há melhor condição ambiental para o desenvolvimento do parasito e quando se verificam altas taxas de infestação. O início dos tratamentos em setembro visa reduzir a população ambiental de carrapatos, atenuando o segundo pico que ocorrerá em dezembro e, por consequência, os demais.

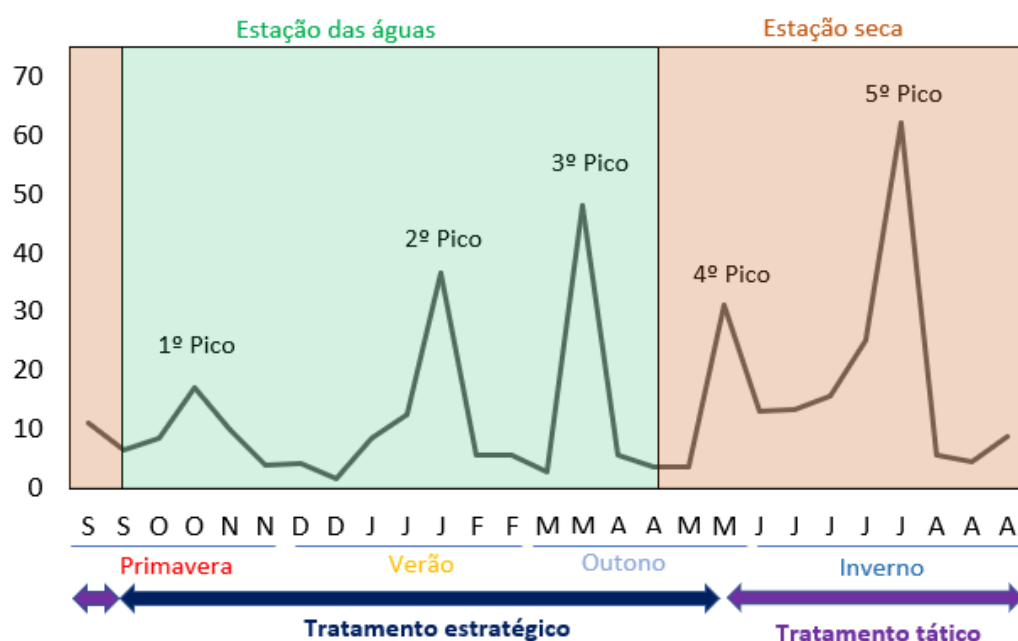


Figura 3. Programa estratégico de controle de *R. microplus* no Brasil Central previsto para a ocorrência de cinco gerações anuais em uma criação de bovinos estável, sem a entrada de novos animais. Tratamentos iniciados em setembro e se estendendo até abril ou metade de março, visando controlar as quatro primeiras gerações de carrapatos e reduzir, por consequência, os demais picos populacionais. Entre os meses de junho e setembro, são previstos tratamentos táticos com o objetivo de controlar aumentos pontuais da população de carrapatos da quinta geração que poderão ocorrer em razão de alterações climáticas (adaptado de Nicaretta et al. 2021).

A duração do período de controle leva em consideração o número de gerações. Caso tenhamos cinco gerações, devemos controlar quatro. Se houver quatro gerações, devemos controlar três, e assim por diante. Por isso, é importante



FAMEZ - UFMS

Faculdade de Medicina Veterinária
e Zootecnia

PPGCV

Programa de Pós-Graduação
em Ciências Veterinárias

Nota técnica

Sanidade em animais de produção

Nº 12/2023

conhecer a epidemiologia do parasito, quantas gerações ele possui e qual o período de ocorrência de cada uma.

A frequência dos tratamentos realizados no regime estratégico dependerá do produto, da via de tratamento escolhida e do perfil de suscetibilidade dos carrapatos, conforme o Quadro 1, e estará em consonância com o período residual de cada formulação. Quando a suscetibilidade da população a um ativo for elevada ($\geq 95\%$), será possível fixar o intervalo entre tratamentos. Porém, quando o cenário for diferente, o ideal é tratar e observar a necessidade do tratamento, como discutiremos no tópico a seguir. Atualmente, é recomendável fixar o intervalo entre aplicações apenas para produtos via pulverização e o fluralaner. Para outros produtos utilizados por via *pour on* e via injetável, o correto é tratar e acompanhar. Um fator importante é que a eficácia e a persistência da eficácia dos tratamentos realizados podem ser influenciadas não somente pela resistência dos carrapatos aos carrapaticidas e pelo próprio animal, mas também por fatores ambientais e pela própria carga parasitária. A ocorrência de chuvas em até 24h após o tratamento pode reduzir o período de proteção de formulações administradas pela via *pour on*. A persistência da eficácia, que é associada ao período residual das formulações, pode ser menor em animais com maiores contagens de carrapato; isso vale também para formulações *pour on*.

Quadro 1. Período residual eficaz, intervalo entre tratamentos e número de tratamentos propostos para o período sugerido para o controle estratégico de *R. microplus* na região central do Brasil, de acordo com os princípios ativos e suas combinações disponíveis no mercado nacional

Princípios ativos	Período residual eficaz	Intervalo entre tratamentos	Número de tratamentos
Organofosforados (pulverização)	0	21	7-9
Piretroides + organofosforados (pulverização)	0	21	7-9
Piretroides + organofosforados (<i>pour on</i>)	7	Variável*	Variável*



FAMEZ - UFMS

Faculdade de Medicina Veterinária
e Zootecnia

PPGCV

Programa de Pós-Graduação
em Ciências Veterinárias

Nota técnica

Sanidade em animais de produção

Nº 12/2023

Amitraz (pulverização)	0	21	7-9
Lactonas macrocíclicas a 1% (injetável)	7	Variável*	Variável*
Lactonas macrocíclicas > 3% (<i>pour on</i>)	15	Variável*	Variável*
Fluazuron (<i>pour on</i>)	40	Variável*	Variável*
Fipronil (<i>pour on</i>)	7	28	6
Fluralaner	21	42	5

*Observar o lote e, caso 30% do mesmo apresentar estágios imaturos do carrapato, o tratamento é indicado. Fonte: Adaptado de Pereira et al. (2008).

3.1.2. Perspectivas de aplicação do controle químico, segundo o regime estratégico: resultados de estudos recentes

Na prática, as ações do controle estratégico devem ser direcionadas para a categoria animal que apresentar carrapatos e, geralmente, deve se iniciar em setembro a depender, novamente, do regime de chuvas e da presença do carrapato. Normalmente, pode-se priorizar as categorias mais susceptíveis, como vacas em lactação e bezerros com idade entre quatro e oito meses, no caso dos bovinos leiteiros e de raças taurinas de corte. Bovinos de corte (Nelore no Brasil Central) sofrem menos com infestações por carrapatos, exceto aqueles oriundos de cruzamento industrial, basicamente Nelore/Angus, e os taurinos, como Senepol, Brangus, Bradford, Simental, Caracu e Bonsmara, raças com maior representatividade no Centro Oeste. As demais categorias (machos castrados, garrotes inteiros, novilhas e vacas não gestantes e em bom estado nutricional, assim como touros fora da estação de monta) podem receber tratamentos táticos sempre que necessário. A necessidade dos tratamentos será definida conforme critério discutido a seguir.



FAMEZ - UFMS

Faculdade de Medicina Veterinária
e Zootecnia

PPGCV

Programa de Pós-Graduação
em Ciências Veterinárias

Nota técnica

Sanidade em animais de produção

Nº 12/2023

“Como definir tecnicamente o momento de iniciar o controle estratégico, repetir tratamentos ou mesmo instituir um tratamento tático, antes que a infestação se torne visualmente aparente, com elevada taxa de teleóginas caindo ao solo e contaminando o ambiente?” O critério mais aceito é a contagem manual de carrapatos no animal (carrapatos com diâmetro entre 4,5 e 8mm). Segundo essa prática, o tratamento do grupo seria recomendado se a contagem média de carrapatos do lote fosse ≥ 30 , contagem em apenas um dos lados do animal. Alguns pesquisadores trazem limites até maiores, como 40, 50 e até 60 carrapatos. No entanto, no campo, a contagem de carrapatos é inviável. Partindo desse princípio, uma estratégia de avaliação visual está sendo estudada e visa a observação da presença de formas imaturas do carrapato na região inguinal dos bovinos e no úbere das fêmeas. Segundo esse critério, quando 30% dos animais do lote apresentarem esse tipo de infestação, o tratamento do lote todo é indicado. A manutenção de baixas infestações por carrapato é interessante e até recomendada para garantir a manutenção de imunidade contra os agentes da tristeza parasitária bovina.

O tratamento seletivo para carrapatos ainda não é uma realidade e o tratamento de grupos ainda é indicado. No entanto, estudos pontuais demonstram que animais que apresentam maiores contagens de carrapatos (≥ 70) normalmente necessitam de maior número de tratamentos ao longo do ano, ao passo que animais com menores contagens (≤ 10) necessitam ser tratados menos vezes.

Quando devemos fazer a rotação de princípios ativos, de forma a substituir o ativo utilizado na propriedade por outro? Com que frequência devemos fazer isso? No Brasil Central, de acordo com pesquisas mais recentes, observa-se que há sobreposição entre gerações de carrapatos (gerações 3 e 4; 4 e 5), fato que coloca em xeque os benefícios da rotação de ativos carrapaticidas. Em regiões temperadas (Argentina, por exemplo), a rotação de ativos é recomendada e pode ser realizada a cada uma das gerações existentes, pois não há sobreposição entre gerações, e o número de gerações ao longo do ano é menor. Como foi exposto, a realidade do Centro Oeste brasileiro é diferente. A sobreposição entre uma geração e outra possui



FAMEZ - UFMS

Faculdade de Medicina Veterinária
e Zootecnia

PPGCV

Programa de Pós-Graduação
em Ciências Veterinárias

Nota técnica

Sanidade em animais de produção

Nº 12/2023

implicações no que diz respeito à disseminação da resistência aos carrapaticidas. Vejamos um exemplo: considerando a rotação de princípios a cada geração no Centro Oeste brasileiro, as larvas provenientes de teleóginas da geração 3, que resistiram ao tratamento com o princípio A, eclodirão e sobreviverão no ambiente o bastante para se misturarem às primeiras larvas da próxima geração (4), infestarão novos hospedeiros e serão combatidas com o princípio B. Dessa forma, as teleóginas sobreviventes originarão larvas resistentes a A e B. Apesar da reflexão anterior, não temos informações científicas que mencionem as vantagens e desvantagens da rotação de ativos de acordo com a realidade brasileira. Portanto, ainda não temos respostas concretas sobre a indicação ou não da rotação de ativos carrapaticidas, não havendo consenso entre os pesquisadores, e novos estudos são necessários para que se busque melhor entendimento sobre a frequência da rotação de princípios, se ela deve ser indicada ou não, qual o melhor momento para realizar essa prática e o impacto da rotação de princípios sobre a resistência no Brasil Central. Outro fator importante e que limita a rotação de princípios é a falta de opções de bases químicas disponíveis, pois atualmente contamos com seis bases diferentes (piretroides, organofosforados, formamidina, benzoilfenilureia, pirazol e isoxazolina). Dessas, consideramos que benzoilfenilureia (fluazuron) e isoxazolina (fluralaner) funcionam bem sozinhas e organofosforados e piretroides só são utilizados em combinação. Nenhuma outra possibilidade se mostra viável. No entanto, uma sugestão prudente seria instituir a realização de biocarrapaticidogramas com frequência anual e realizar a rotação de princípios sempre que a eficácia for inferior a 85%. Destaca-se que é necessário tornar o biocarrapaticidograma mais aplicável e prático, de modo a ser possível analisar carrapaticidas de uso por via *pour on* e injetável, além da via pulverização, condição ainda não verificada na rotina diagnóstica. Além disso, outro fator que poderia ampliar a usabilidade do biocarrapaticidograma seria a utilização de doses discriminantes para cada um dos princípios carrapaticidas, facilitando ainda mais os ensaios e a interpretação dos mesmos.



FAMEZ - UFMS

Faculdade de Medicina Veterinária
e Zootecnia

PPGCV

Programa de Pós-Graduação
em Ciências Veterinárias

Nota técnica

Sanidade em animais de produção

Nº 12/2023

3.2. Controle não químico

Após análise do ciclo biológico do carrapato, podemos identificar alguns pontos interessantes e que devem ser considerados para o estabelecimento de estratégias eficientes de controle. Vimos que a maior parte da população de carrapatos não está sobre seus hospedeiros, mas sim no ambiente. Isso nos remete às expectativas geradas sobre qualquer estratégia de controle fundamentada somente no combate de formas parasitárias. Efeitos consistentes e duradouros serão visualizados a médio e longo prazo, o que nos faz pensar na possibilidade do controle integrado do carrapato, uma concepção que engloba o controle no animal e no ambiente e que pode acelerar o processo de redução da população desse ectoparasito. Neste sentido, medidas não químicas podem auxiliar no controle das fases de vida livre (ambientais), já que medidas químicas são nocivas para a natureza. Além disso, estratégias não químicas também podem ser direcionadas para o controle da população parasitária sobre os animais.

Dentre os métodos não químicos que são listados como promissores, incluem-se a utilização de vacinas, seleção de animais resistentes, manejo nutricional, utilização de fitoterápicos, controle biológico com a utilização de fungos e nematodas entomopatogênicos e, de maneira menos convencional, pastejo rotacionado, entre outros métodos. Nenhum desses métodos poderá substituir a utilização dos carrapaticidas, no entanto, se utilizados conjuntamente a esses, a hipótese é que poderão reduzir a frequência de uso dos antiparasitários, prolongando a vida útil desses fármacos.

De forma bem prática, as modalidades não químicas mais aplicáveis e de fácil assimilação pelos técnicos e pecuaristas, assim como ocorre para o controle de helmintos gastrintestinais, ficam restritas às práticas de manejo nutricional e de pastagem. Sem dúvida, uma das formas de se prevenir os danos causados pelos carrapatos com utilização mínima de carrapaticidas dá-se a partir de um bom manejo



FAMEZ - UFMS

Faculdade de Medicina Veterinária
e Zootecnia

PPGCV

Programa de Pós-Graduação
em Ciências Veterinárias

Nota técnica

Sanidade em animais de produção

Nº 12/2023

nutricional, de forma que o requerimento nutricional de acordo com a categoria animal possa ser suprido adequadamente.

O pastejo rotacionado tem como princípio básico o melhor aproveitamento da qualidade nutricional da forrageira e o aumento da densidade animal por área de pastejo por curto prazo, objetivando o aumento da produção em kg/ha/ano para bovinos de corte ou kg leite/ha/ano para bovinos leiteiros. Desse modo, temos um período médio de 20 a 30 dias entre a retirada dos animais da invernada e a reintrodução dos mesmos, o chamado período de descanso, que coincide com a duração do ciclo de crescimento ótimo das forrageiras tropicais de uso mais comum (*Panicum*, *Urochloa* e *Cynodon*). Essa estratégia foi considerada por muitos, durante um bom tempo, promissora para o controle das fases ambientais de carrapatos parasitos. O fato é que larvas infestantes podem sobreviver por longos períodos, acima de 60 dias. Na época das águas, entre novembro e abril, elas podem sobreviver por até 105 dias (período necessário para desinfestação da pastagem determinado em área com *Panicum*). Dessa maneira, já podemos concluir que períodos de descanso de 30 dias são insuficientes para controlar as larvas durante o período não parasitário.

Estudo conduzido em Campo Grande/MS com pastejo rotacionado (um ano de experimento, 28 dias de ocupação, 84 dias de descanso e taxa de lotação variando entre 1,96UA/28 dias/ha e 3,31UA/28 dias/ha) sugere período de descanso de 84 dias para que o sistema seja efetivo, reduzindo as infestações e os danos provocados pelo parasito em gado Senepol.

Em outro estudo, também recente, realizado no estado de São Paulo, observou-se que animais Simental submetidos ao pastejo rotacionado com taxa de lotação de 5,64 UA/ha, período de ocupação de 24h e período de descanso de 20 dias, quando comparado ao pastejo convencional (contínuo), foram mais parasitados por *R. microplus*, apresentando maiores contagens de carrapato e, por isso, precisaram ser desparasitados mais vezes.



FAMEZ - UFMS

Faculdade de Medicina Veterinária
e Zootecnia

PPGCV

Programa de Pós-Graduação
em Ciências Veterinárias

Nota técnica

Sanidade em animais de produção

Nº 12/2023

Considerando esse segundo estudo, de acordo com os autores, a maior infestação por carrapatos em animais sob o pastejo rotacionado teve como motivo o aumento da densidade animal em área rotacionada por curto prazo, o que propiciou o aumento da população de carrapatos. Para termos uma ideia, nesse mesmo experimento que acabamos de citar, a taxa de lotação dos dois sistemas de pastejo (rotacionado e contínuo) era a mesma, considerando a área total em experimento para cada um dos dois sistemas. No entanto, quando analisada a área sob pastejo no período de 24h, tempo de ocupação de cada piquete formado pela subdivisão da área do rotacionado, observa-se a taxa de lotação de 118,28 UA/ha/dia para o rotacionado e de 5,64 UA/ha/dia para o contínuo. Com essa taxa de ocupação no rotacionado, as larvas de carrapato têm maior facilidade para encontrar um hospedeiro.

Portanto, levando-se em consideração os princípios básicos do sistema de pastejo rotacionado, que são o melhor aproveitamento nutricional da pastagem e o aumento da densidade animal em pastejo por curto prazo, e a longevidade de larvas (fase não parasitária) de *R. microplus* não alimentadas (opinião unânime entre pesquisadores), o pastejo rotacionado não é uma alternativa sustentável para o controle efetivo das fases ambientais do carrapato do boi.

A utilização da ureia como adubação de cobertura na época das águas pode ser considerada uma alternativa para auxiliar na redução da população não parasitária de carrapatos e normalmente é utilizada em sistemas rotacionados. O melhor efeito da ureia no período chuvoso está relacionado com a maior umidade, o que facilita a decomposição da ureia e volatilização da amônia, que é tóxica para as teleóginas que caem ao solo, de modo que as taxas de oviposição e de eclodibilidade de larvas possam ser reduzidas.

A utilização de vacinas para o controle dos carrapatos ainda não é uma realidade no campo, no entanto, já foram comercializadas no passado e há diversas pesquisas em andamento. A seleção de animais resistentes às infestações por carrapatos não é tarefa fácil, pois exige a formação de banco de dados sólido, com



FAMEZ - UFMS

Faculdade de Medicina Veterinária
e Zootecnia

PPGCV

Programa de Pós-Graduação
em Ciências Veterinárias

Nota técnica

Sanidade em animais de produção

Nº 12/2023

informações de diversos animais. Essas informações envolvem a composição genética e os dados fenotípicos, a partir das contagens de carrapato, e visam identificar animais resistentes, assim como avaliar a probabilidade de esses indivíduos repassarem esses genes para a progênie. Para as raças Angus e Brangus, há programas de seleção de animais que já incluem essa característica entre as DEPs de importância para a seleção de touros, o que agrega valor na revenda dos animais em leilões das raças.

A utilização de fitoterápicos ainda é caracterizada como promissora, no entanto, há dificuldade em repetir, no campo, os bons resultados observados em laboratório. A estabilidade dos compostos, quando expostos à radiação UV é um dos fatores limitantes, assim como a segurança clínica e a obtenção de formulações comerciais estáveis, com preço e escalabilidade competitivos. O controle biológico, por sua vez, é uma estratégia que tem ganhado muita importância. No entanto, essa estratégia ainda carece de validação nos diferentes sistemas de criação com suas respectivas peculiaridades quanto ao desafio por carrapatos.

Literatura consultada

ANDREOTTI, R., BARROS, J. C., ZIMMERMANN, N. P., GARCIA, M. V., HIGA, L. O. S., MARTINS, K. R. Control of *Rhipicephalus microplus* tick larvae in the field based on distancing from the host - Lone tick system. *Veterinary Parasitology: Regional Studies and Reports*, v. 47, p. 100950, 2024.

CAMPOS PEREIRA, M., LABRUNA, M. B., SZABÓ, M. P. J., KLAFKE, G. M. *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*: biologia, controle e resistência. São Paulo: MedVet, 2008.

DA COSTA, ALVIMAR JOSÉ ; DE SOUZA MARTINS, JOÃO RICARDO ; DE ALMEIDA BORGES, FERNANDO ; VETTORATO, LUIS FERNANDO ; BARUFI, FRANCISCO BONOMI ; DE OLIVEIRA ARRIERO AMARAL, HEITOR ; ABUJAMRA, LUARA CAROLINA ; DE CASTRO RODRIGUES, DANIEL ; ZANETTI LOPES, WELBER DANIEL ; LOPES, W. D. Z. . First report of the efficacy of a fluralaner-based pour-on product (Exzolt® 5%) against ectoparasites infesting cattle in Brazil. *Parasites & Vectors*, v. 16, p. 326, 2023.



FAMEZ - UFMS

Faculdade de Medicina Veterinária
e Zootecnia

PPGCV

Programa de Pós-Graduação
em Ciências Veterinárias

Nota técnica

Sanidade em animais de produção

Nº 12/2023

GUIZELINI, C. C., BORGES, D. G. L., BORGES, F. A., LOPES, W. D. Z., RAYANE C. PUPIN, R. C., LEMOS, R. A. A. Natural infestation by ticks as cause of death in beef cattle. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v. 43:e07373, 2023.

NICARETTA, JOÃO EDUARDO ; DOS SANTOS, JORDANA BELOS ; COUTO, LUIZ FELLIPE MONTEIRO ; HELLER, LUCIANA MAFFINI ; CRUVINEL, LEONARDO BUENO ; DE MELO JÚNIOR, RUBENS DIAS ; DE ASSIS CAVALCANTE, ALLINY SOUZA ; ZAPA, DINA MARÍA BELTRÁN ; FERREIRA, LORENA LOPES ; DE OLIVEIRA MONTEIRO, CAIO MÁRCIO ; SOARES, VANDO EDESIO ; Lopes, Welber Daniel Zanetti ; LOPES, W. D. Z. . Evaluation of rotational grazing as a control strategy for *Rhipicephalus microplus* in a tropical region. *Research In Veterinary Science*, v. 131, p. 92-97, 2020.

NICARETTA, JOÃO EDUARDO ; COUTO, LUIZ FELLIPE MONTEIRO ; HELLER, LUCIANA MAFFINI ; FERREIRA, LORENA LOPES ; CAVALCANTE, ALLINY SOUZA DE ASSIS ; ZAPA, DINA MARÍA BELTRÁN ; CRUVINEL, LEONARDO BUENO ; JÚNIOR, RUBENS DIAS DE MELO ; GONTIJO, LIDIA MENDES DE AQUINO ; SOARES, VANDO EDESIO ; MELLO, INGO ARON SOUSA ; MONTEIRO, CAIO MARCIO DE OLIVEIRA ; Lopes, Welber Daniel Zanetti ; LOPES, W. D. Z. . Evaluation of different strategic control protocols for *Rhipicephalus microplus* on cattle according to tick burden. *Ticks and Tick-Borne Diseases*, v. 12, p. 101737, 2021.

NUÑEZ, J. L., PUGLIESE, M. E., HAYES, R. B. *Boophilus microplus* Can. Estudio sobre los estádios parasitários del ciclo biológico. *Revista de Medicina Veterinária (Buenos Aires)*, v. 53, p. 19-34, 1972.

OSHIRO, L. M., RODRIGUES, V. S., GARCIA, M. V., HIGA, L. O. S., SUZIN, A., BARROS, J. C., ANDREOTTI, A. Effect of low temperature and relative humidity on reproduction and survival of the tick *Rhipicephalus microplus*. *Experimental and Applied Acarology*, v. 83, p. 95–106, 2021.

VERÍSSIMO, C. J. Controle de carrapatos nas pastagens. 2. ed. rev. e ampl. Nova Odessa: Instituto de Zootecnia, 2015.