

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CÂMPUS DE JABOTICABAL

CARRAPATO (*Rhipicephalus microplus*) EM VACAS LEITEIRAS:
REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

FREDERICO JARDIM COSTA

JABOTICABAL – SP
2º Semestre/2024

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CÂMPUS DE JABOTICABAL

CARRAPATO (*Rhipicephalus microplus*) EM VACAS LEITEIRAS:
REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

FREDERICO JARDIM COSTA

Orientador: Prof. Dr. Mauro Dal Secco de Oliveira

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
à Faculdade de Ciências Agrárias e
Veterinárias – Unesp, Câmpus de Jaboticabal,
como parte das exigências para graduação
em Zootecnia.

JABOTICABAL – SP
2º Semestre 2024

C837c Costa, Frederico Jardim
Carrapato (*Rhipicephalus microplus*) em vacas leiteiras: revisão bibliográfica / Frederico Jardim Costa. -- Jaboticabal, 2024
50 p. : tabs., fotos

Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado - Zootecnia) - Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal
Orientador: Mauro Dal Secco Oliveira

1. Ectoparasitas. 2. Manejo sanitário. 3. Produção. 4. Prevenção. I. Título.

DEPARTAMENTO: ZOOTECNIA

CERTIFICADO

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

TÍTULO: CARRAPATO (*Rhipicephalus microplus*) EM VACAS LEITEIRAS:
REVISÃO BIBLIOGRÁFICA
ACADÊMICO: FREDERICO JARDIM COSTA

CURSO: Zootecnia

ORIENTADOR: Prof. Dr. Mauro Dal Secco De Oliveira

PERÍODO: 2º SEMESTRE ANO: 2024

Aprovado: ☒ X

Este trabalho é recomendado para compor a base de dados CAPELO.
Sim ☒ X Não ☐

Reprovado: ☐

BANCA EXAMINADORA:

(Nomes) (Assinaturas)

PRESIDENTE: PROF. DR. MAURO DAL SECCO DE OLIVEIRA

Documento assinado digitalmente
gov.br MAURO DAL SECCO DE OLIVEIRA
Data: 15/10/2024 10:56:41-0300
verifique em <https://validar.iti.gov.br>

MEMBRO: ME. BRUNA GABRIELA BOSQUINI

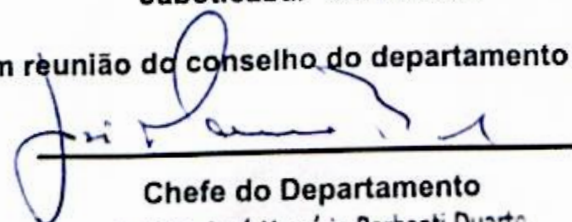
Documento assinado digitalmente
gov.br BRUNA GABRIELA BOSQUINI
Data: 15/10/2024 09:22:38-0300
verifique em <https://validar.iti.gov.br>

MEMBRO: ME. MARIA JÚLIA GENEROSO GANGA

Documento assinado digitalmente
gov.br MARIA JÚLIA GENEROSO GANGA
Data: 14/10/2024 19:22:15-0300
verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Jaboticabal 04/10/2024

Aprovado em reunião do conselho do departamento em: 17/10/2024



Chefe do Departamento
Prof. Dr. José Maurício Barbanti Duarte
Chefe do Departamento de Zootecnia
Matrícula nº 422332-9

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho de pesquisa à minha mãe e alguns familiares, que com grande força foram a peça principal em todo meu desenvolvimento interpessoal, contribuindo com meu avanço, principalmente durante os momentos mais difíceis. Agradeço com todo meu coração.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço a Deus, que fez com que meus objetivos fossem alcançados.

Aos meus familiares, que sempre me incentivaram nas escolhas da minha vida, principalmente nos meus estudos e com isso ajudaram a me tornar quem sou hoje.

Aos amigos, em especial todo meu ciclo que construí em Jaboticabal e também os meus amigos de Ribeirão Preto, que sempre estiveram ao meu lado, me apoiando e dando forças para o fim do meu ciclo educacional.

À instituição de ensino FCAV, essencial no meu processo de formação profissional, juntamente com toda equipe de professores que tive ao longo do curso, pela dedicação e por todo o ensinamento.

Ao professor Mauro, por ter sido meu orientador e ter desempenhado tal função com dedicação e amizade.

Agradeço imensamente a todos.

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO.....	1
2. OBJETIVO.....	3
3. REVISÃO DA LITERATURA.....	4
3.1 Importância dos ectoparasitas de bovinos leiteiros.....	4
3.1.1 <i>Rhipicephalus (Boophilus) microplus</i>	5
3.1.2 Características morfológicas.....	7
3.1.3 Distribuição geográfica.....	9
3.2 Ciclo de vida do carrapato.....	10
3.2.1 Fase não parasitária.....	11
3.2.2 Fase parasitária.....	13
3.3 Sinais clínicos.....	14
3.4 Fatores de predisposição ao carrapato.....	15
3.4.1 Raças bovinas.....	15
3.4.2 Época do ano.....	17
3.5 Controle.....	17
3.5.1 Controle químico.....	18
3.5.2 Controle biológico.....	25
3.5.3 Época do ano e controle do carrapato.....	26
3.6 Prevenção.....	30
3.7 Tratamento.....	31
3.7.1 Tratamento curativo.....	31
3.7.2 Tratamento racional.....	31
3.7.3 Erros, detecção e correção do tratamento carrapaticida.....	38

3.8 Aspecto econômico.....	39
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	42
5. RESUMO.....	44
6. SUMMARY.....	45
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA.....	46

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. <i>Rhipicephalus (B.) microplus</i> adulto.....	6
FIGURA 2. Características morfológicas de carrapatos da família Ixodidae.....	8
FIGURA 3. Distribuição geográfica mundial do <i>Rhipicephalus microplus</i>	9
FIGURA 4. Ciclo de vida <i>Rhipicephalus (Boophilus) microplus</i>	10
FIGURA 5. Teleóginas de <i>Rhipicephalus microplus</i> realizando a ovipostura.....	11
FIGURA 6. Larvas de <i>Rhipicephalus (Boophilus) microplus</i> na pastagem à espera de um hospedeiro.....	12
FIGURA 7. Infestação do <i>Rhipicephalus (B.) microplus</i> no animal.....	14
FIGURA 8. Aplicação de carrapaticida via pour-on.....	21
FIGURA 9. Aplicação de carrapaticida.....	32
FIGURA 10. Banho em vacas leiteiras por aspersão por meio de pulverizador.....	33
FIGURA 11. Banho em vacas leiteiras por aspersão por meio de pulverizador costal.....	33
FIGURA 12. Banho mecanizado por aspersão.....	34
FIGURA 13. Padronização de sequência de regiões anatômicas aspergidas durante o banho.....	35

1. INTRODUÇÃO

A pecuária de leite tem uma produção consolidada no país, pois atualmente é mais do que o dobro da produção de 20 anos atrás. Os mais de 1,3 milhões de pecuaristas leiteiros, apesar do cenário nacional favorável, enfrentam algumas dificuldades com os animais, o que tem impacto direto na produtividade deles e acaba por gerar prejuízos. Dentre esses problemas, estão os parasitas de vacas (AFE, 2021).

Mais de 75% da população bovina mundial é atingida pelo parasitismo deste carrapato, e pelos patógenos e parasitos por ele transmitidos (NICARETTA, 2018). O *Rhipicephalus microplus* é conhecido popularmente como carrapato de bovinos e é um ectoparasita hematófago originário da Ásia, encontrando-se também em outros lugares do mundo, como América, África e Oceania (PEARSON et al., 1986)

A epidemiologia das parasitoses é influenciada de acordo com a região, sendo que em praticamente todo país, com exceção do sul, as condições de temperatura e umidade permitem a sobrevivência e desenvolvimento dos carrapatos o ano todo. Entretanto, a época em que os carrapatos estão mais sensíveis é no período mais quente do ano, pois há maior dessecação desses parasitas (FURLONG, 2003).

A proliferação de carrapatos representa um grande desafio para a bovinocultura, tanto de corte como para a produção de leite, pois podem prejudicar a produtividade, provocar o aparecimento de doenças, podendo até levar à morte dos animais. O prejuízo causado pelo carrapato bovino (*Rhipicephalus microplus*) passa da ordem de US\$ 3,24 bilhões por ano (O PRESENTE RURAL, 2021).

Para o adequado controle é necessário conhecer o ciclo biológico do *Rhipicephalus microplus* para o estabelecimento do tratamento, e segundo Radostits et al., (2002), existem vários métodos disponíveis para o controle de carrapatos, como rotação de pastagens, vacinas, uso de raças azebuadas e de soluções ectoparasiticidas. Porém, o combate químico é o método mais eficaz e o mais utilizado, sendo necessário o cuidado em relação a dosagem, principalmente no que se refere a resistência parasitária (BELLEI, 2021).

2. OBJETIVO

A presente revisão de literatura teve como objetivo, propor a relação entre a infestação por carrapatos *Rhipicephalus microplus* e o desempenho produtivo, reprodutivo e a saúde de vacas leiteiras, bem como o impacto econômico na produção de leite.

3. REVISÃO DA LITERATURA

Foi realizada uma revisão da literatura que permitiu verificar a importância do carrapato em rebanhos leiteiros, sob vários aspectos. Para tal, e maior facilidade de abordagem do tema, foram utilizados itens e subitens envolvendo os mais importantes aspectos como: definição, fatores que predispõe a vaca ao carrapato, consequências, sintomas, prevenção, tratamento, fatores relacionados com o desempenho produtivo e reprodutivo, além do impacto econômico.

Por meio do levantamento bibliográfico, foi possível proporcionar subsídios e maiores esclarecimentos sobre a incidência do carrapato em vacas leiteiras. Foram utilizadas informações de revistas especializadas em produção animal (nacionais e internacionais), sites, boletins técnicos, anais de congressos e simpósios, teses, dissertações e de livros especializados em pecuária leiteira.

3.1 Importância dos ectoparasitas de bovinos leiteiros

Ectoparasitas são parasitas que se alojam na superfície do animal hospedeiro. Os principais parasitas externos dos bovinos de leite são: moscas e carrapatos, e juntos resultam em importantes prejuízos na atividade leiteira, como a ação espoliativa do sangue, que afeta de forma negativa a produção de leite e a fertilidade do rebanho (PRODAP, 2021).

Uma das principais doenças do rebanho leiteiro é a carrapatose, causando grandes prejuízos e desconforto aos animais, além de transmitirem doenças como a babesiose (*Babesia bovis* e *Babesia bigemina*) e a anaplasmose (*Anaplasma marginale*). De outro ponto de vista, é interessante não os eliminar do rebanho para preservar a imunidade a estas doenças, assim, deve-se manter um estrito esquema

de controle para que a população de carrapatos não saia das limitações (CARVALHO et al., 2002).

Os prejuízos ocasionados pelos ectoparasitas estão associados à perda de peso, baixa conversão alimentar, redução na produção de leite, perdas na qualidade do couro, toxicoses, lesões de pele que favorecem a ocorrência de miíases, anemia e transmissão de agentes patógenos que geram severas enfermidades. No entanto, este último item é o maior causador de prejuízos indiretos, evidenciando a diminuição da produção de leite, redução da natalidade, consumo de carrapaticida, investimentos em banheiros e aspersão, perda de peso, mão-de-obra e morte do animal (MILKPOINT, 2001).

3.1.1 *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*

O *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, conhecido popularmente como carrapato de bovinos (Figura 1), é um parasita que tem o bovino como seu principal hospedeiro. É um parasita hematófago associado à disseminação de diversas e importantes doenças nos bovinos. Ele é monoxeno, ou seja, carrapato de um só hospedeiro, embora presente o ano todo, tem seu maior pico no verão. Todos os estágios do parasita podem transmitir doenças, inclusive por via transovariana (GARCIA et al., 2019).

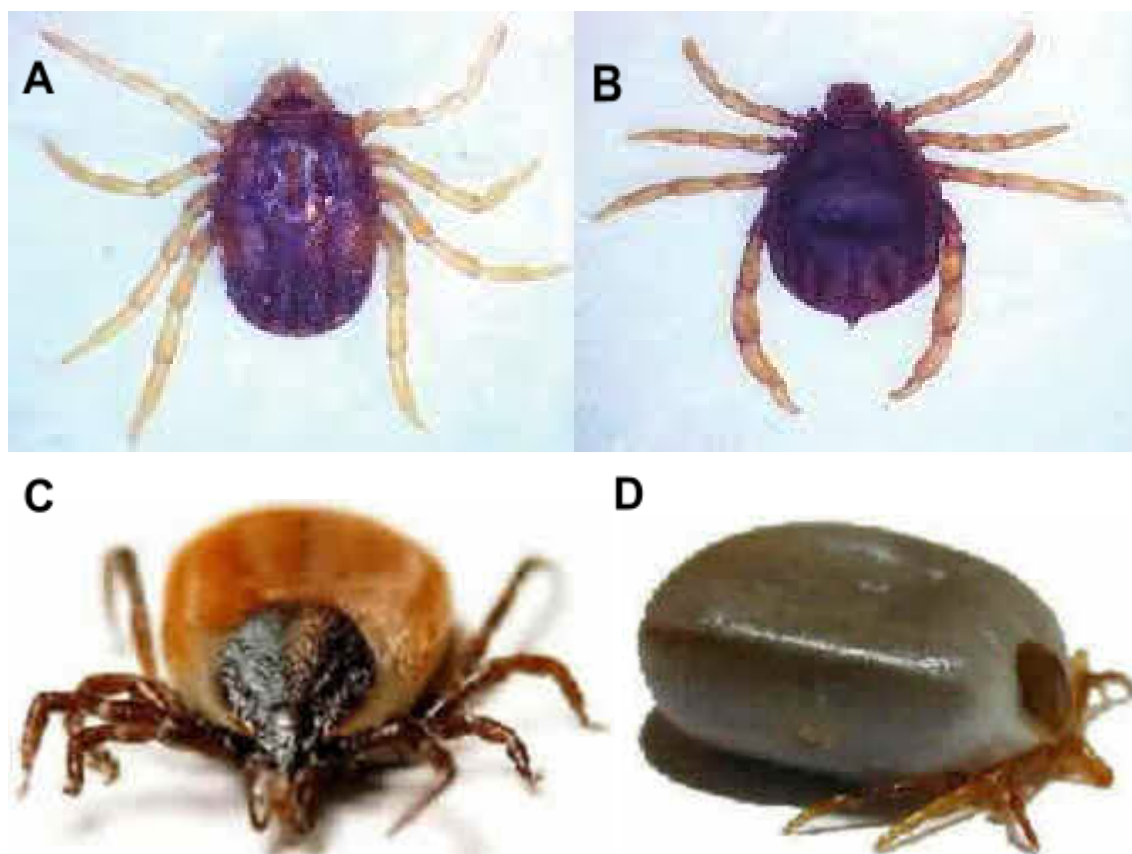


Figura 1. *Rhipicephalus (B.) microplus* adulto. A = Macho, Fonte: Garcia et al., (2019). B = Fêmea, Fonte: Garcia et al., (2019). C = Macho, Fonte: Portal São Francisco (2023). D = Fêmea, Fonte: Portal São Francisco (2023).

De acordo com o National Center for Biotechnology Information Taxonomy (NCBI, 2011), a classificação do *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* é a seguinte:

- Filo: Arthropoda;
- Subfilo: Chelicerata;
- Classe: Arachnida;
- Subclasse: Acari;
- Superordem: Parasitiformes;
- Ordem: Ixodida;
- Subordem: Metastigmata;

- Superfamília: Ixodoidea;
- Subfamília: Rhipicephalinae;
- Gênero: Rhipicephalus;
- Subgênero: Boophilus;
- Espécie: microplus.

Essa espécie de carrapato é originária da Ásia e, durante a metade do século XIX, ele e as doenças que transmite, foram espalhados pelo transporte de gado para a Austrália, Madagascar, África do Sul, América Latina, México e Estados Unidos (HOOGSTRAAL, 1956; TEMEYER et al., 2004).

O *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (*R. microplus*) é um importante ectoparasita para a bovinocultura brasileira e demais regiões tropicais e subtropicais. O Brasil é um país que favorece a sobrevivência e o desenvolvimento do *R. microplus* na maioria dos meses do ano por causa das suas características climáticas (CORDOVES, 1997).

3.1.2 Características morfológicas

São denominados “carrapatos duros”, se caracterizam por possuírem o capítulo (falsa cabeça) na extremidade anterior do corpo, pela presença do escudo dorsal e pela localização dos estigmas respiratórios após o quarto par de patas (Figura 2), (Revista CFMV, 2019).

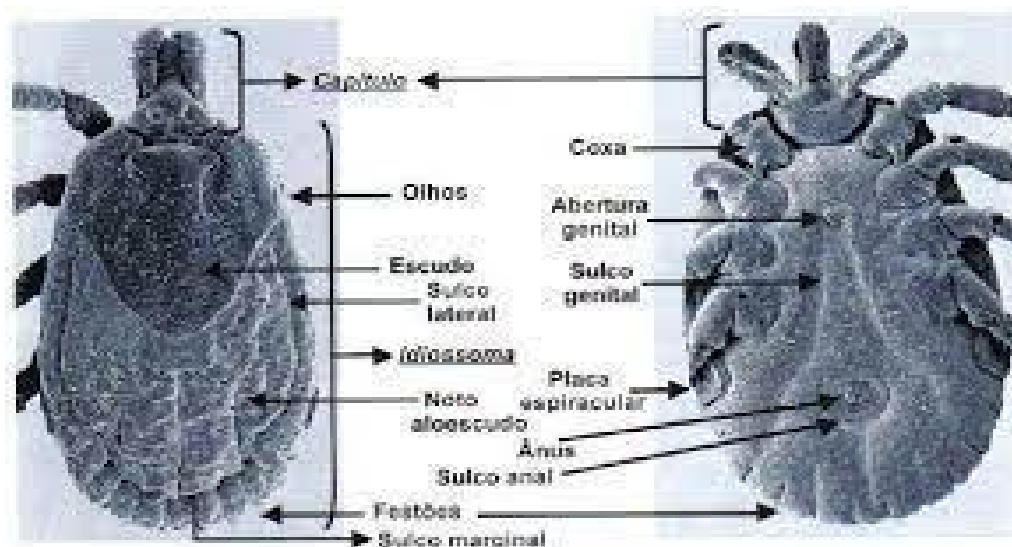


Figura 2. Características morfológicas de carrapatos da família Ixodidae. Fonte: Brito et al., (2006).

Ainda segundo a Revista CFMV (2019), o *R. microplus* possui características morfológicas como escudo sem ornamentação de cor castanho-avermelhada; a extremidade posterior do macho apresenta apêndice caudal; a base do gnatossoma hexagonal com rostro, ou seja, hipostômio e quelíceras com palpos curtos, espessos e agulhados com o terceiro segmento do palpo fazendo uma aba na junção com o segundo segmento; o hipostômio apresenta quatro séries de dentes; os peritremas são arredondados; a coxa I é bifida; e os olhos estão presentes e os festões ausentes.

O macho mede de 1,75 a 2 mm de comprimento por 1,05 a 1,20 mm de largura e a fêmea mede de 2,34 a 2,85 mm de comprimento por 1,4 a 1,50 mm de largura. As fêmeas ingurgitadas podem atingir até 13 mm por 9 mm de largura.

Os machos se alimentam muito pouco, amadurecem antes das fêmeas e as esperam, identificando-as por meio de feromônios, abraçando-as ainda imaturas (PEREIRA, 2008).

3.1.3 Distribuição geográfica

A provável origem do *R. microplus* é da Índia e da Ilha de Java, ambos da Ásia. Nas regiões tropicais e subtropicais do mundo onde este parasita não existia, foi introduzido através do transporte de animais infestados. Adiante, se estabeleceu entre os paralelos 32° Norte e 32° Sul, com alguns focos no paralelo 35° Sul (Figura 3), (NUÑES, et al., 1982).

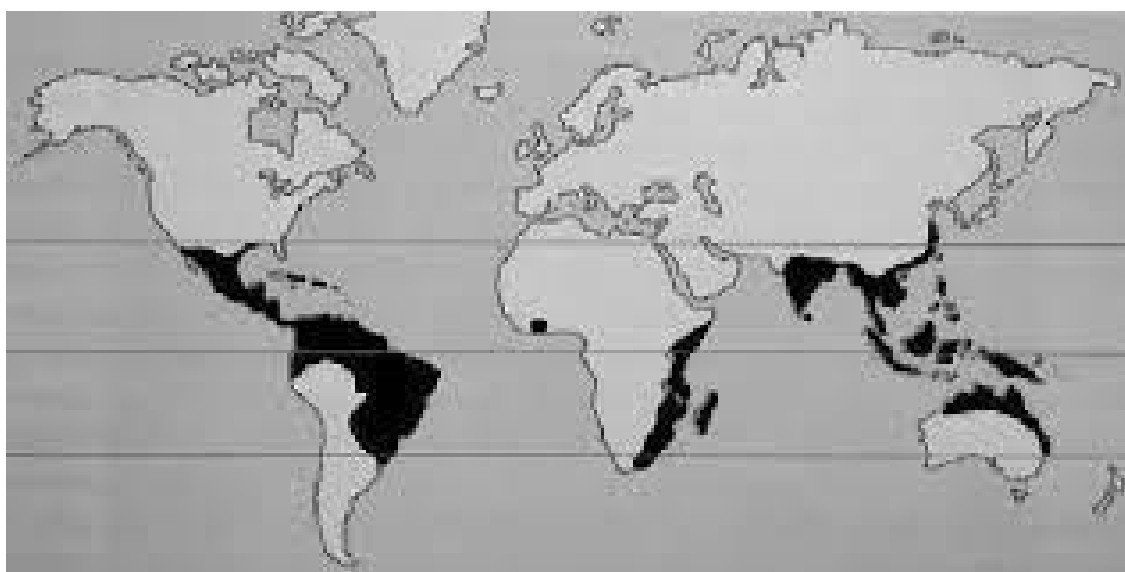


Figura 3. Distribuição geográfica mundial do *Rhipicephalus microplus*, entre os paralelos 32° N e 32° S no ano de 2002 - áreas marcadas em preto. Fonte: Nicaretta et al., (2018).

No Brasil, a introdução do *R. microplus* se deu, provavelmente, por conta das expedições que transportavam animais parasitados no início do século XVIII, que hoje estão distribuídos em todo território nacional. Claramente, a intensidade de infestação é diferente em cada região do Brasil, devido às variações e condições climáticas de cada local, bem como pelas raças bovinas predominantemente criadas (GONZALES, 1995).

As condições subtropicais do Brasil promoveram maior adaptabilidade do carrapato em determinadas regiões. Entretanto, os fatores climáticos de cada região influenciam diretamente as gerações anuais desse parasita de forma diferente. Por exemplo, nas regiões Sudeste e Centro-oeste, é possível observar de 4 a 5 reprodutivos durante o ano, já na região Sul, observa-se 3 (CRUZ, 2017).

3.2 Ciclo de vida do carrapato

O *R. microplus* necessita de um único hospedeiro para completar seu ciclo de vida e apresenta preferência em parasitar bovinos. Seu ciclo é dividido em fase não parasitária e fase parasitária (Figura 4).

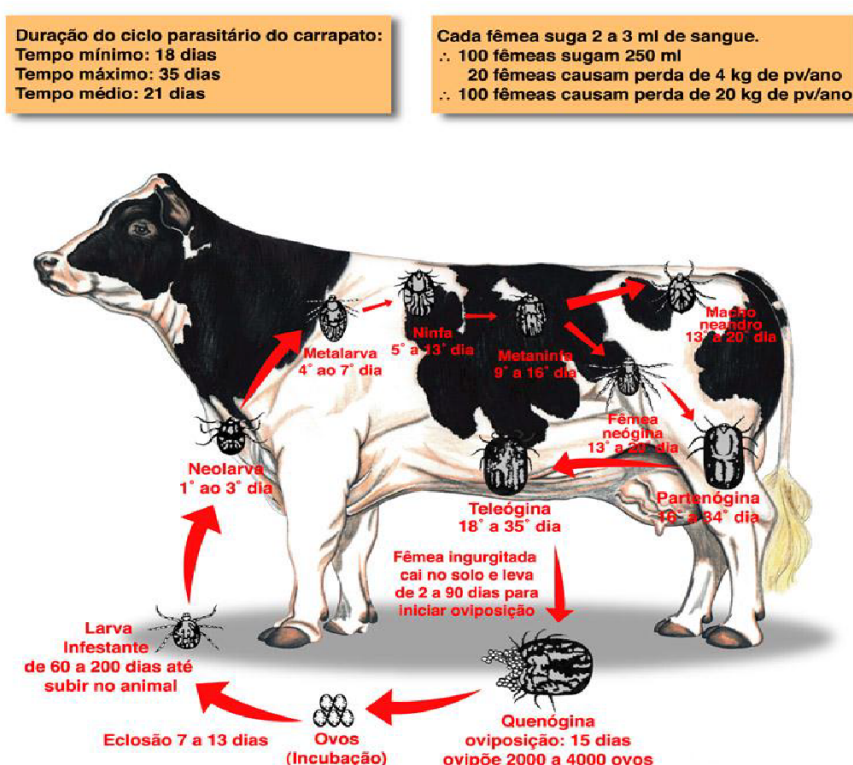


Figura 4. Ciclo de vida *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*. Fonte: Moraes, (1995).

Considerando as duas fases, podemos compreender que a estimativa da duração do ciclo do *R. microplus* é dependente das condições climáticas, podendo ser completo em dois meses ou se estender a vários meses. Sendo assim, é de

suma importância o conhecimento de seu ciclo para que possa conduzir de forma mais segura o controle e consequentemente obter sucesso no combate.

3.2.1 Fase não parasitária

A fase não parasitária inicia no momento em que a teleógina se desprende do hospedeiro e cai no solo, esse evento acontece no início da manhã, podendo ser também ao final de tarde, pois esses períodos possuem condições climáticas favoráveis às fêmeas ingurgitadas. Nesse momento, ela procura um lugar seguro e protegido, tanto dos inimigos naturais, quanto da intensa incidência de luz solar (HITCHCOCK, 1955).

Dentro de um espaço de 3 a 5 dias depois do desprendimento da teleógina, em condições climáticas adequadas, acontece o período que chamamos de pré-postura. A pré-postura possui tempo necessário para ocorrer a maturação dos ovários, produção e maturação dos ovos, podendo variar de acordo com as condições climáticas (LEGG, 1930). Subsequentemente a este período, tem início a ovipostura (Figura 5).



Figura 5. Teleóginas de *Rhipicephalus microplus* realizando a ovipostura. Fonte: Garcia et al., (2019).

Posteriormente a ovipostura, a fêmea morre, encerrando seu ciclo de vida, deixando seus ovos para incubação. Cada teleógina tem potencial de originar 50% de seu peso em massa de ovos, tendo a capacidade de realizar ovipostura de aproximadamente 3.000 ovos. Passado o tempo necessário de incubação, que também pode variar perante as condições climáticas, as larvas eclodem e apresentam três pares de pernas (hexápodes). Sua coloração praticamente translúcida é alterada depois de sua exposição e contato com o ar, tornando-se avermelhada. Após um pequeno período de quiescência, as larvas sobem em grupo para as pontas das folhas, permanecendo agrupadas à espera de um hospedeiro (Figura 6).



Figura 6. Larvas de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* na pastagem à espera de um hospedeiro. A = Garcia et al., (2019). B = O Presente Rural (2021).

A fase não parasitária termina quando as larvas conseguem chegar e fixar-se em um hospedeiro ou quando morrem sem conseguir um hospedeiro em potencial. Estudos de Gauss e Furlong (2002) argumentam que as larvas podem permanecer nas pastagens por mais de oitenta dias esperando um hospedeiro.

Como já citado, as condições climáticas interferem diretamente na duração da fase não parasitária, sendo que, nos meses mais quentes (primavera e verão), o tempo de desprendimento da teleógina até o aparecimento de suas larvas nas pastagens é menor em relação aos meses mais frios (outono e inverno), (PEREIRA et al., 2008).

Encontra-se no ambiente 95% da população de carrapatos, tanto na forma de larva e ovos (maioria), sendo a grande parte da população nas fases de ovos e larva, mas também encontram-se fêmeas no período de pré postura e de postura. Esse dado é de suma importância tendo em vista que o único tratamento carrapaticida no hospedeiro atingirá somente os carrapatos que estão na fase parasitária naquele momento, causando pouco efeito na população que se encontra em sua maioria, no ambiente (PEREIRA et al., 2008).

3.2.2 Fase parasitária

A fase parasitária tem início com a fixação da larva em um hospedeiro suscetível. Certas regiões do corpo do animal são mais acometidas como a barbel, entre pernas, úbere, região posterior e períneo, seja ela por causa da temperatura e espessura da pele, ou para se proteger da auto limpeza feita pelo hospedeiro na tentativa de eliminar esses ectoparasitas (Figura 7), (PEREIRA et al., 2008).



Figura 7. A = Infestação de *Rhipicephalus (B.) microplus* na barbel de hospedeiro.

Fonte: MilkPoint, (2021). B = Infestação em bovino (região do posterior do animal).

Fonte: Moraes (1995).

Dentro de um espaço de 4 a 7 dias depois da fixação da larva, acontece a mudança de estágio larval, passando para ninfa. Após um intervalo de tempo de 9 a 16 dias sofre novamente a ecdise, transformando-se em adultos, que posteriormente efetuam a cópula. A fase parasitária dura em média 21 dias desde a fixação das larvas até o desprendimento da teleógina. Os machos permanecem no hospedeiro por mais tempo em busca de novas fêmeas para a cópula (PEREIRA et al., 2008).

Essa fase não possui muita interferência das condições climáticas pelo fato de estar fixo ao hospedeiro que mantém sua temperatura corporal constante,

diferindo-se da fase de vida livre, onde se encontra exposto a temperatura e condições do ambiente (PEREIRA et al., 2008).

3.3 Sinais clínicos

Segundo Bimeda (2021) e Portal São Francisco (2023), os sinais clínicos dos bovinos infestados com carrapatos são os seguintes: perda do apetite, anemia, apatia, emagrecimento progressivo, pelos arrepiados, alopecia, dermatite exsudativa ou seca, diarreia, retardo do crescimento, baixo desenvolvimento, perda da sua atividade produtiva e morte.

3.4 Fatores de predisposição ao carrapato

3.4.1 Raças bovinas

Existem raças naturalmente resistentes ao *R. B. microplus*, como as raças zebuínas que são menos suscetíveis a infestação. Essa espécie de carrapato é muito patogênica, principalmente para bovinos suscetíveis, que é o caso das raças bovinas de origem europeia. Nos animais mestiços, a resistência ou suscetibilidade pode variar de acordo com o grau de cruzamento que o animal possui: quanto maior o parentesco com raças europeias, maior a suscetibilidade do animal, e vice-versa: quanto mais próximo ao zebu, mais resistente será o animal (BEEFPOINT, 2004).

Ainda segundo BeefPoint (2004), pela sua localização geográfica de origem (Índia e continente africano) e sua convivência milenar com esse parasita de mesma origem, os zebuínos adquiriram relevantes defesas contra a infestação de carrapatos, mantendo um equilíbrio hospedeiro-parasita, de forma que, nos hospedeiros resistentes, os prejuízos são mínimos ou não existentes.

Já ocorreram várias tentativas de se quantificar o prejuízo provocado por esse carrapato em animais resistentes. Contudo, esses animais possuem um eficiente

sistema de defesa contra o parasita, que dificulta a fixação e malefícios. Eles são extremamente sensíveis às larvas do carrapato, então quando elas estão tentando se fixar em sua pele, ficam incomodados, sentem coceira no local, e, coçam-se com a língua, retirando, dessa forma, grande quantidade de larvas, que uma vez ingeridas, são mortas (BEEFPOINT, 2004).

A fêmea do *R. B. microplus* se alimenta de sangue, fica repleta, desprende do animal e cai no solo para ovipor. A quantidade de ovos ovipostos pela fêmea é proporcional ao seu tamanho que por sua vez é proporcional com sua ingestão de sangue. Os animais resistentes possuem defesas imunológicas que prejudicam a ingestão de sangue pelas fêmeas, de modo que elas não alcançam o mesmo tamanho que alcançariam se estivessem se alimentando em um hospedeiro suscetível (BEEFPOINT, 2004).

Com isso, as poucas fêmeas que conseguem se fixar nos animais resistentes, e alcançar o estágio adulto, atingem um pequeno tamanho, e, conseqüentemente, irão pôr menos ovos. Isso tem uma implicação muito grande no ecossistema do parasita, o que diminui significativamente a população de carrapatos na pastagem. A fase em que a fêmea se alimenta de sangue é a mais patogênica para o hospedeiro. Portanto, bovinos resistentes podem ser considerados controladores biológicos do carrapato, pois não permitem que as larvas atinjam a fase adulta, e, por isso, impedem a reprodução do carrapato, quebrando seu ciclo parasitário (BEEFPOINT, 2004).

Porém, é preciso de atenção, pois, mesmo em uma população de animais resistentes podem existir animais suscetíveis, que permitam maior quantidade de carrapatos chegar à fase adulta. Mas se isso acontecer, basta eliminar do rebanho

esses poucos animais mais parasitados. O mesmo procedimento não é recomendável para animais de origem europeia (BEEFPOINT, 2004).

Nas populações de bovinos de raças europeias, a maioria é suscetível ao parasita, embora existam, em baixa frequência, animais resistentes. Caso os suscetíveis fossem eliminados, isso inviabilizaria a criação desses animais, e ficaria antieconômico. Mas esse não é o caso das raças zebuínas, onde vale a pena descartar os animais nos quais se percebe um grande número de “mamonas” ou “jabuticabas” (fêmeas ingurgitadas) (BEEFPOINT, 2004).

3.4.2 Época do ano

Os bovinos apresentam-se mais sensíveis no outono do que no inverno (GOMES et al., 1989). Este fato pode ser explicado pelo fotoperíodo mais curto que afeta a resposta inflamatória no local da picada. Outro fator que influencia na resposta do bovino ao carrapato é seu estado nutricional que, quando deficiente, diminui a resistência do bovino às infestações pelo parasito (SUTHERST et al., 1983).

3.5 Controle

O saber dos fatores biológicos dos estádios da fase de vida livre e suas interrelações com as mudanças climáticas a que são expostos é de suma importância para a implementação das medidas de controle integrado e estratégico do *R. (B.) microplus*.

Programas de controle deste carrapato procuram cessar seu ciclo de vida na fase parasitária, administrando compostos químicos sintéticos com atividade acaricida. Porém, o mal uso desses produtos podem ocasionar na diminuição da

eficiência da droga e, conseqüentemente, na redução da eficácia do tratamento (CORDOVES, 1997).

O reconhecimento da competitividade entre organismos dentro de um ecossistema específico representa uma perspectiva esperançosa para o tratamento de inúmeras enfermidades para a substituição dos compostos químicos (DA SILVEIRA et al., 2014).

O uso de medicamentos homeopáticos tem sido empregado como uma alternativa para o controle dos carrapatos, pois não há indícios de que esses produtos provocam resistências nos patógenos e não deixam resíduos tóxicos no meio ambiente e nos animais (DA SILVEIRA et al., 2014).

3.5.1 Controle químico

O controle químico pelo uso de acaricidas, por mais de um século, tem sido a principal forma de controle dos carrapatos, porém o uso desorientado dos carrapaticidas tem acarretado uma grave resistência, de ordem genética, dos carrapatos em relação às drogas (SANGSTER, 2001; TAYLOR, 2001).

Com o desenvolvimento cada vez mais rápido da resistência, a vida útil dos produtos foi reduzida de quatro a cinco anos em média (HONER e GOMES, 1990). Outro problema com o uso de acaricidas é a contaminação com resíduos na carne, no leite e no meio ambiente. Com isso, a necessidade de pesquisas de métodos alternativos, seguros e eficientes, vêm sendo importantes para que também possam atuar de forma integrada (WILLADSEN, 2006). É cada vez maior a exigência do consumidor em relação à qualidade dos produtos, como também as exigências da legislação em relação a isso. Aqueles que não estiverem capacitados a produzir leite com qualidade, sofrerão as penalidades do mercado (FURLONG et al., 2007).

É inaceitável que se continue aplicando produtos não recomendados para animais em lactação, que não sejam respeitados os períodos de carência para a utilização do leite, e que sejam aplicadas formulações caseiras feitas com produtos destinados a pragas agrícolas. Para complicar um pouco mais a questão, existem no mercado produtos com o mesmo nome comercial, os quais, na dependência da forma de aplicação, se, por exemplo, “pour-on” ou “injetáveis”, podem ou não ser aplicados a animais em lactação (FURLONG et al., 2007).

Além disso, outra complicação que começa a fazer parte do dia a dia do produtor é a questão “limite mínimo de resíduo permitido pela legislação versus “resíduo zero”, como exigido por algumas empresas compradoras de leite. Será cada vez mais forte a pressão, tanto da indústria quanto da sociedade, para a aquisição de leite com níveis de resíduos dentro dos padrões mundialmente recomendados para a segurança alimentar (FURLONG et al., 2007).

Portanto, o controle efetivo dos parasitas através de produtos químicos convencionais têm enfrentado complicações, tais como: o desenvolvimento acelerado da resistência ao princípio ativo e a preocupação da sociedade e dos órgãos governamentais com os resíduos nos produtos de origem animal. São esses pontos que determinam o rumo atual das pesquisas científicas na área da parasitologia (DA SILVEIRA et al., 2014).

O controle da resistência dos carrapatos e a classe de drogas utilizada é imprescindível para aprimorar as medidas de controle, evitar o uso de produtos ineficientes, que elevam os custos de produção e minimizar os impactos ambientais. O carrapaticida é o que melhor apresenta resultado no combate ao carrapato para o produtor (DA SILVEIRA et al., 2014).

Segundo Da Silveira et al., (2014), os três mais recentes grupos químicos de produtos contra o carrapato que estão disponíveis hoje no mercado são: as formamidinas (amitraz), piretróides (cipermetrina) e as avermectinas (ivermectinas).

O uso de drogas mais modernas como a endectocidas, fibronil, e fluazuramem em relação aos carrapaticidas convencionais para os tratamentos estratégicos, deve ser sempre avaliado quanto ao custo-benefício. Visto que, nenhum desses produtos podem ser utilizados em vacas em lactação, em que o leite esteja sendo destinado para o consumo humano. Apesar de terem um preço mais alto no comércio, esses produtos têm espectro de ação mais amplo, alcançando outros parasitas além do *R. (B.) microplus* (PEREIRA et al., 2008).

Esse fato, consorciado ao maior intervalo entre tratamentos que eles proporcionam e o menor gasto com mão de obra (tendo em vista que se trata mais de um parasita com um único produto), deve ser cuidadosamente avaliado, para que assim, a alternativa com melhor custo-benefício seja aceita na propriedade, ampliando o retorno econômico do controle estratégico (PEREIRA et al., 2008).

O uso de fitoterápicos tornou-se uma alternativa para o controle de carrapatos e pode ser benéfico não só para reduzir os problemas enfrentados pelos acaricidas comerciais, tais como, o desenvolvimento de resistência e a contaminação ambiental (CHAGAS, 2004).

Neste contexto, Tureta et al., 2020, citados por Braga et al., (2020) em relação à resistência de carrapatos, priorizam a urgência de formas mais racionais e otimizadas do uso dos acaricidas comerciais, bem como no uso de métodos alternativos de controle com menor toxicidade e impacto ambiental.

Segundo a Suifarma (2019), os carrapaticidas sem carência para bovinos são:

- Lactus: É um endectocida recomendado para bovinos, no tratamento e controle de carrapatos, vermes gastrointestinais, bernes e também auxilia no controle da mosca do chifre; não requer período de carência para o consumo do leite dos animais tratados. Para o abate, o período de carência é de 33 dias após a última aplicação. Para aplicar, o produtor deve administrar o produto na linha dorsal da região da cruz até a calda. A dosagem é de 1 ml para cada 20 kg de peso vivo (Figura 8);



Figura 8. Aplicação de carrapaticida via pour-on (uso tópico direto sob o dorso do animal). Fonte: Faria (2020).

- Supramec: É indicado no tratamento e controle em bovinos com parasitas internos e externos, sensíveis à ivermectina. Requer período de carência para o consumo de leite dos animais tratados. Já o abate pode ser feito 28 dias

após a última aplicação. Deve ser aplicado da linha dorsal, derramando o produto sobre a região do final do pescoço até a inserção da cauda, na dosagem de 1 ml para cada 10 kg de peso vivo;

- Topline: O produto é indicado para o tratamento e controle das infestações causadas por carrapatos, bernes, piolhos, moscas-dos-chifres, piolhos mastigadores e sugadores. Também é indicado na prevenção de bicheiras quando aplicado em momentos de alto risco, como na castração. O abate dos animais tratados com esse produto deve ser realizado 100 dias após a última aplicação. O produto não deve ser usado em vacas produtoras de leite para o consumo humano. E deve ser aplicado no dorso do animal, no espaço entre a 1ª vértebra torácica e a última lombar. A dosagem é de 1 ml para cada 10 kg de peso vivo;
- TickGard: Indicado para o tratamento e controle em bovinos nas infestações por carrapatos e bernes e como auxiliar no controle das moscas-dos-chifres. O abate dos animais tratados deve ser realizado 148 dias após a última aplicação. Este produto não deve ser aplicado em vacas produtoras de leite para o consumo humano. E deve ser administrado via pour-on, na linha dorsal do animal, desde a nuca até a garupa;
- Fluatac Duo: É indicado para o controle estratégico de carrapatos, moscas-dos-chifres e para o controle de bernes, também é indicado para o tratamento de bovinos infectados por nematóides gastrointestinais. O abate dos animais tratados deve ser feito após 60 dias da última aplicação. Produto destinado apenas para bovinos de corte, não se aplica em vacas produtoras de leite para o consumo humano e em bezerros com idade inferior a 16

semanas. Deve ser administrado pela via tópica, com aplicação na linha dorsal dos bovinos, na dose de 1 ml para cada 10 kg de peso vivo, sendo um produto para aplicação em dose única;

- Acatack: É indicado para o controle estratégico do carrapato dos bovinos, incluindo casos de resistência, em bovinos de corte e reprodutores. Protege os animais contra o aparecimento de formas adultas durante um período entre 8 e 12 semanas. O abate dos animais tratados deve ser realizado somente 42 dias após a última aplicação. O produto não é indicado para vacas leiteiras. A dose recomendada é de 1 ml para cada 10 kg de peso corporal, deve ser aplicado em duas faixas, em ambos os lados da linha dorsal, da nuca até a garupa;
- Aciendelplus: Para o controle e tratamento dos bernes, carrapatos, mosca dos chifres, sarnas, piolhos e outros insetos sugadores de bovinos, ovinos, caprinos e equinos. O abate dos animais tratados deve ser realizado 2 dias após a aplicação. O leite dos animais tratados deve ser destinado ao consumo humano após 6 horas após a aplicação. O produto tem dose única 1 ml para cada 10 kg de peso corpóreo. Deve ser aplicado em duas faixas, em ambos os lados da linha dorsal, da nuca até a garupa;
- Colosso: Indicado no tratamento e controle de carrapatos, moscas, bernes e piolhos. Também pode ser usado como repelente em infestações. O abate dos animais tratados deve ser realizado após 10 dias depois da aplicação e o leite 3 dias para o consumo humano. O produto deve ser aplicado na linha dorsal do animal, da inserção da cauda até o pescoço. A dosagem é de 1 ml para cada 10 kg de peso vivo;

- Cypermethyl: É indicado para o combate às moscas-dos-chifres em bovinos. O abate dos animais tratados deve ser realizado após 24 dias da última aplicação. Em vacas produtoras de leite a carência para o consumo é de 78 horas. A aplicação deve ser feita na linha dorsal dos animais, do meio do pescoço até a inserção da cauda. A dosagem é de 1 ml para cada 10 kg de peso vivo;
- Triatox: Serve como carrapaticida, sarnicida e piolhica, e auxilia no tratamento das sarnas. O abate dos animais tratados deve ser realizado após 14 dias da última aplicação. O leite dos animais tratados não deve ser destinado ao consumo humano. A aplicação é feita na forma de banho, onde é necessário diluir 20 ml em 10 litros de água, aplicar com a pressão necessária para que penetre para baixo dos pelos, aplicando no mínimo 5 litros da mistura pronta em cada bovino;
- Colosso pulverização: Produto indicado para banho e ou imersão no combate a carrapatos, bernes, moscas, piolhos e sarnas. O abate dos animais tratados deve ser realizado após 10 dias da última aplicação. O leite não deve ser destinado ao consumo humano antes de 3 dias da última aplicação. O produto deve ser diluído em água limpa obedecendo às dosagens de 25 ml para cada 20 litros de água.

Conforme Furlong (1993), os carrapaticidas indicados para vacas em lactação são os Organofosforados (Ectofós, Carbeson), Amidinas (Triatox, Amitracid, Amitraz) e Piretróides (Butox, Flytick), porém sempre deve ser observado o período de restrição para o leite. Já os não permitidos para vacas em lactação, por possuírem

um longo período de carência, são os Fenilpirazoles (Top Line), Avermectinas (Ivomec), Mylbemicinas (Cydectin) e Fluazuron (Acatak).

Segundo Malacco (2020) com relação ao carrapato, os tratamentos realizados em outubro/novembro, fevereiro/março e maio/junho, coincidirão com a ocorrência da 1ª, 2ª e 3ª gerações do parasito, de uma maneira geral, e os endectocidas concentrados que tenham efeito carrapaticida comprovado (eficácia $\geq 95\%$) contribuirão mais que aqueles que são apenas auxiliares no controle (eficácia $< 95\%$). Para o tratamento indicado em agosto/setembro, como os campos ainda apresentam menor qualidade e muito provavelmente baixos níveis das vitaminas A e E, é recomendável a suplementação com tais vitaminas.

3.5.2 Controle biológico

É considerável avaliar que, quando se refere aos métodos de controle biológico, menores percentuais de controles são esperados, comparando-os aos métodos convencionais com produtos químicos. Deve se levar em conta que essa diferença é compensada pelo fato de que, o processo biológico tem como objetivo manter a praga em níveis aceitáveis, além de preservar ao máximo o ambiente, com consequente preservação dos inimigos naturais dessa praga (BAHIENSE et al., 2007).

Há numerosas cepas diferentes de fungos que apresentam variação considerável em virulência, patogenia e alcance de hospedeiro. Os esporos (conídios) dos fungos entomopatogênicos, infectam o inseto diretamente pelo tegumento externo e em temperatura favorável e umidade, o conídio adere à cutícula do hospedeiro, penetra no seu interior e germina produzindo hifas. A morte

do artrópode ocorre por destruição tecidual e ocasionalmente por toxinas produzidas pelo fungo (CONNOLE, 1969).

Segundo Fuxa e Tannada (1987) fungos entomopatogênicos são caracterizados por apresentarem alta taxa de crescimento, uma produção alta de unidades infectantes, capacidade de sobrevivência no ambiente do seu hospedeiro, capacidade de resistir as barreiras físico-químicas do tegumento e da hemolinfa e capacidade de causar a morte do hospedeiro rapidamente.

3.5.3 Época do ano e controle do carrapato

Pouco menos da totalidade dos produtores combatem o carrapato somente nos períodos em que este se encontra em grande quantidade sobre os animais, determinando os prejuízos já relatados.

Por isto, as pesquisas desenvolvidas pela Embrapa Gado de Leite, desde 1984, resultaram na elaboração do programa de controle estratégico dos carrapatos de bovinos de leite na Região Sudeste. Durante quatro anos foi acompanhado os níveis de infestações, tanto nos animais (fase parasitária), como na pastagem (fase de vida livre), o que possibilitou a obtenção de informações úteis para a elaboração do programa de controle. Foi verificado, inicialmente, que o carrapato dos bovinos, na Região Sudeste, desenvolve de três a quatro gerações durante o ano (MILKPOINT, 2021).

A geração presente entre os meses de janeiro a abril foi considerada como a mais fraca, pois o calor excessivo mata as larvas que estão na fase de vida livre, à espera do hospedeiro, reduzindo a quantidade de carrapatos presentes nos animais e na pastagem. As altas temperaturas atuam também na aceleração da fase não-parasitária, fazendo com que os carrapatos nasçam e morram mais

rapidamente, contribuindo também para a redução do nível de infestação. A partir da identificação desta fase mais vulnerável, foi possível a elaboração do programa de controle estratégico de carrapato dos bovinos leiteiros na Região Sudeste do Brasil, que também é eficaz para a Região Centro-Oeste, por apresentar condições semelhantes (MILKPOINT, 2021).

Ainda segundo MilkPoint (2021), esta estratégia se fundamenta na aplicação de uma série de cinco ou seis banhos carrapaticidas em intervalos de 21 dias ou três aplicações de produto “pour-on” em intervalos de 30 dias, durante a época mais vulnerável do ciclo do carrapato (janeiro a abril). O objetivo é combater intensamente a geração mais fraca, de modo a comprometer as gerações seguintes, que seriam as mais prejudiciais.

Durante o restante do ano basta monitorar a quantidade de carrapatos nos animais e realizar banhos quando a contagem se elevar. É recomendada atenção especial ao mês de setembro, quando a quantidade de carrapatos tenderá a se elevar, pois o aumento da temperatura leva à eclosão das larvas que estavam em formação durante o inverno. Um banho pode ser suficiente para controlar o surto repentino. Normalmente, os tratamentos extras são necessários somente durante o primeiro ano da implantação do programa, mantendo-se os níveis de carrapatos na quantidade desejada nos anos seguintes somente com as aplicações efetuadas entre janeiro e abril (MILKPOINT, 2021).

Uma carga parasitária entre 20 e 30 carrapatos em um lado do corpo do animal é considerada adequada para que os bovinos desenvolvam proteção contra os agentes da tristeza parasitária. Deste modo, o carrapato, que antes era tido como

um inimigo altamente prejudicial à pecuária, passa a atuar como um aliado, funcionando como um “vacinador natural” dos bovinos (MILKPOINT, 2021).

Realizando-se as ações descritas de forma correta, é possível reduzir significativamente o número de banhos carrapaticidas, de 16 a 20, para apenas cinco tratamentos anuais. Além de representar considerável economia com a aquisição de carrapaticidas, esta prática leva à redução no estresse dos animais e nos custos com mão-de-obra, minimização de resíduos no leite, elevando a qualidade e agregando valor ao produto, preservação ambiental e, principalmente, retardo no processo de resistência, garantindo maior tempo de utilização das poucas bases químicas disponíveis (MILKPOINT, 2021).

Uma pequena desvantagem deste programa de controle consiste no fato de que os banhos/”pour on” devem ser realizados na época das chuvas, o que poderia levar a perdas do produto e disseminação da resistência. Este problema pode ser facilmente contornado mudando-se as tarefas para outro dia, caso o dia marcado para o tratamento esteja chuvoso, ou mantendo os animais em um galpão coberto por duas horas após o tratamento. Não havendo na propriedade, instalações suficientes para abrigar todos os animais do rebanho, a separação em lotes proporcionará a realização dos tratamentos sem transtornos (MILKPOINT, 2021).

É importante ressaltar, no entanto, que, para que o programa de controle estratégico seja bem-sucedido, tem de ser utilizado o produto certo, na dose recomendada, bem diluído e aplicado de maneira adequada (MILKPOINT, 2021).

Pelo seu hábito hematófago, isto é, por alimentar-se de sangue, o carrapato acaba causando uma perda sanguínea nos animais, o que se torna, muitas vezes, um desgaste irreversível, como a esfoliação sanguínea e suas consequências,

quais sejam: anemia, prurido, irritação, quedas no peso e na produção, predisposição a instalação de miíases e desvalorização do couro.

Além disso, os carrapatos transmitem outras doenças, como é o caso da tristeza bovina parasitária, quando há infecção por protozoários. Essa doença exige um tratamento adequado e pode causar a morte do animal. Portanto, banhos carrapaticidas são essenciais para controlar a proliferação desses parasitas em bovinos. É preciso dar atenção a épocas mais quentes, que propiciam o clima ideal para a eclosão de larvas desses insetos (AFE, 2021).

Ademais, para evitar a instalação do carrapato, é essencial estar atento ao manejo dos animais, bem como às condições de higiene dos locais onde eles vivem, para evitar o aparecimento de moscas. Uma integração com o correto manejo das pastagens também é uma alternativa eficiente para realizar o controle, uma vez que as fêmeas do carrapato depositam suas larvas no pasto, onde são mantidas até a eclosão e consequente proliferação no rebanho (AFE, 2021).

3.6 Prevenção

Cinco ações preventivas são recomendadas pela Agrishow (2018) para diminuir a presença de carrapatos na propriedade:

1. Sempre que possível, escolher raças de animais mais resistentes. Animais que constantemente estão infestados, destoando do rebanho, chamados popularmente de “animais de sangue doce”, devem ser descartados. A resistência aos carrapaticidas é um fenômeno genético nas multidões dos carrapatos com a capacidade de sobreviver a aplicação de produtos alopáticos. Porém, o tratamento com estes medicamentos, resulta em

aumento de parasitas resistentes e consequentemente acarretará a redução da eficácia dos fármacos (VERÍSSIMO, 2015);

2. Realizar a rotação de pastagens para reduzir a quantidade de parasitas no pasto;
3. Atuar de forma estratégica nos meses de seca, fase em que o parasita está mais suscetível às condições ambientais;
4. Realizar o controle ainda na primavera com um acaricida com mais de 90% de eficácia, com intervalos de 21 dias, até que se consiga uma infestação baixa (cerca de 20 carrapatos/animal);
5. Utilizar o carrapaticida da maneira correta, de acordo com as concentrações indicadas pelo fabricante. A utilização indiscriminada pode resultar na presença de resíduos no leite, na carne e no meio ambiente. O uso incorreto e intenso torna o carrapato mais resistente aos produtos disponíveis no mercado.

3.7 Tratamento

3.7.1 Tratamento curativo

Baseia-se na aplicação de carrapaticidas após a constatação de carrapatos no animal. Este tipo de intervenção é o mais utilizado no Brasil, porém é o menos eficaz, podendo acelerar o aparecimento de resistência. O produtor que realiza o tratamento apenas com o objetivo de “curar” os animais geralmente não tem conhecimento da epidemiologia e de quais são as características do ciclo do carrapato. A grande problemática associada ao uso do tratamento curativo é que por serem implantados sem um planejamento prévio, ocorre a aceleração do desenvolvimento de resistência do *R. microplus* (A LAVOURA, 2019).

3.7.2 Tratamento racional

É baseado no conhecimento do ciclo do carrapato, com o objetivo de diminuir a população de carrapatos nos bovinos e na pastagem. Este programa de manejo, quando realizado corretamente, diminui a quantidade de tratamentos e, consequentemente, reduz tanto os gastos com carrapaticidas quanto a probabilidade do estabelecimento da resistência.

Para eliminar os carrapatos o ideal é adotar um programa estratégico combinado. Basicamente, as estratégias são pautadas em 3 pilares (Fundação Roge, 2020; Rodrigues, 2020):

1. Escolher o carrapaticida correto é essencial para a eliminação dos carrapatos, pois, quando são utilizados produtos errados, aplicações erradas ou excesso de produtos os parasitas podem criar resistência;
2. É fundamental que a aplicação do produto seja bem feita (Figura 9). Por exemplo, a pulverização que é a forma mais utilizada nas fazendas, se não for conduzida sem erros na aplicação não adiantará seguir as recomendações dos intervalos de aplicação. Os erros mais comuns que os produtores rurais cometem na aplicação incluem não conter os animais no momento da aplicação, aplicar o produto nas horas mais quentes do dia e deixar de utilizar os equipamentos de proteção individual.



Figura 9. Aplicação de carrapaticida via pulverização. Fonte: Fundação Roge (2020).

O equipamento de aspersão deve ser específico para uso com pesticidas e possuir manômetro e válvula para ajuste de pressão, além de entrada para mangueira de sucção, e saída para mangueira de retorno (Figura 10). O banho dura por volta de dois minutos e são consumidos cerca de quatro a seis litros de medicamento por animal. O equipamento de aspersão e um reservatório para a calda carrapaticida ficam juntos ao corredor de cordoalha, onde os animais são mantidos para serem banhados. Isso permite que dois operadores, utilizando equipamentos de proteção individual – EPI (Figura 11), realizem o procedimento com conforto e segurança.



Figura 10. Banho em vacas leiteiras por aspersão por meio de pulverizador. Fonte: A Lavoura (2019).



Figura 11. Banho em vacas leiteiras por aspersão por meio de pulverizador costal. Fonte: Rodrigues et al., (2015).

Ao banhar o rebanho, deve-se atingir todo o contingente no menor espaço de tempo. Por exemplo, não é recomendado que se banhe os animais solteiros numa semana e os de leite na semana seguinte. Além de haver um controle muito trabalhoso em quem foi banhado, pode um destes animais trocar de lote e ser o contaminador daquele pasto. O ideal é que se banhe todo o rebanho no máximo em três dias (CARVALHO et al., 2002).

Outra opção é o banho mecanizado por aspersão (Figura 12).

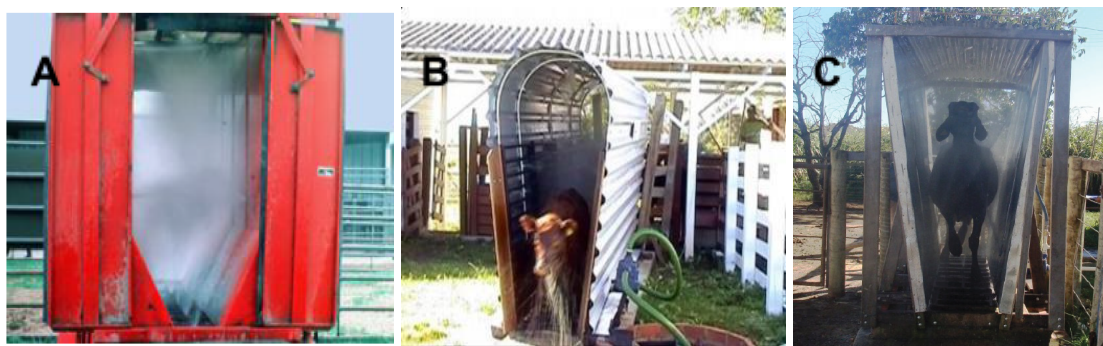


Figura 12. Banho mecanizado por aspersão. Fonte: A= Rodrigues (2012); B= www.google.com.br. Acesso em 30/07/2024; C= Rodrigues et al., (2015).

A padronização da sequência de regiões banhadas promove o condicionamento do operador e diminui a ocorrência de falhas de uniformidade. Portanto, optou-se por adotar um padrão considerado favorável à realização do procedimento (RODRIGUES et al., 2015);

Ainda segundo Rodrigues et al., (2015) para tal, convencionou-se que a aspersão deve ser realizada a partir da região posterior em direção à anterior, deixando a cabeça por último, pois os animais ficam agitados nesse momento. Além disso, deve ser realizada no sentido de baixo para cima, pois quando é realizada no sentido inverso, a calda escorre de forma rápida para o chão, ao invés de penetrar

na pelagem e escorrer de forma mais lenta em direção às regiões baixas (Figura 13);

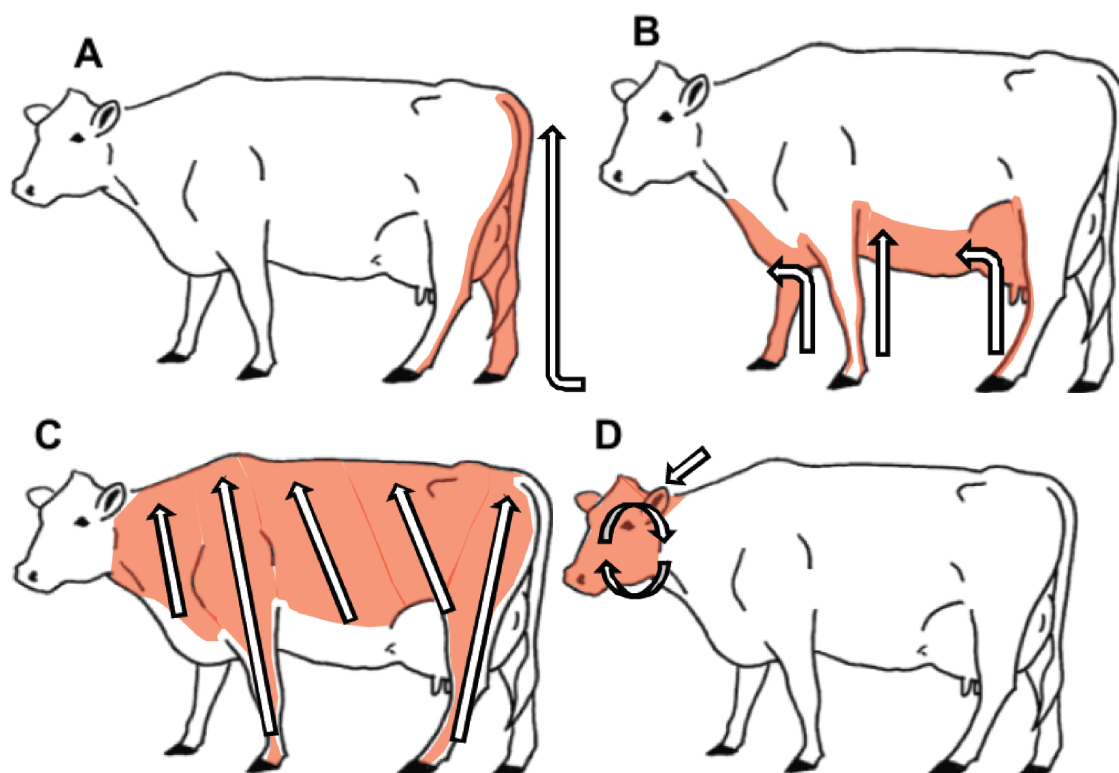


Figura 13. Padronização de sequência de regiões anatômicas aspergidas durante o banho. A= Primeiro momento do banho por aspersão: face interna do membro posterior, região posterior do úbere, períneo, região perianal e cauda; B= Segundo momento do banho por aspersão: face interna da coxa, úbere, toda a região ventral abdominal e torácica, face interna do membro anterior e axilas; C= Terceiro momento do banho por aspersão: face externa do membro posterior, abdome, costado, face externa do membro anterior e região lateral do pescoço, incluindo toda a região correspondente da coluna vertebral; D= Quarto momento do banho por aspersão: face externa das orelhas e marrafa; depois, frente e chanfro; e por último, o interior do pavilhão auditivo. Fonte: Adaptado de Rodrigues et al., (2015).

Em condições de campo, a pulverização com equipamento estacionário demonstrou ser a mais adequada entre as principais técnicas de aspersão disponíveis. Seu uso, portanto, deve ser estimulado como uma alternativa ao pulverizador costal, que é a técnica popularmente mais utilizada. Além disso, serve também como uma alternativa às apresentações “pour on”, pois promove menor pressão de seleção para resistência aos carrapaticidas, além de ser mais econômica (RODRIGUES et al., 2015);

3. Assim como nas outras parasitoses, é fato que cerca de 95% dos carrapatos se encontram nas pastagens e apenas 5% está diretamente presente nos bovinos. Por isso, o combate eficiente deve ser focado na diminuição populacional presente no pasto.

Associando-se estas três medidas, é possível manter a população de carrapatos sob controle, reduzindo-se os prejuízos acarretados por este parasita.

Além disso, o produtor deve ter o hábito de observar seus animais sempre que puder para identificar a gravidade da infestação, se possível passar a mão nos animais, seguindo contra o pelo para identificar a quantidade de carrapatos, e entre as pernas também, encontrando aqueles chamados “animais de sangue doce”, mais suscetíveis. Se tiver carrapatos nos animais em diferentes momentos, ou seja, um pequeno, um médio e um grande, isso indica que é necessária intervenção e tratamento rápido, uma vez que o ciclo do carrapato naquele ambiente não está controlado.

Quando um produtor percebe que seus animais estão altamente infestados por carrapatos, imediatamente pensa nos prejuízos acarretados e resolve tomar providências. E então inicia-se uma jornada de escolher um produto e realizar uma

infinidade de tratamentos, muitas vezes sem obtenção de resultados satisfatórios. Na ânsia de resolver o problema, troca-se indiscriminadamente de produto, o que só vai agravar ainda mais a situação.

O problema é realmente complicado e grave, mas nem por isso a solução deve ser complexa. Basta que se tenha em mente que muito do que se perde com o carrapato decorre dos erros cometidos na tentativa de controlá-lo. Para minimizar os prejuízos, portanto, é importante conhecer bem o inimigo e identificar e corrigir os principais erros cometidos (MILKPOINT, 2021).

3.7.3 Erros, detecção e correção do tratamento carrapaticida

- Escolha errada e troca indiscriminada de carrapaticidas.

CORREÇÃO: Determinar o carrapaticida ideal para cada propriedade;

- Tratamento dos animais quando estão mais infestados.

CORREÇÃO: Controle estratégico, atuando preventivamente com cinco banhos nos meses mais quentes do ano;

- Preparação errada da solução carrapaticida.

CORREÇÃO: Ler atentamente a bula do produto. Cuidados com dosagem, homogeneização e períodos de carência;

- Banho mal realizado.

CORREÇÃO: Administrar produto no sentido contrário ao dos pelos e com pressão adequada em todo o corpo animal, incluindo cara, orelhas e entrepernas. Evitar dias de chuvas e horas de sol forte, não banhar animais cansados e escolher equipamento adequado ao tamanho do rebanho (bomba costal somente em rebanhos pequenos);

- Tratamento “pour-on” mal realizado.

CORREÇÃO: Avaliar cuidadosamente o peso do animal e aplicar o produto nos locais recomendados pela bula;

- Animal recém-banhado mantido longe dos pastos infestados.

CORREÇÃO: Após o banho, os animais devem retornar às pastagens infestadas, para que funcionem como “aspiradores” das larvas;

- Mesmo número de tratamentos para bovinos de raças diferentes.

CORREÇÃO: Atenção com animais de maior grau de sangue europeu, que são mais sensíveis a carrapatos, bernes, verminoses e ao calor excessivo;

- Mesmo número de tratamentos para todos os animais de uma mesma raça.

CORREÇÃO: Identificar e cuidar mais intensamente dos animais de “sangue doce”, que são mais suscetíveis a carrapatos do rebanho, ou até mesmo descartá-los;

- Contato imediato dos animais recém-adquiridos com o restante do rebanho.

CORREÇÃO: Realizar tratamento carrapaticida e isolar esses animais por 30 dias, antes de sua incorporação ao rebanho.

3.8. Aspecto econômico

As infestações por carrapatos podem reduzir até 90 litros de leite numa lactação de 300 dias de uma vaca (GRISI et al., 2014), e quando calculado o prejuízo financeiro com base no preço médio do leite a R\$ 1,40 (CEPEA, 2019), a perda por vaca seria de R\$ 126,00. Em um rebanho com 100 vacas em lactação e sem um bom controle de carrapato, em um ano o prejuízo do produtor poderia se aproximar de R\$ 12.600,00 (MILKPOINT, 2019).

São pelo menos três os principais problemas decorrentes de uma alta infestação por carrapatos na bovinocultura leiteira (PORTAL DO AGRONEGÓCIO, 2021):

- O próprio hábito hematófago do carrapato, que pode causar uma perda constante de sangue, além da alta infestação, em especial em bezerros, o que pode levar à anemia e à morte;
- O processo alérgico, que causa incômodo severo, impedindo o animal de se alimentar e, como consequência, há perda da capacidade leiteira. Por sua vez, a irritação na pele do animal pode promover feridas, as quais se tornam porta de entrada para outros parasitas e bactérias;
- O carrapato é transmissor da *Babesia bovis*, *Babesia bigemina* e do *Anaplasma marginali*, que são parasitas de hemácias. Se o carrapato estiver infectado com esses microrganismos, irá transmitir os hemoparasitas para o corpo do bovino e, por sua vez, estes irão parasitar as hemácias do animal, ou seja, os glóbulos vermelhos. Ao parasitar as hemácias, irão destruí-las e ocasionar uma doença gravíssima, a TPB (Tristeza Parasitária Bovina), que afeta, principalmente, bezerras em fases de desmama e pós-desmama. A TPB, devido à transmissão dos hemoparasitas, leva a uma alta incidência de morte.

Ainda segundo o Portal do Agronegócio (2021), além desses três maiores prejuízos diretos ao produtor de leite, ocorrem na esteira prejuízos na indústria do couro. As lesões, oriundas da coceira e de sangramentos, favorecem a postura de ovos de larvas de moscas, como as varejeiras, causando as conhecidas bicheiras (mífase), que além de causarem dor e desconforto ao animal, após a sua morte, leva a grandes perdas no processamento do couro.

Estima-se que no Brasil este parasita cause prejuízos em torno de 3,24 bilhões de dólares anuais, com despesas pelo uso de acaricidas no combate do

carrapato, com instalações onde são realizados os controles, a mão de obra que está relacionada aos funcionários que estão dedicando seu tempo para realizar o manejo, e por fim, a queda na produção de leite e carne (EDUCAPOINT, 2018).

O carrapato-do-boi acarreta US\$ 3,957 bilhões por ano de danos para a produção de leite e de corte do Brasil (SUIFARMA, 2019).

Conforme Brito (2021) cada carrapato ingurgitado é responsável pela perda de aproximadamente 1g de peso vivo e de 10 mL de leite em vacas em lactação. A produtividade sem esse grande problema seria indiscutivelmente maior, sem gastos para o controle com inseticidas e, posteriormente, se caso a situação se agravar a aplicação de antibióticos nos animais infectados, muitas vezes também os gastos com as pastagens e estábulos onde se encontram a ocorrência de doenças causadas por parasitas seria terminantemente menor, ocasionando maior lucratividade ao produtor, aumentando seu poder aquisitivo e aquecendo a economia da sua região e ou estado e país (SUIFARMA, 2019).

Portanto, em relação à sanidade das vacas, há um grande desafio com as infestações por vermes internos e/ou parasitas externos, como os carrapatos, que podem causar, entre vários prejuízos, o retardo do crescimento animal, anemia, queda na produção de leite (até 900 litros de leite/lactação) e transmitir doenças como a babesiose e a anaplasmosse, podendo causar até a morte do animal (CARRASCO, 2020).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Uma das doenças mais importantes que afeta nossos rebanhos é a carrapatose. É uma doença que causa enormes prejuízos e grande desconforto para os animais prejudicando o seu desenvolvimento e produção. No caso específico do controle do carrapato, a alta incidência e distribuição do parasito, os incontáveis casos clínicos com mortes (danos ao animal e a economia), a alta prevalência de doenças transmitidas pelo carrapato, o custo fixo com produtos químicos e o uso expressivo de acaricidas (erros na aplicação e orientação técnica) no Brasil, tornam a visão do problema muito real e clara.

Os carrapatos além dos problemas que normalmente causam, também transmitem doenças que afetam de forma drástica o animal. São hematófagos e na maior parte dos casos de difícil controle, podendo causar diversos prejuízos pela inoculação de toxinas nos hospedeiros, transmissão de agentes infecciosos, causando anemia, redução da produtividade animal e da qualidade dos couros, além de custos com o tratamento, equipamentos, mão de obra e profilaxia relacionada à aplicação de carrapaticidas.

Para a maioria dos produtores, a aplicação de carrapaticida é a única forma de controlar os carrapatos no rebanho. Entretanto, essa aplicação tem sido realizada de maneira incorreta, não alcançando os objetivos esperados, além de permitir que os carrapatos se tornem resistentes aos carrapaticidas mais rapidamente.

São diversos os equipamentos utilizados na aplicação de carrapaticida, tais como o pulverizador costal, a bomba de pistão manual, os vários tipos de adaptação de bombas d'água elétricas e a câmara atomizadora, em que os animais passam pelo túnel para ser molhados, a fim de combater os carrapatos. Como regra geral, a

escolha do tipo de equipamento a ser utilizado depende do tamanho do rebanho. Independentemente do tipo de equipamento, o seu uso deve seguir as recomendações descritas, capazes de permitir uma pulverização correta.

Finalmente, assegurar boas práticas que promovam o bem-estar aos animais pode trazer grandes benefícios à pecuária brasileira, tais como qualidade do leite, aumento da produtividade, ganho de peso e reprodução, diminuição da transmissão e contágio de doenças causadas por bactérias e parasitas e, conseqüentemente, diminuição com gastos com medicamentos veterinários e serviços de controle. Portanto, o principal ponto a ser considerado é a prevenção, permitindo ao produtor a tão almejada rentabilidade.

5. RESUMO

IMPORTÂNCIA DO CARRAPATO (*Rhipicephalus microplus*) EM VACAS

LEITEIRAS: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Nesta revisão foi abordado o tema sobre a importância do carrapato em vacas leiteiras. Para tal, foram utilizadas informações acerca das diversas fontes, dentre elas instituições de pesquisas, sites especializados, revistas de divulgação nacionais e internacionais, boletins técnicos, circulares técnicas, artigos publicados em periódicos nacionais e internacionais e livros. O carrapato, espécie *Rhipicephalus microplus*, é um ectoparasita que traz enormes prejuízos ao produtor brasileiro, principalmente ao produtor de leite. As principais perdas são: redução na produção de leite, desempenho reprodutivo e aumento da mortalidade. Perdas econômicas adicionais resultam do aumento do uso de acaricidas, diminuição da qualidade do couro e o custo com tratamento de doenças transmitidas por carrapatos. Existem várias formas de controle dos carrapatos, porém os carrapaticidas são mais utilizados e devem ser ministrados através da pulverização em banhos ou da aplicação de pour-on. É importante realizar o tratamento em todos os animais do rebanho para que o extermínio do parasita seja completo.

Palavras-chave: Ectoparasita. Manejo sanitário. Produção. Prevenção.

6. SUMMARY

IMPORTANCE OF TICK (*Rhipicephalus microplus*) IN DAIRY COWS: BIBLIOGRAPHIC REVIEW

In this review, the topic of the importance of ticks in dairy cows was addressed. To this end, information was used from various sources, including research institutions, specialized websites, national and international dissemination magazines, technical bulletins, technical circulars, articles published in national and international journals and books. The tick, species *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, is an ectoparasite that brings enormous losses to the Brazilian producer. The main losses are: reduction in milk production, reproductive performance and increased mortality. Additional economic losses result from the increased use of acaricides, decreased leather quality and the cost of treating tick-borne diseases. There are several ways to control ticks, but ticks are more used and should be administered by spraying in baths or applying pour-on. It is important to carry out treatment on all animals in the herd so that the parasite is exterminated.

Key words: Ectoparasite. Sanitary management. Production. Prevention.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

5 passos para prevenir presença de carrapatos bovinos. **Agrishow Digital**, 2018. Disponível em: <<https://digital.agrishow.com.br/gestao/5-passos-para-prevenir-presenca-de-carrapatos-os-bovinos>>. Acesso em 11 de agosto de 2024.

A importância do controle parasitário nos bovinos leiteiros. Disponível em: <<https://www.milkpoint.com.br/canais-empresariais/ceva/a-importancia-do-controle-parasitario-nos-bovinos-leiteiros-225152/>>. 2021. Acesso em 15 de junho de 2024.

Aprenda a controlar os carrapatos em bovinos. Disponível em: <<https://www.bimeda.com.br/blog/aprenda-a-controlar-os-carrapatos-em-bovinos>>. 2021. Acesso em 08 de agosto de 2024.

BRITO, L. G. et al. Bio-ecologia, importância médico veterinária e controle de carrapatos, com ênfase no carrapato dos bovinos, *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*. **Embrapa Rondônia** - Documentos (INFOTECA-E), 2006.

BRITO, L. G. et al. Importância da identificação de populações do carrapato dos bovinos resistentes a bases carrapaticidas. **Embrapa Rondônia** - Documentos (INFOTECA-E), 2021.

CARRASCO, V. G. Controle estratégico de carrapatos em bovinos de leite. COCARI (**Cooperativa Agropecuária e Industrial**), 2020.

Carrapato de boi: características e alternativas de controle. Disponível em: <<https://www.milkpoint.com.br/artigos/producao-de-leite/carrapato-do-boi-alternativas-de-controle-215545/>>. 2019. Acesso em 11 de setembro de 2024.

Carrapato do bovino: é preciso estar atento a vários fatores para um controle efetivo do parasita no rebanho leiteiro. **Portal do Agronegócio**, 2021.

CARVALHO, L. A.; NOVAES, L. P.; MARTINS, C. E.; ZOCCAL, R.; MOREIRA, P.; RIBEIRO, A. C. C. L.; LIMA, V. M. B. Controle de Carrapatos. **Embrapa Gado de Leite**. 2002.

CEPEA, Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada, Piracicaba/SP, 2019.

CHAGAS, A.C.S.; PRATES, H.T.; LEITE, R.C. Proteção natural contra o carrapato. **Ciência Hoje**, v.34, n.203, p.58-59, 2004.

CONNOLE, M. D. **Effect of fungal extracts on the cattle tick, *Boophilus Microplus***. Aust. Vet. J., v.45, p.207. 1969.

Controle biológico e alternativo do carrapato dos bovinos. Disponível em: <<https://www.beefpoint.com.br/controle-biologico-e-alternativo-do-carrapato-dos-bovinos-19505/>>. 2004. Acesso em 15 de junho de 2024.

CORDOVES, C. O. **Carrapato: controle e erradicação**. Guaíba, RS: Livraria e Editora Agropecuária, 1997. 130p.

CRUZ, B. C. **Aspectos ecológicos, biológicos e de resistência de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (Acari: Ixodidae) na região de Jaboticabal, São Paulo, Brasil**. (Tese doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Jaboticabal, 2017. 146 p.

DA SILVEIRA, W. H.; CARVALHO, G. D.; PECONICK, A. P. **Medidas de controle do carrapato *Rhipicephalus Microplus*: uma breve revisão**. PUBVET, v. 8, p. 1136-1282, 2014.

Ecto e endoparasitas. Disponível em: <<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Leite/LeiteSemiArido/manejo/parasitos.html>>. 2002. Acesso em 07 de julho de 2024.

Ectoparasitas dos bovinos de leite. Disponível em: <<http://www.cotrisoja.com.br/ectoparasitas-dos-bovinos-de-leite/>>. Acesso em 17 de junho de 2024.

EDUCAPOINT. **4 principais prejuízos causados por carrapatos**. Piracicaba – SP: Agripoint, 2018. Disponível em: <<https://www.milkpoint.com.br/colunas/educapoint/video-quais-os-danos-causados-por-carrapatos-bovinos-105289n.aspx>>. Acesso em 11 de setembro de 2024.

Época de ficar de olho nos parasitas. **Suifarma Saúde Animal**, 2019.

FURLONG, J. **Controle dos carrapatos dos bovinos na região sudeste do Brasil**. Caderno da escola de veterinária UFMG. Belo Horizonte: CENEX, v.8, p.49-61, 1993.

FURLONG, J.; MARTINS, J. R. D. S.; PRATA, M. C. D. A. Carrapato dos bovinos: controle estratégico nas diferentes regiões brasileiras. **Comunicado Técnico**, Juiz de Fora, MG, v. 36, n. 1, p. 6, Dezembro 2003.

FURLONG, J.; SALES, R.O. Controle estratégico de carrapatos no bovino de leite: uma revisão. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v.1, p.44-73, 2007.

FUXA, J. R.; TANADA, Y. **Epidemiological concepts applied to insect pathology**. In: J. R.Fuxa and Y. Tanada. **Epizootiology of insect diseases**. New York: John Wilwy& Sons p. 3-22. 1987.

GARCIA, M. V. et al. **Biologia e importância do carrapato *Rhipicephalus (Boophilus) microplus***. Embrapa Gado de Corte-Capítulo em livro científico (ALICE), 2019.

GAUSS, C. L. B.; FURLONG, J. **Comportamento de larvas infestantes de *Boophilus microplus* em pastagem de *Brachiaria decumbens***. Ciência Rural, v.32, 2002. 467-472 p.

GOMES, A. et al. **Populations of the cattle tick (*Boophilus microplus*) on purebred Nellores, Ibajé and Nellore x European crossbreds in the Brazilian Savanna**. Trop. Anim. Health Prod., Edinburg, v. 21, n. 1, p. 20-24, 1989.

GONZALES, J. C. **O controle do carrapato do boi**. 2. ed. Porto Alegre: Edição do Autor, 1995. 235 p.

GRISI, L. et al. Reassessment of the potential economic impact of cattle parasites in Brazil. **Braz. J. Vet. Parasitol.** Jaboticabal, v. 23, n. 2, p. 150-156. abr-jun. 2014.

HITCHCOCK, L. F. **Studies on the parasitic stages of the cattle fever tick, *Boophilus microplus* (Canestrini) (Acarina: Ixodidae).** Australian Journal of Zoologia, v. 3, 1955. 145-155.

HOOGSTRAAL H. **African ixodoidea. Vol. 1. Ticks of the Sudan. (With special reference to Equatoria Province and with preliminary reviews of the genera *Boophilus*, *Margaropus* and *Hyalomma*).** Research report NM 005 050. 29.07. Department of the Navy, Bureau of Medicine and Surgery, Washington. 1956.

HONER, M. R.; GOMES, A. **O manejo integrado de mosca dos chifres, berne e carrapatos em gado de corte.** Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 1990. 60 p. (Circular técnica, 22).

LEGG, J. **Some observations on the life history of the cattle tick (*Boophilus australis*).** Proceedings of the Royal Society of Queensland, v. 41, 1930. 121-132 p.

MALACCO, M. Controle parasitário no gado de leite. **Portal Revista Safrá**, 2020.

MORAES, J. H. C. Manejo sanitário do gado leiteiro e aplicação de medicamentos e vacinas para a região metropolitana do estado do Rio de Janeiro. Curso vacinação em Itaboraí, RJ, 1995.

National Center for Biotechnology Information Taxonomy (NCBI). 2011. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/Taxonomy/Browser/wwwtax.cgi?id=6941>>. Acesso em 11 de agosto de 2024.

NICARETTA, J. E. **Dinâmica populacional de *Rhipicephalus microplus* em uma região de clima tropical semiúmido.** 2018. 61 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2018.

NUÑES, J. L.; MUÑOZ COBENAS, M. E.; MOLTEDO, H. L. ***Boophilus microplus*, la garrapata común del ganado vacuno.** Buenos Aires: Hemisfério Sur, 1982. 19 p.

Parasitas em bovinos: conheça os principais inimigos do seu rebanho. Disponível em: <<https://prodap.com.br/pt/blog/parasitas-em-bovinos>>. 2021. Acesso em 07 de julho de 2024.

Perda de rentabilidade causada por carrapatos é desafio para a bovinocultura. **O Presente Rural**, 2021.

PEREIRA, A. A. **Aspectos da ecologia de *Boophilus microplus* (CANESTRINI, 1887) (ACARINA: IXODIDAE) no município de Franca, nordeste de São Paulo.** Jaboticabal, 2008 vi, 106 f.; 28 cm.

PEREIRA, M. C.; LABRUNA, M. B.; SZABO, M. P. J.; KLAFKE, G. M. ***Rhipicephalus (Boophilus) microplus*: Biologia, Controle e Resistência.** São Paulo: MedVet, 2008.

Portal São Francisco, 2023. Disponível em: <portalsaofrancisco.com.br>. Acesso em 11 de agosto de 2024.

Prejuízos econômicos causados pelos carrapatos. Disponível em: <<https://www.milkpoint.com.br/artigos/producao-de-leite/prejuizos-economicos-causados-pelos-carrapatos-16680n.aspx>>. 2001. Acesso em 07 de julho de 2024.

Produção na pecuária da pecuária municipal. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9107-producao-da-pecuaria-municipal.html?=&t=resultados>>. Acesso em 15 de junho de 2024.

Realizando o controle de carrapato, berne e mosca-dos-chifres. **AFE Manual do Produtor de Leite.** AFE (Aprenda Fácil Editora). 2021.

Rhipicephalus (Boophilus) microplus: características morfológicas e ciclo biológico. **Revista CFMV** (Conselho Federal de Medicina Veterinária). Brasília DF, 2019, Ano XXV, nº 81.

RODRIGUES, D. Qual o momento certo de tratar a infestação de carrapatos na minha boiada?. **Giro do Boi**, Canal Rural, 2020.

Saiba como controlar os carrapatos do seu rebanho leiteiro. **Fundação Roge (Blog).** 2020.

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

SUTHERST, R. W. et al. **The effect of season and nutrition on the resistance of cattle to the tick *Boophilus microplus***. Australian Journal of Agricultural Research, v. 34, n. 3, p. 329-339, 1983.

Técnicas de banho são alternativas para controle do carrapato em bovinos. **Revista A Lavoura**. 2019. Disponível em: <<https://alavoura.com.br/pecuaria/bovinocultura/tecnicas-de-banho-sao-alternativas-para-controle-do-carrapato-em-bovinos/>>. Acesso em 11 de agosto de 2024.

TEMEYER K. B.; POUND J. M., MILLER J.A.; CHEN A. C; PRUETT J. H.; GUERRERO F. et al. **Organophosphate resistance in Mexican strains of *Boophilus microplus*: a major threat to the U.S. cattle industry**. SAAS Bull Biochem Biotechnol 17:43–51. 2004.

TAYLOR, M. A. **Recent Developments in Ectoparasiticides**. The Veterinary Journal, v.161, p.253-268, 2001.

VERÍSSIMO, C. J. Resistência e controle do carrapato-do-boi. Nova Odessa: **Instituto de Zootecnia**, 2015. 135p.;il. IV Workshop Controle do Carrapato.

WILLADSEN, P. **Tick control: Thoughts on a research agenda**. Veterinary Parasitology, v.138, p.161-168, 2006.