

Realização

~~66/08~~



66/08



Apoio



Carrapato dos bovinos

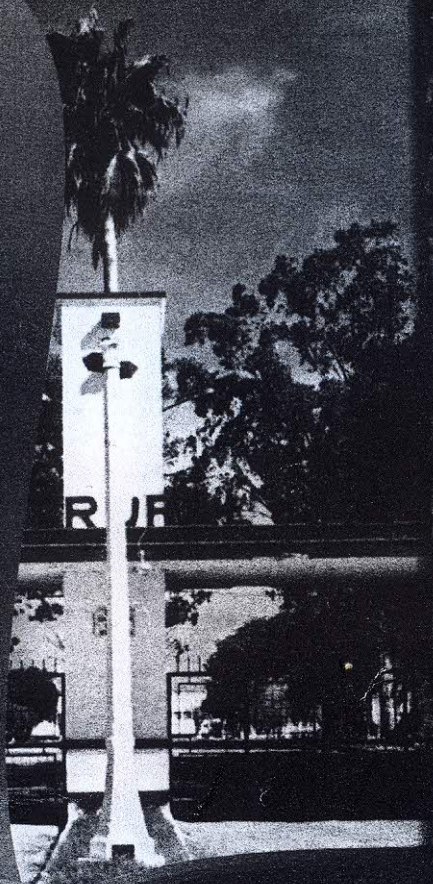
2008

SP-2008.00052



11254-1





**V SEMINÁRIO DE PECUÁRIA DE CORTE**

**18 e 19 de agosto de 2008**

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Pecuária Sul**

BR 153, km 603 - Caixa Postal 242

CEP 96401-970 - Bagé, RS

Fone/Fax: (0XX53) 3242-8499

<http://www.cppsul.embrapa.br>

[sac@cppsul.embrapa.br](mailto:sac@cppsul.embrapa.br)

**Coordenação Editorial**

Eduardo Salomoni

Projeto gráfico - capa

Walfredo Macedo

Editoração eletrônica

Kellen Pohlmann

**1ª edição**

**1ª impressão (2008): 500 exemplares**

**Todos os direitos reservados.**

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

**Dados internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

**Embrapa Pecuária Sul**

---

SEMINÁRIO DE PECUÁRIA DE CORTE (5., 2008, Bagé, RS).

Palestras [do] V Seminário de Pecuária de Corte / editor técnico Eduardo Salomoni, coordenação Walfredo Macedo. – Bagé: Embrapa Pecuária Sul, 2008.

84p.

1. Gado de corte. 2. Evento. I. Salomoni, Eduardo. II. Macedo, Walfredo. III. Título.

CDD 636.213

## **Autores**

**Zélia Maria de Souza Castilhos**, Eng<sup>a</sup> Agr<sup>a</sup>, Dr<sup>a</sup>, Fepagro e **Mirela Dias Machado**, estudante de Agronomia, UFRGS; estagiária da Fepagro

**Gilberto Loreiro de Souza**, Médico Veterinário

**Maurício Dallmann**, M. Vet., MSc. Produção Animal, Doutorando do Departamento de Zootecnia - Faculdade de Agronomia - UFRGS

**Alfredo da Cunha Pinheiro**, Médico Veterinário, (M.Sc.), Pesquisador B da Embrapa Pecuária Sul

**Francisco de Paula Jardim Alves-Branco**, Médico Veterinário, Msc., Pesquisador Aposentado da EMBRAPA, Bagé, RS e Responsável Técnico pelo Consultório Médico Veterinário (CONSULVET), **Maria de Fátima Munhós Sapper**, Médica Veterinária, Msc., e **Luciano Rocha Fagundes Alves-Branco**, Médico Veterinário, Consultório Médico Veterinário.

**Jamir Luís Silva da Silva**, Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup>, Dr. Em Zootecnia, Depto. de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia da Faculdade de Agronomia da UFRGS e **Raquel Santiago Barro**, Doutoranda de Zootecnia do Depto. de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia da Faculdade de Agronomia da UFRGS

**Alexandre Costa Varela**, Eng. Agrônomo (Ph.D.), Pesquisador A da Embrapa Pecuária Sul

**Rogério Melo Bastos**, Economista SEBRAE

# Carrapato dos Bovinos (*Boophilus microplus*)

“Controle e Resistência a Carrapa-  
ticidas no Rio Grande do Sul”

**F. de P. J. Alves-Branco**<sup>1</sup>

Médico Veterinário

**M. de F. M. Sapper**<sup>1</sup>

Médica Veterinária

**A. da C. Pinheiro**<sup>2</sup>

Médico Veterinário

**L. R. F. Alves-Branco**<sup>1</sup>

Médico Veterinário

## Introdução

A crescente competitividade por melhores índices de produtividade na pecuária brasileira, combinada com a aceleração da difusão de novas tecnologias, têm provocado o aprimoramento de cada sistema de produção de bovino existente, seja ele extensivo, intensivo ou semi-extensivo. Tal produção tem a característica de ser à base de pasto em campos nativos e melhorados ou de pastagens cultivadas, uso de forragens conservadas, como a silagem, o feno e a suplementação alimentar, pelo menos nos períodos mais críticos.

O pecuarista vem incorporando, gradativamente, as tecnologias mais adequadas e demonstrando domínio de avançadas técnicas de manejo. Entretanto, dentre os diversos fatores que influenciam os índices zootécnicos de produtividade, seja de maneira positiva ou negativa, encontram-se a nutrição animal, o clima, a sanidade e o manejo animal

<sup>1</sup>Francisco de Paula Jardim Alves-Branco, Médico Veterinário, Msc., Pesquisador Aposentado da EMBRAPA, Bagé, RS e Responsável Técnico pelo Consultório Médico Veterinário (CONSULVET), Maria de Fátima Munhós Sapper, Médica Veterinária, Msc., e Luciano Rocha Fagundes Alves-Branco, Médico Veterinário, Consultório Médico Veterinário, Av.: José do Patrocínio, nº 115 Cep.: 96.415-500 – Fone/Fax: (53) 3247.54.00 – 9976.27.48 - Bagé, RS, BRASIL - e-mail: - [fpjalvesbranco@brturbo.com.br](mailto:fpjalvesbranco@brturbo.com.br)

<sup>2</sup>Alfredo da Cunha Pinheiro, Médico Veterinário, Msc., Pesquisador da Embrapa Pecuária Sul, C.P. 242, Cep.: 96.400-970 – Bagé, RS.

(Kirchgssner, 1989; Ensminger et al., 1990). Estes fatores não agem individualmente, mas sim de forma adicional, e os seus efeitos são cumulativos. Nesse contexto, as práticas de manejo visam propiciar maior lotação dos pastos, aumentando a concentração animal e a produtividade, dentro de um limite econômico viável, situação que pode favorecer a ocorrência de alterações nas relações entre os organismos envolvidos e, conseqüentemente, a necessidade de um maior controle dos parasitas dos bovinos, dentre os quais destaca-se o carrapato dos bovinos *Boophilus microplus* (Martins, 2004).

No Brasil, este parasita é encontrado em todo o território, sendo observada sua presença, durante os 12 meses do ano, em 66,04% dos municípios (Horn, 1984), encontrando condições climáticas favoráveis ao seu desenvolvimento, do extremo Sul em direção ao Norte ou Nordeste, possibilitando-lhe completar de 2,5 a 3 ou 3 a 4 e, posteriormente, até 5 gerações por ano, em locais com temperaturas médias anuais acima de 17°C (Faustino, 2008).

Devido à sua complexidade de ação sobre o hospedeiro, torna-se difícil a quantificação dos prejuízos econômicos causados pelo *B. microplus*. Este parasito causa graves prejuízos devido à sua ação direta, que pode resultar em anemia, predisposição à ocorrência de miíases e desvalorização dos couros. Indiretamente, sua ação é caracterizada pela transmissão dos hemoparasitos causadores da Tristeza Parasitária Bovina, ou seja, *Babesia bigemina*, *Babesia bovis* e *Anaplasma marginale*, doença de alta morbidade e mortalidade no Rio Grande do Sul. Além disso, pode-se mencionar os custos relacionados ao controle químico, mão-de-obra, instalações e equipamentos. Dessa maneira, o carrapato *B. microplus* é o ectoparasito mais importante dos bovinos brasileiros, em virtude das perdas econômicas que causa aos produtores, ocasionando prejuízos que podem ultrapassar dois bilhões de dólares por ano (Grisi et al., 2002).

Apesar das dificuldades em mensurar os prejuízos determinados pelo parasitismo por *B. microplus* à pecuária bovina brasileira, estudos visando avaliar o impacto econômico da ação dos ectoparasitos na América do Sul consideraram que, no Brasil, as perdas chegaram a 2,5 milhões de cabeças de gado, o que representou a perda de 75 milhões de quilogramas de carne, 1,5 bilhão de litros de leite, 8,6 milhões de dólares por danos secundários e 25 milhões de dólares em acaricidas químicos, para combater as infestações por carrapatos (Agronline, 2005).

A redução significativa dessas perdas socioeconômicas depende de um enfoque global, ou seja, de um sistema eficiente de controle integrado do carrapato, das doenças por ele transmitidas e demais enfermidades que afetam os bovinos, incluindo aspectos nutricionais, manejo e genética. Para isso, é fundamental que se conheça, através da pesquisa, todas as peculiaridades referentes aos agentes, aos hospedeiros e ao meio ambiente (Alves Branco et al., 2002).

O controle do *B. microplus* nos últimos anos tem tido um grande avanço, graças ao estabelecimento de conhecimentos da biologia e dos modelos epidemiológicos deste ectoparasito, do manejo dos rebanhos e das pastagens, da resistência racial e do desenvolvimento de carrapaticidas. O combate ao carrapato tem sido feito, na maioria das vezes, quase exclusivamente na sua fase parasitária, com o emprego de produtos químicos acaricidas, utilizando as mais variadas estratégias em períodos específicos e com critérios bastante diversos de manejo; no entanto, o uso inadequado, indiscriminado e abusivo dos diferentes princípios ativos, exerce uma pressão sobre a seleção de populações de carrapatos, agravando cada vez mais os fatores inerentes à manifestação da resistência.

### **Alguns aspectos relevantes da Biologia do *Boophilus microplus***

O *Boophilus microplus*, popularmente conhecido como carrapato dos bovinos, originou-se provavelmente da Ásia, notadamente da Índia e da Ilha de Java (Thiensen, 1979), quando mamíferos e pássaros substituíram os répteis como vertebrados dominantes, já no período terciário (Hoogstraal, 1985). Em função das expedições exploradoras registradas através da História, com movimentação de animais e mercadorias, ocorreu a sua expansão e introdução na maioria das regiões tropicais e subtropicais (Nunes et al., 1982), onde o calor e a umidade propiciaram condições favoráveis à sobrevivência.

O *B. microplus* está geograficamente distribuído entre o paralelo 32° Norte e Sul. O 32 N, passa ao sul dos Estados Unidos, aproximadamente no meio do México e Norte da África. O 32 S passa ao sul do Brasil, no meio do Uruguai e Argentina e no Sul da Austrália (Gonzales, 1993).

O Brasil é um país com características climáticas que favorecem o desenvolvimento e a sobrevivência do *B. microplus*, na maioria dos meses do ano (Evans, 1992). Este ectoparasito é um artrópode

pertencente à classe Aracnida, ordem Acarina, subordem Metastigmata, Família Ixodidae, cujo hospedeiro de eleição é o bovino, ocasionalmente parasita outras espécies, entre as quais até mesmo o homem.

### Ciclo evolutivo do *Boophilus microplus*

O carrapato *Boophilus microplus* é um parasita monoxeno, isto é, utiliza apenas um só hospedeiro em seu ciclo evolutivo, sendo que o hospedeiro preferencial é o bovino. O ciclo de vida do carrapato *B. microplus* tem duas fases: a primeira, é a fase de vida livre ou não parasitária, no solo e vegetação; a Segunda, é a fase de vida parasitária, no corpo do hospedeiro.

**A fase de vida livre** inicia após a queda fêmea, totalmente ingurgitada, cheia de sangue, chamada de teleóginã, que se desprende do animal e cai ao solo (Figura 1), procurando sempre um bom lugar para se abrigar da luz solar. No solo, inicia-se, então, a fase de pré - postura, que tem, em condições ideais de temperatura e umidade (cerca de 27°C de temperatura e 70% de umidade relativa do ar), duração de dois a três dias, podendo se estender a mais de 90 dias, caso as condições não sejam favoráveis. A postura ou ovoposição, em boas condições, leva em torno de 15 dias e cada teleóginã pode colocar até 3.000 ovos. O ovo, ao ser posto, é recoberto por um tipo de verniz que o protege contra a dissecação, mas mesmo assim o frio intenso pode esterilizá-lo. Em seguida, inicia a fase de eclosão dos ovos, eclode uma larva de cada ovo, para qual são necessários em condições ideais de umidade (+ 70%) e temperatura (27°C), em torno de 7 dias após o final da postura e se completa dentro de 4 a 6 dias. A larva que daí emerge chama neolarvas, sendo necessário um período de mais 7 dias para que se tornem larvas infestantes (Gonzales, 1993). Em condições ótimas de temperatura e umidade, a queda/postura/eclosão tem duração em torno de 32 dias. Observações epidemiológicas efetuadas no Rio Grande do Sul indicam que o ciclo de vida livre, ou seja, no solo, foi de 36 semanas, com uma sobrevivência larval de 30 semanas (Laranja *et al.*, 1986).

**A fase de vida parasitária** inicia quando a larva infestante instala-se no hospedeiro, passando a ser larva parasitária, desenvolvendo-se até a fecundação e ingurgitamento total das teleóginas (Figura 1). As larvas de *B. microplus* alimentam-se preferencialmente do plasma, apenas nos momentos que precedem o rápido ingurgitamento das ninfas e das fêmeas, é que o sangue torna-se o principal constituinte alimentar (Bennett, 1974).

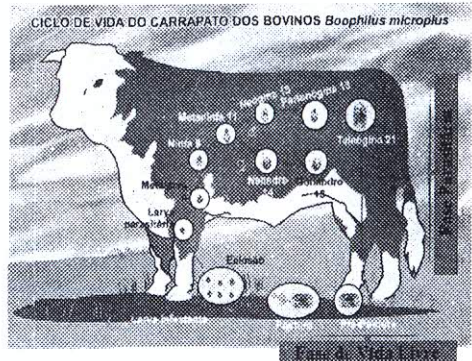


O acasalamento entre machos e fêmeas ocorre no corpo do bovino. Um aspecto importante é que o *B. microplus* apresenta um dimorfismo sexual acentuado. Neste contexto, é muito comum dizer que “o carrapato não tem pai”. Isso se deve ao fato de que o macho é muito pequeno em relação à fêmea adulta, sendo dificilmente visualizado no corpo do bovino. A fase parasitária termina quando os adultos, incluídas as fêmeas fecundadas e ingurgitadas, despreendem-se desse hospedeiro (Alves-Branco *et al.*, 2000). O início da queda das teleóginas ocorre no 19º dia da infestação, sendo, em média, entre o 22º e 23º dias (Gonzales, 1993). A fêmea de *B. microplus*, durante os seis primeiros dias de fixação, ingere apenas 3,8µL de sangue, porém, nos momentos que precedem a sua queda (12 a 24 horas), esta ingestão atinge valores em torno de 300-500µL (Tatchell *et al.*, 1972). O ingurgitamento e queda da fêmea do *B. microplus* são bastante rápidos. Demonstrou-se que, em parte, fêmeas ingurgitadas que têm crescimento de 4-6mm (10-30mg), podem atingir um rápido final de ingurgitamento à noite, chegando a 8-11mm (150-250 mg) e se destacando do animal nas primeiras horas do dia. Assim, é de fundamental importância que as recorridas de campo sejam feitas nas primeiras horas da manhã, para que se tenha uma melhor estimativa da quantidade de carrapato presente no corpo do bovino. Porém, os padrões de ingurgitamento se diferenciam entre as estações, assim como em bovinos estabulados, sugerindo que este sofre influência do ambiente externo, principalmente de luz e temperatura. A contagem de carrapatos de 4,5 a 8,0 mm de comprimento em um dia, demonstrou fornecer uma confiável estimativa do número de carrapatos ingurgitados, que se desprenderão do bovino no dia seguinte e tem sido adotada para a determinação do número de carrapatos nos bovinos (Wharton & Utech, 1970).

As condições ambientais e o grau de resistência do hospedeiro influenciam no tempo de duração do ciclo de vida do carrapato (Roberts, 1968) e no peso das teleóginas (Hewetson, 1972). Toda ação de controle deve basear-se no conhecimento de seu ciclo de vida (Figura 1) e no modelo populacional nos diferentes ecossistemas.

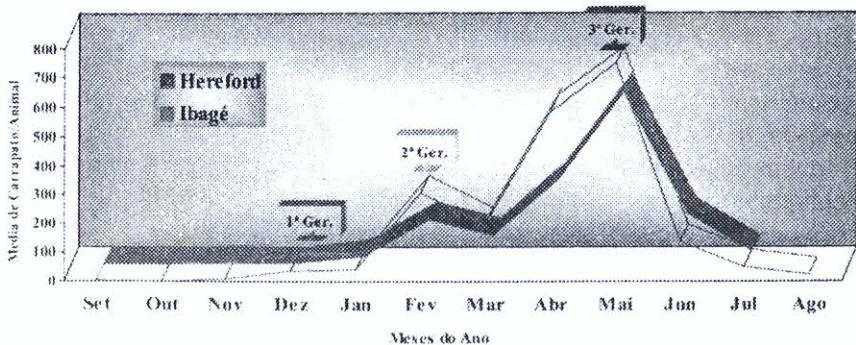
Dias após fixação no corpo do bovino	
Instares	Dia modal de ocorrência*
1. Larva	1 dia
2. Metalarva	4 dias
3. Ninfas	8 dias
4. Metaninfas	11 dias (origina macho e fêmea)
5. Neandro	14 dias (macho jovem)
6. Neógena	15 dias (fêmea jovem)
7. Gonandro	16 dias (macho adulto)
8. Partenógena	18 dias (fêmea pré-adulta)
9. Teleógena	21/22 dias (fêmea adulta)

\*É o dia de maior ocorrência de um determinado instar.

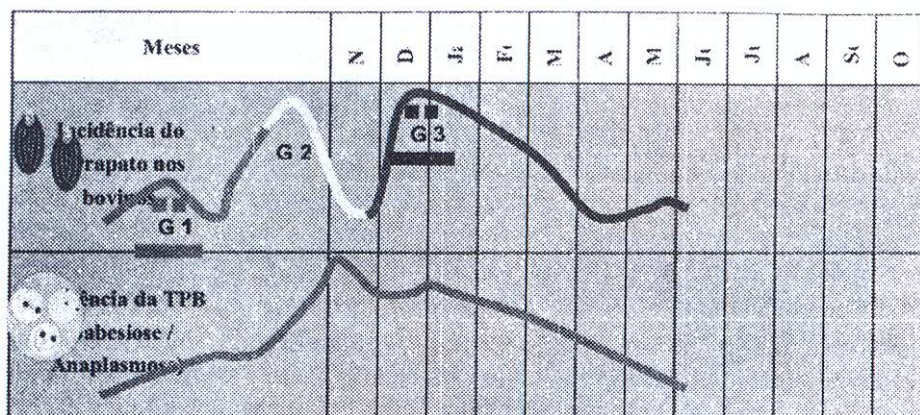


Com relação ao carrapato dos bovinos, Alves-Branco *et al.*, (1987), estudando as raças Hereford e Ibagé-(3/8 Nelore X 5/8 A. Angus), verificou que nessas raças ocorrem três picos distintos de infestações (Figura 2). Na raça Hereford, ocorreu o maior nível de infestação; um primeiro pico, discreto, ocorreu na primavera, principalmente nos meses de novembro/dezembro, correspondendo ao início das infestações pelo carrapato. O segundo pico foi verificado no mês de fevereiro e o terceiro, refletindo o grau máximo de infestação, ocorreu no outono, principalmente nos meses de abril e maio, correspondendo à primeira, segunda e terceira gerações de carrapatos, respectivamente. Nos meses de inverno, até a metade da primavera, a infestação com carrapato cai, praticamente, a zero. Quanto à ocorrência da Tristeza Parasitária Bovina (agentes *Babesia bigemina*, *Babesia bovis* e *Anaplasma marginale*), essa se manifesta, simultaneamente, com a prevalência das gerações de carrapatos (Figura 3).

Figura 2: Prevalência Estacional do *Boophilus microplus* na Região de Bagé/RS.



**Figura 3:** Ocorrência da Tristeza Parasitária Bovina e sua relação com a prevalência do carrapato dos bovinos.



Fonte: ALVES-BRANCO *et al.*, (1987) – Embrapa / Bagé.

A interação dos fatores ecológicos influi significativamente no desenvolvimento do carrapato. Dentre esses fatores, estão incluídos, principalmente, a temperatura, a umidade relativa e a precipitação pluviométrica. A temperatura ótima para o desenvolvimento máximo de ovos e larvas de ectoparasitos está na faixa de 18 a 26° C, sendo esta considerada o fator mais limitante. Nos meses de junho, julho e agosto, o carrapato encontra temperaturas adversas, apesar da umidade relativa se manter acima de 70%. Assim sendo, as variações anuais nas populações de carrapatos estão estreitamente vinculadas às variações que ocorrem com as mudanças de estações do ano (Alves-Branco *et al.*, 2000).

No Brasil Central, Regiões Sudeste e Centro-Oeste, as condições de temperatura e umidade permitem o desenvolvimento e a sobrevivência dos carrapatos durante todo o ano. Entretanto, na época seca e mais fria, esse período chega a triplicar. Na região sul é diferente, uma vez que, por causa do período de frio mais intenso, os estádios do carrapato nos campos não conseguem desenvolver-se e, praticamente, desaparecem da pastagem e, por conseguinte, dos animais, na segunda metade dessa época do ano. Apenas os poucos ovos férteis remanescentes das fêmeas ingurgitadas que caíram na pastagem no início do outono originarão um pequeno número de larvas que repovoarão os campos no início da primavera, reinfestando as pastagens (Furlong *et al.*, 2004).

## Controle do carrapato *Boophilus microplus*

Para se realizar o controle do *B. microplus*, torna-se fundamental que se reconheça o parasito como “um ser participante de um sistema ecológico”. Há, portanto, a necessidade de se identificar, valorizar e utilizar os diferentes fatores que compõem o ecossistema do carrapato, como o clima, vegetação, localização geográfica, predadores, parasitos, raças bovinas, carrapaticidas e manejo animal (Gonzales, 1988).

Dentre as diversas alternativas para o controle do *B. microplus*, **na sua fase de vida livre**, ou seja, no solo, no qual vem sendo estimulado, apesar de sua resposta ainda pouco expressiva, podemos citar os mais variados métodos, como rotação de pastagens e cultivos de algumas espécies de forrageiras, que por apresentarem características específicas, têm influência na sobrevivência das larvas nas pastagens, o que resulta na repelência ou morte destas larvas. Como exemplo, o capim-gordura (*Melinis minutiflora*) tem poder repelente e letal, o capim-morundu (*Bracharia brizantha*) tem apenas poder de letalidade. O *Brachiaria decumbens* mostrou-se mais favorável à sobrevivência do *B. microplus* em comparação ao *Urocloua mosanbizensis* e *Panicum maximum* cv. Petri. As leguminosas do gênero *Stylosanthes scabra* e o *S. viscosa* têm efeito carrapaticida e dificultam o acesso de larvas ao hospedeiro, enquanto o *S. guianensis* apresenta um menor efeito. A implantação da lavoura para recuperação de pastagens é uma prática que indiretamente auxilia o controle do carrapato, pela ausência de animais na área; limpeza dos campos (roçadeiras) e o manejo de rebanho, ação de predadores naturais, como a garça-vaqueira (*Egretta ibis*), Chimango (*Mivalgo chimango*), (Alves-Branco *et al.*, 1982 e 1987c), formigas (Gonzales, 1995), uso de patógeno como fungos entomopatogênicos, como a *Beauveria bassiana* (Cordovés, 1997) e *Metarhizium anisopliae*, (Monteiro *et al.*, 1988 a e b; Correia *et al.*, 1998), bactérias como a *Cedecea lapagei* (Brum, 1988) e mais recentemente, Frazzon *et al.*, (2000) demonstraram que o controle biológico do carrapato *B. microplus* através do fungo *M. anisopliae* é factível, podendo ser adicionado aos métodos integrados de controle desse ectoparasito.

O controle do *B. microplus* na **sua fase parasitária**, isto é, sobre o corpo do animal hospedeiro, pode ser realizado de diversas formas, primariamente através de fatores inerentes ao hospedeiro, tais como: criação de raças resistentes aos carrapatos, como os zebuínos (*Bos indicus*), seus cruzamentos com raças européias (*Bos taurus*) e seleção de animais resistentes dentro das raças e cruzamentos (Alves-Branco *et al.*, 2000).

Atualmente, o controle do carrapato *B. microplus* é feito principalmente com o uso de acaricidas, que podem ser aplicados por imersão, que era a forma peculiar na Região Sul até o surgimento dos produtos endectocidas; outras formas de aplicações são pulverização, aspersão e dorsal "pour-on".

Os produtos carrapaticidas são aplicados através de diferentes formulações, sendo que os mesmos são classificados em famílias ou grupos químicos, havendo atualmente pelo menos seis grandes grupos: fosforados, piretróides, amidínicos, avermectinas, fluazuron e fipronil. Ao longo do tempo, com o surgimento de novos grupos e o desaparecimento de outros (arsenicais e clorados), os mesmos podem ser agrupados de acordo com o modo de ação em carrapaticidas "de contato" ou "sistêmicos" (Furlong & Martins, 2000).

A possibilidade do uso de vacinas contra o *B. microplus* tem sido alvo de estudos nas últimas duas décadas. Consideráveis recursos e esforços de pesquisadores foram investidos nas últimas décadas com a intenção de desenvolver-se uma vacina eficaz contra carrapatos e que fosse de amplo uso, não obstante os complexos mecanismos envolvidos na resposta imune (Willadsen, 2001). Duas vacinas foram registradas (Tick Gard<sup>®</sup> e GavaC<sup>®</sup>) e disponíveis comercialmente em alguns países. Entretanto, por diversas razões, no Brasil ainda não estão sendo comercializadas e colocadas à disposição dos bovinocultores, embora tenham obtidos registros de licenciamento. Certamente, com a justificativa econômica de seu uso e de uma eficácia comprovada contra carrapatos nas nossas condições, estes antígenos deverão ser progressivamente incorporados e auxiliar no controle dos carrapatos (Martins, 2004). O uso de vacinas contornaria o problema da resistência a drogas e ainda reduziria a possibilidade da presença de resíduos no leite e na carne (Da Silva *et al.*, 2000). Segundo Andreotti *et al.*, 2002 o uso de uma vacina polivalente com vários antígenos, com efeito em diferentes fases de vida do carrapato, impede o funcionamento de pontos importantes na vida do carrapato e vai permitir aumentar a eficiência no controle e dificultar a pressão de seleção nas populações de carrapatos.

### **Programas estratégicos para o controle do carrapato dos bovinos**

No Rio Grande do Sul, para a maioria dos produtores, aplicação de carrapaticida é a única forma de controlar os carrapatos nos bovinos, através de banhos sucessivos, principalmente no período da primavera, verão e outono.

Em outras situações, os animais são banhados inclusive no período de inverno. Esse método tradicional de controle do carrapato ao longo dos tempos tem sido apontado como um dos principais fatores que favorecem o surgimento da resistência e, em muitos casos, leva à quebra da estabilidade imunológica dos bovinos frente aos agentes da tristeza parasitária, além de elevar os custos com tratamento e mão-de-obra.

Através do modelo populacional do carrapato *Boophilus microplus* para a região de Bagé/RS, Alves-Branco *et al.* (1987) elaboraram um programa de controle estratégico do carrapato (Tabela 1), visando a redução da carga parasitária sobre os animais, a descontaminação das pastagens e a manutenção das mesmas com baixo nível de infestação. Um esquema usando seis banhos estratégicos, sendo três banhos no início da segunda quinzena de novembro (primavera/verão); três banhos a partir da segunda quinzena de fevereiro (verão/outono). Um outro esquema era aplicação de quatro banhos estratégicos, sendo dois banhos no início da segunda quinzena de novembro (primavera/verão); dois banhos a partir da segunda quinzena de fevereiro (verão/outono). Nas propriedades que apresentam baixo nível de infestação dos bovinos pelo carrapato, o outro esquema era a aplicação de três banhos estratégicos/ano; neste caso, o primeiro banho carrapaticida deverá ser feito na primeira quinzena de janeiro; o segundo banho na primeira quinzena de fevereiro e o terceiro na primeira quinzena de abril. Por outro lado, mesmo frente à utilização de banhos estratégicos em casos excepcionais (em microrregiões ou invernos com temperaturas favoráveis ao desenvolvimento do carrapato), poderá ser necessário um banho adicional nos meses de agosto/setembro.

Com relação aos terneiros mamões nascidos na primavera, poderá ser utilizado o esquema de seis e quatro banhos, desde que os animais sejam imunizados contra a Tristeza Parasitária Bovina, nos meses de novembro/dezembro.

É importante referir que, como uso permanente do controle estratégico na propriedade, haverá uma sensível redução nas infestações pelo carrapato, o que poderá predispor os animais à ocorrência de Tristeza Parasitária Bovina (TPB). Desta forma, recomenda-se a imunização anual dos animais contra esta hemoparasitose entre os meses de agosto-setembro. Este procedimento visa reforçar a imunidade dos animais frente às infestações pelo carrapato, a partir da primeira geração.

**Tabela 1:** Programa de orientação básica para o controle estratégico do carrapato em bovinos nas fases de recria e terminação.

Situação da propriedade quanto ao nível de infestação	Esquema de 6 banhos/ano							
	Período	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Ago/Set
ALTO	1ª quinzena		▲	▲		▲	▲	TPB*
	2ª quinzena	▲			▲			
MÉDIO	Esquema de 4 banhos/ano							
	1ª quinzena		▲			▲		
	2ª quinzena	▲			▲			TPB*
BAIXO	Esquema de 3 banhos/ano							
	1ª quinzena			▲	▲		▲	TPB*
	2ª quinzena							

\*Vacinação anual contra os agentes da Tristeza Parasitária Bovina (*Babesia bigemina*, *B. bovis* e *Anaplasma marginale*).

Fonte: ALVES-BRANCO et al., (2000).

### Programas de Controle Estratégico e Estratégico Integrado das Helminthoses e do Complexo Carrapato/Tristeza Parasitária Bovina em Bovinos de Corte no RS

Após a avaliação dos programas estratégicos de controle específico das helmintoses e do carrapato (Tabela 2), no Brasil, o controle estratégico integrado (CEI) foi dado como enfoque na pecuária a partir de 1994. Nessa nova estratégia foram considerados alguns aspectos importantes, como o conhecimento da dinâmica populacional dos parasitos, onde se verificou que há uma freqüente sobreposição epidemiológica entre helmintos gastrintestinais, os ecto e hemoparasitos mais importantes sob o ponto de vista sanitário e econômico (Alves Branco et al., 1997); e um segundo fato que diz respeito à avaliação e ao melhor conhecimento da alta eficácia carrapaticida dos produtos chamados endectocidas (Gonzales et al., 2000), e o terceiro, o surgimento de vacinas vivas atenuadas contra a Tristeza Parasitária Bovina (Arteche, 1992). Nesse contexto, foi desenvolvido e avaliado o Programa Integrado de Controle do complexo carrapato/tristeza parasitária e verminose dos bovinos no RS. O programa de controle estratégico integrado foi desenvolvido com fêmeas Hereford, na faixa etária de um até os dois anos de idade. Este programa objetivou, além do controle das parasitoses, a redução da idade de acasalamento para o primeiro serviço reprodutivo (Tabela 3).

**Tabela 2:** Programa de controle estratégico não-integrado do complexo Carrapato/Tristeza Parasitária Bovina e Verminose.

Idade Bovinos	Meses					
	Nov.	Dez.	Fev.	Mar.	Jun.	Set.
Carrapato	BC	BC	BC	BC		
Verminose	A			C	C	A
Tristeza Parasitária Bovina (vacina)						TPB

BC = Banho Carrapaticida A = Anti-helmíntico Avançado C = Anti-helmíntico Convencional TPB = Vacina contra Tristeza Parasitária Bovina (*Babesia bigemina*, *B. bovis* e *Anaplasma marginale*).

Fonte: ALVES-BRANCO et al., (2000).

O primeiro e segundo banhos carrapaticidas (BC) são aplicados a partir da 2ª quinzena de novembro, com intervalo de 21 dias. O terceiro e o quarto, a partir da 2ª quinzena de fevereiro, com o mesmo intervalo. Para os anti-helmínticos avançados (A) com atividade em *Ostertagia* inibida (hipobióticas), a dose recomendada é de 7,5 mg/kg. Como anti-helmínticos convencionais (C) foram utilizados os produtos à base de Levamisole injetável, 3,75 mg/kg. Todos os animais foram previamente vacinados contra a Tristeza Parasitária Bovina, com um imunógeno viável, contendo amostras atenuadas de *B. bigemina* e *B. bovis*, e amostra de *A. centrale*. No mês de setembro, todos os animais são revacinados.

**Tabela 3:** Programa de controle estratégico integrado do complexo Carrapato/Tristeza Parasitária Bovina e Verminose.

Controle	Meses			
	Novembro	Fevereiro	Maior	Setembro
Carrapato / Verminose	E	E	E	A
Tristeza Parasitária Bovina (vacina)				TPB

E = Endectocida A = Anti-helmíntico Avançado TPB = Vacina contra Tristeza Parasitária Bovina (*Babesia bigemina*, *B. bovis* e *Anaplasma marginale*).

Fonte: ALVES-BRANCO et al., (2000).

A primeira e a segunda aplicações de endectocida (*Doramectina*) são feitas, respectivamente, na 2ª quinzena dos meses de novembro e fevereiro (Tabela 7). A terceira aplicação é feita na 1ª quinzena de maio. O anti-helmíntico avançado é aplicado na 2ª quinzena de setembro. Da mesma forma que o programa estratégico não integrado, todos os animais são vacinados previamente contra a tristeza e revacinados no mês de setembro.



Atualmente, entre os princípios ativos disponíveis no mercado para o controle das helmintoses, temos os seguintes: levamisole, albendazole, fenbendazole, oxfendazole e sulfóxido de albendazole. Já com relação aos endectocidas, ou seja, princípios ativos, com ação nos endo e ectoparasitos, temos: ivermectin, doramectin, moxidectin e abamectin.

Com o programa de controle estratégico integrado foi possível reduzir significativamente os níveis parasitários quanto à ocorrência do carrapato (*Boophilus microplus*), da tristeza parasitária bovina (*Babesia bigemina*, *Babesia bovis* e *Anaplasma marginale*), da mosca do berne (*Dermatobia hominis*), das miíases (*Cochliomyia hominivorax*), do piolho sugador (*Linognathus vituli*), além de auxiliar no controle do piolho cortador (*Damalinea bovis*). É indispensável que o programa de controle que está sendo utilizado na propriedade/região seja continuamente monitorado por um Médico Veterinário, o qual poderá fazer os ajustes necessários a cada região ou propriedade. É de se ressaltar que o programa integrado de controle das parasitoses não deve se basear somente em tratamentos químicos, mas igualmente, devem-se utilizar normas de manejo, como por exemplo, medicação prévia de animais antes de colocá-los em áreas descontaminadas. Inimigos naturais, como besouros coprófagos, aves, pássaros predadores, formigas e outros, são importantes aliados num programa de controle integrado das parasitoses. Finalmente, é de se salientar que a adoção de programas estratégicos de controle das parasitoses repercute no aumento da produtividade do rebanho, reduz significativamente o uso de produtos químicos, proporcionando dessa forma, produtos de origem animal de melhor qualidade, além de reduzir os riscos de poluição ambiental, podendo possibilitar uma redução em, pelo menos, 50% no número de tratamentos/ano e, conseqüentemente, dos custos (Alves-Branco et al., 2005).

### **Resistência a Carrapaticidas no Rio Grande do Sul**

O controle do carrapato dos bovinos *B. microplus* em nosso país é realizado principalmente na fase parasitária, através do emprego de diferentes grupos químicos. Entretanto, o uso de produtos químicos tem demonstrado ineficácia crescente, aumentando consideravelmente a resistência do carrapato aos acaricidas disponíveis no mercado.

Cepas resistentes surgem pela seleção e recombinação de genes resistentes, em populações de carrapatos, decorrentes da pressão seletiva

causada pelos acaricidas (Gordon, 1961, em Wharton, 1967). A principal característica da resistência é o fato de ser genética, isto é, uma vez adquirida a característica, a mesma é agregada ao seu complexo cromossômico e, portanto, transmitida de geração a geração (Gonzales, 1975).

Em estudos recentes sobre a resistência a acaricidas, tem-se concluído que a alteração no ciclo biológico é uma das diversas maneiras pelas quais a resistência a acaricidas pode-se caracterizar nos artrópodes, dependendo da espécie envolvida (Nolan, 1990).

O problema da resistência ao carrapato *B. microplus* a acaricidas vem se acentuando nos últimos anos, em várias partes do mundo, inclusive no Brasil e, conseqüentemente, dificultando um controle adequado. O uso indiscriminado e, muitas vezes, em subdosagens dos produtos mosquicidas tem contribuído para aumentar o problema da resistência aos compostos existentes no mercado (Arantes et al., 2005).

A resistência tem sido estudada e medida por pesquisadores de todo o mundo. No Brasil, resistência e alteração de sensibilidade do *B. microplus* aos acaricidas têm sido frequentemente relatadas (Freire, 1956; Gonzales e Silva, 1972; Patarroyo, 1978; Arteché, 1979; Patarroyo & Costa, 1980; Carneiro et al., 1985; Oliveira et al., 1986; Pereira e Lucas, 1987; Leite, 1988; Laranja et al., 1989; Leite et al., 1991; Alves-Branco et al., 1992; Martins et al., 1992; Alves-Branco et al., 1993; Borges e Löss, 1993; Glória et al., 1993; Almeida et al., 1994; Alves-Branco et al., 1994; Furlong et al., 1994; Mendes, 1994; Pena et al., 1994; Arantes et al., 1995; Flausino et al., 1995; Faustino et al., 1995; Leite et al., 1995; Martins et al., 1995; Silva et al., 1997; Alves-Branco et al., 1999; Farias et al., 1999; Gomes et al., 1999; Kaneto et al., 1999; Mendes & Veríssimo, 1999; Silva et al., 1999; Soares et al., 1999; Souza et al., 1999; Furlong e Martins, 2000; Alves-Branco et al., 2002; Vargas et al., 2003; Fernandes et al., 2004; Ferreira et al., 2004; Furlong et al., 2004; Gonçalves et al., 2004; Peneluc et al., 2004 e Silva et al., 2004).

A má utilização dos carrapaticidas, associada à questão da resistência, contaminação do homem e meio ambiente e resíduos nos produtos a serem comercializados, contribuem para o aumento dos problemas relacionados aos ectoparasitos (Franco, 2000).

Em recente estudo, Ceresér et al., (2007) concluiu que, na maioria das ocasiões, as medidas adotadas para o controle do carrapato dos bovinos são postas em prática sem nenhuma orientação, sendo esta uma das prováveis causas responsáveis pelos baixos índices de eficácia apresentados pelos produtos. Esta suposição é fundamentada pelo fato de que, na maioria das ocasiões em que os criadores defrontam-se com maus resultados nas medidas de controle utilizadas, as causas são outras, geralmente relacionadas ao manejo, sem relação alguma com resistência.

A intensificação de uso dos endectocidas (Lactonas Macroclínicas) nos programas antiparasitários, notadamente os de longa ação, tem diminuído a necessidade de tratamentos com carrapaticidas convencionais, fato que, indiretamente, pode estar contribuindo para a sobrevivência de princípios ativos como o amitraz, disponíveis no mercado há mais de 25 anos. Entretanto, o uso intensivo de endectocidas deve ser monitorado, pois o encontro de uma população com características de resistência à campo já foi notificado (Martins & Furlong, 2001).

Os parasiticidas constituem recursos não renováveis e uma vez estabelecida resistência a um grupo químico, este não poderá mais ser utilizado com êxito, pois o fenômeno é irreversível. Desta forma, deve-se fazer o uso dos princípios ativos de forma prudente para obtenção de maiores benefícios. A combinação de princípios ativos diferentes é uma estratégia sugerida para o controle da resistência (FAO, 2003).

Segundo Martins (2004), é muito importante determinar o mais precocemente possível o grau de sensibilidade das populações frente aos carrapaticidas, com a intenção de se recomendar mudanças nos princípios ativos em uso e evitar a continuação da seleção de indivíduos sobreviventes ao tratamento. Neste caso, há necessidade de um diagnóstico da resistência, através do uso de técnicas padronizadas, bem como a intervenção de técnicos no campo, devidamente capacitados, monitorando periodicamente o uso e aplicação correta dos produtos com ação carrapaticida e também mosquicida, em épocas e frequência adequada, para tentar se evitar a curto prazo os efeitos decorrentes do surgimento da resistência aos acaricidas.

De acordo com Leite et al., (1996), a vigilância dos produtos utilizados no

controle de parasitos deve ser permanente. Ele afirma ainda que testes de sensibilidade a carrapaticidas devem ser realizados com a estirpe de carrapatos encontrada na propriedade, para se ter maior segurança na escolha do produto, certificando-se que este não apresente eficiência inferior a 95%, segundo recomendação do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento do Brasil.

### **Avaliação "in vitro" da eficácia de bases químicas em amostras de *B. microplus* provenientes de diversos municípios do RS**

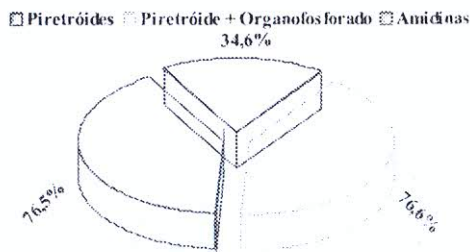
Durante sete anos consecutivos (período de 2002 a 2008), com base na utilização do banco de dados do Consultório Médico Veterinário (Consulvet/Bagé/RS), pôde-se acompanhar a evolução do grau de sensibilidade do *B. microplus* a diferentes bases químicas de contato. Para isso, utilizou-se o teste "in vitro" – Biocarrapaticidograma, por imersão de fêmeas ingurgitadas preconizado por Drummond et al., (1973). As fêmeas ingurgitadas de carrapatos foram procedentes de diversos municípios do RS. De cada propriedade dava-se preferência por avaliar os princípios ativos que estavam apresentando controle insatisfatório, como também, produtos ainda não utilizados naquele local e que, portanto, poderiam ser uma alternativa no controle. A variação de sensibilidade observada (Tabela 4) sugere uma crescente presença de cepas resistentes para as bases químicas avaliadas. Estas alterações de sensibilidade podem ser consequência do uso continuado e deficiente destas bases químicas nos bovinos. Assim sendo, constatou-se que, na maioria das propriedades avaliadas, uma vez estabelecida a resistência a um ou mais grupo químico pôde-se considerar como opções: troca de grupo químico, uso de alternância entre princípios ativos com distintos modos de ação sobre o ectoparasito, como por exemplo, o Fluazuron, um inibidor de crescimento de ácaros, aumento da concentração do acaricida em uso no banho de imersão, considerando os aspectos toxicológicos inerentes a cada base química, uso de intervalos curtos de banhos associados a outros grupos químicos, como o Fluazuron, o Fipronil, e as Formulações de endectocidas com ação prolongada, desta forma, procurando sempre prolongar a vida útil dos acaricidas.

**Tabela 4:** Percentual de propriedades com estirpes de *B. microplus* sensíveis as bases químicas avaliadas, cuja eficácia foi superior a 95% no período de 2002 a 2008

Ano	Nº Propr. Avaliadas	Percentual de Propriedades Sensíveis		
		Bases Químicas Avaliadas		
		Piretróides	Piretróide + Organofosforado	Amidinas
2002	10	0%	44,4%	60,0%
2003	28	5,9%	46,4%	87,0%
2004	40	0%	32,4%	69,2%
2005	09	0%	44,4%	75,0%
2006	22	0%	57,9%	66,7%
2007	25	0%	33,3%	59,1%
2008	16	0%	36,4%	50,0%

Na figura 4, estão representados os resultados médios de eficácia carrapaticida encontrado ao longo do período de avaliação dos diferentes grupos químicos.

**Figura 4:** Médias da eficácia carrapaticida de diferentes grupos químicos nas propriedades avaliadas (período 2002 – 2008).



Os resultados do teste "in vitro", apresentados na figura 4, revelam que as bases químicas avaliadas (Piretróides, Piretróide + Organofosforado e Amidinas), ao longo do período de acompanhamento, apresentaram percentuais médios de eficácia inferior a 80%.

Frente a essa situação, a intervenção de profissionais no campo, devidamente capacitados, monitorando a aplicação correta de produtos com ação carrapaticida, contribuirá de forma significativa na tentativa de manejar e adiar pelo maior prazo possível, os efeitos previsíveis do surgimento da resistência de populações de carrapatos aos acaricidas. Por outro lado, o desenvolvimento de novos acaricidas e de vacinas são aspectos importantes para o controle do *B. microplus*; entretanto, como uma vacina com reais possibilidades de uso ainda não está disponível, é importante que novas moléculas ou grupos químicos capazes de

promoverem doses letais para o carrapato sejam desenvolvidos. Na situação atual, em vista das mudanças climáticas que vêm ocorrendo na região, como por exemplo a umidade e temperatura, as quais são fatores limitantes no ecossistema do carrapato, torna-se necessária a condução de novos estudos epidemiológicos. Estes estudos possibilitarão esclarecer melhor as interações entre hospedeiro e ectoparasito, procurando viabilizar um programa racional de controle do carrapato e garantindo assim maior tempo de utilização das bases químicas. Desta forma, será possível um combate eficaz do carrapato *B. microplus* e que sem dúvida, minimizará as perdas econômicas-sanitárias causadas por este artrópode hematófago.

### **Referências Bibliográficas**

Por ser muito extensa, a bibliografia será remetida por solicitação do leitor.