

Comunicado 350

Técnico

ISSN 0103-9458
Setembro, 2009
Porto Velho, RO

Estratégias de controle para o carrapato dos bovinos em rebanhos leiteiros estabelecidos na Amazônia Sul Ocidental: recomendações técnicas

Luciana Gatto Brito
Fábio da Silva Barbieri
Márcia Cristina de Sena Oliveira
Francelino Goulart da Silva Netto

Na atualidade, cerca de 35 % do rebanho bovino brasileiro está concentrado na Amazônia Legal, segundo a Pesquisa Municipal de Pecuária realizada em 2007 pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), sendo o efetivo bovino na região contabilizado em 69.575 milhões de cabeças, o equivalente a 34,8 % de todo o rebanho bovino nacional.

A crescente competitividade da bovinocultura mundial, seja ela direcionada à produção de carne ou de leite, determina a redução do uso de produtos pesticidas nos rebanhos, não somente pelo problema da resistência às moléculas carrapaticidas e suas consequências diretas, mas também pela questão ambiental e a presença de resíduos químicos em produtos de origem animal, os quais cada vez mais se apresentarão como barreiras não tarifárias a serem aplicadas no comércio internacional de produtos de origem animal. Tal cenário impõe um aprimoramento do setor produtivo, o qual deve incorporar tecnologias direcionadas ao aumento da produtividade e que estejam alinhadas à sustentabilidade da pecuária (FAO, 2009).

Ainda de acordo com o IBGE, o rebanho bovino brasileiro tem se deslocado em direção ao norte do país devido à mudança no cenário agropecuário brasileiro, onde o crescente aumento de áreas destinadas a lavouras de cana, soja e milho no Centro-

Sul do país faz com que a pecuária migre para áreas onde o valor monetário das terras é menor (IBGE, 2009).

A busca da sustentabilidade da bovinocultura na Amazônia deve ser direcionada para a intensificação da exploração na região, a qual deve deixar de ter caráter extensivo, caracterizado pela baixa produtividade dos rebanhos, e passar a ser uma atividade cada vez mais tecnificada e produtiva, o que demanda o aporte de tecnologias que viabilizem a exploração sustentável da região, sendo esta uma das premissas para a escolha das tecnologias que deverão ser preconizadas e adotadas pela bovinocultura na região.

Um dos mais antigos e impactantes problemas sanitários de rebanhos bovinos leiteiros, os quais no Brasil se caracterizam pela presença de animais mestiços *Bos indicus* x *Bos taurus* em diferentes graus de sangue, é a infestação pelo carrapato dos bovinos, *Rhipicephalus microplus*. A incorporação em cruzamentos bovinos de maiores percentagens de raças taurinas especializadas para a produção leiteira, como a raça Holandesa, faz com que os rebanhos leiteiros tornem-se mais suscetíveis a infestação pelo carrapato o que acaba por causar perdas vultosas à pecuária leiteira quando esta é praticada em áreas que apresentam condições ambientais propícias ao estabelecimento de populações deste carrapato.

¹ Médica Veterinária, D.Sc. em Ciências Veterinárias - Parasitologia, pesquisadora da Embrapa Rondônia, Porto Velho, RO, luciana@cpafro.embrapa.br

² Médico Veterinário, D.Sc. em Ciências Veterinárias - Parasitologia, pesquisador da Embrapa Rondônia, Porto Velho, RO, fabio.barbieri@cpafro.embrapa.br

³ Médica Veterinária, D.Sc. em Medicina Veterinária, Pesquisadora da Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos- SP, marcia@cppse.embrapa.br

⁴ Médico Veterinário, M.Sc. em Doenças Parasitárias de Ruminantes pesquisador aposentado da Embrapa Rondônia, francelinogoulart@uol.com.br

A implantação de estratégias de controle para o carrapato dos bovinos, direcionadas às condições climáticas predominantes em Rondônia e na Amazônia Sul Ocidental deve estar direcionada para contribuir com a sustentabilidade da pecuária leiteira, uma vez que vem aumentando a participação da base genética *B. taurus* nos rebanhos estabelecidos na região, agravando os problemas relacionados à infestação pelo carrapato dos bovinos.

Favorecimento das condições climáticas predominantes na Amazônia Sul Ocidental ao estabelecimento das populações de carrapatos

As condições climáticas e a latitude representam os principais fatores reguladores do ciclo biológico dos carrapatos, e neste caso a temperatura exerce um papel dominante, regulando a duração das fases de vida livre dos carrapatos. O fotoperíodo sofre influência direta da latitude, o qual determina a indução ou não de diapausa sobre as populações do carrapato, promovendo ou não a ocorrência da sazonalidade nestas populações. A sazonalidade nas populações de *R. microplus* permite que os carrapatos sincronizem suas atividades fisiológicas com as condições climáticas ótimas para seu desenvolvimento, garantindo desta forma sua manutenção e perpetuação no ambiente.

As condições climáticas da Amazônia Sul Ocidental são propícias ao estabelecimento do carrapato dos bovinos devido a predominância do clima equatorial caracterizado por uma pluviosidade média anual de 2.500 mm e temperatura média anual de 24 °C, com estação seca e chuvosa bem definidas (FISCH et al., 1998).

Localizado na Amazônia Sul Ocidental, entre os paralelos de 7° 58' e 13° 43' de Latitude Sul e meridianos de 59° 50' e 66° 48' de Longitude Oeste, o Estado de Rondônia não sofre grandes influências do mar ou da altitude. Seu clima predominante, durante todo o ano é o tropical úmido e quente, com insignificante amplitude térmica anual e notável amplitude térmica diurna, especialmente no inverno (SILVA, 2009).

Rondônia possui duas situações climáticas definidas, a presença do clima segundo a classificação climática de Köppen-Geiger, do tipo Am na parte norte, ficando o restante do estado sob influência climática tipo Aw, (Fig. 1).

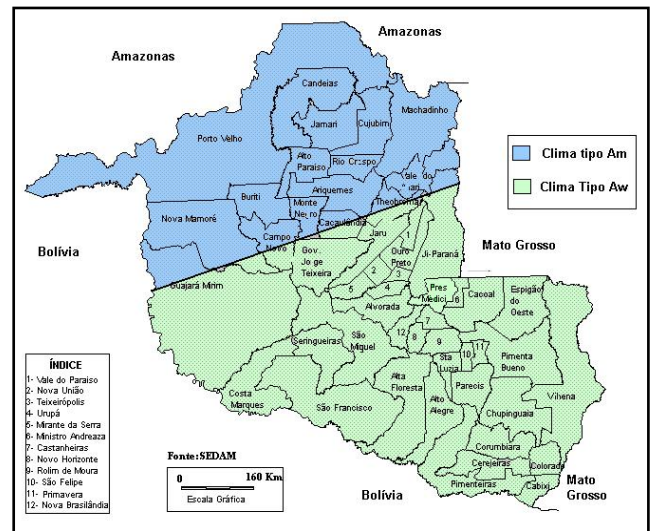


Fig. 1. Tipos climáticos que ocorrem em Rondônia, segundo a classificação climática de Köppen-Geiger. Fonte: Rondônia (Estado), 2009.

Porto Velho está sob a influência climática tipo Am, o qual é um clima megatérmico que tem como características: temperatura média do ar durante todos os meses do ano superior a 18 °C, não ocorrência de estação invernal, precipitação anual superior à evapotranspiração potencial anual e ocorrência de pelo menos um mês com pluviosidade inferior a 60 mm (HAFFER, 1992).

Comportamento do carrapato dos bovinos sobre a influência do clima Am

Durante o período compreendido entre outubro de 2004 e março de 2006, se realizou o acompanhamento de 14 bovinos leiteiros de composição genética variando entre ¼ a 5/8 *B. taurus* x *B. indicus*, os quais estavam estabelecidos no campo experimental de Porto Velho da Embrapa Rondônia (CEPV), localizado a 96,3 m de altitude, 8°46' de latitude sul e 63°5' de longitude oeste. Os animais eram mantidos em uma área de 5,5 ha dividida em piquetes formados por *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. Durante todo o período de observação os animais não foram tratados com fármacos carrapaticidas.

As condições climáticas predominantes no Estado de Rondônia favorecem a presença de carrapatos durante todos os meses do ano, o que torna seu controle na região diferenciado do controle estratégico que é preconizado para as demais regiões brasileiras, onde se pode observar a ocorrência da sazonalidade nas populações do carrapato dos bovinos, as quais ocorrem principalmente nos meses de baixa temperatura e baixa pluviosidade.

Nos animais acompanhados no CEPV observou-se que o aumento da infestação de carrapatos foi influenciado principalmente pelas chuvas. A amplitude de variação da temperatura nos 18 meses de observação variou somente 2,5 °C, o que faz com que este componente climático não exerça influência que determine a ocorrência da diapausa na população de carrapatos. Vale ressaltar que as temperaturas médias no período ficaram entre 25,3 e 27,8 °C, sendo esta amplitude térmica favorável à eclosão dos ovos e manutenção das larvas nas pastagens, com conseqüente infestação sobre os bovinos. O período de postura em ambientes com temperaturas entre 27 °C e 28 °C e 80 % de umidade favorecem para que a postura e eclosão dos ovos ocorram em aproximadamente 18 dias (GONZALES, 1993; ALVARADO; GONZALEZ, 1979), o que explica a presença de carrapatos sobre os animais durante todo o período de observação.

Devido ao exposto, o controle do carrapato dos bovinos nas áreas de influência do clima tipo Am deve se concentrar na manutenção de baixas infestações sobre os animais durante todos os meses os anos, o que só será possível com a manutenção de baixas infestações de larvas infestantes nas pastagens, associado à utilização de fármacos carrapaticidas de alta eficácia, os quais segundo a legislação brasileira são carrapaticidas que apresentam valor mínimo de inibição reprodutiva (IR) de 95 %.

Os bovinos leiteiros que compuseram o estudo apresentaram-se intensamente infestados por *R. microplus* durante o período de outubro de 2004 a março de 2006. Pode-se constatar uma queda significativa no número médio de carrapatos por animal quando a pluviometria acumulada variou entre 23,6 mm a 57,4 mm, o que foi observado entre os meses de junho a setembro de 2005 (Fig. 2).

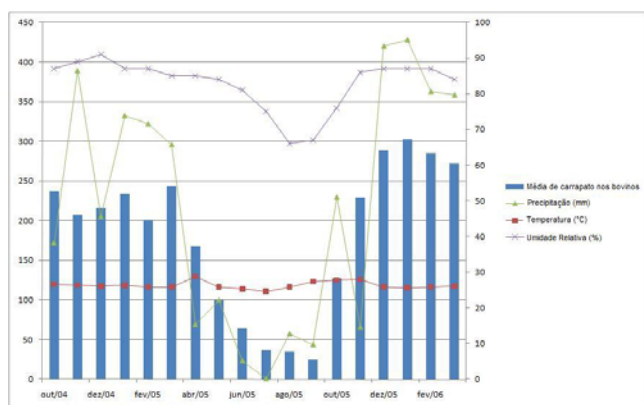


Fig. 2. Influência dos fatores climáticos sobre a infestação pelo carrapato dos bovinos, *Rhipicephalus microplus*, em rebanho leiteiro em Porto Velho.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Controle integrado direcionado ao carrapato dos bovinos sob as condições climáticas predominantes em Porto Velho

Para um efetivo controle da população de *R. microplus* no rebanho bovino leiteiro no CEPV, a partir de abril de 2006 se estabeleceu um protocolo de ações que de forma sinérgica promoveram e mantiveram baixos os níveis de infestação por carrapatos nos bovinos e nas pastagens.

O rebanho leiteiro era composto por 89 animais de composição genética variando entre $\frac{3}{4}$ a $\frac{5}{8}$ *B. taurus* x *B. indicus* e 22 bovinos Gir Leiteiros L.A., o qual foi dividido nas seguintes categorias: vacas em lactação, vacas secas, bezerros, novilhas e touros.

Os animais em lactação foram mantidos em sistema de pastejo rotacionado, enquanto que as demais categorias permaneceram em sistema semi-extensivo de criação, com piquetes destinados a cada uma das demais categorias.

Os animais em pastejo rotacionado permaneceram sob uma taxa de lotação de 2,2 UA/ha, sendo a área composta por 11 piquetes de 0,5 ha, totalizando 5,5 ha, onde os animais permaneciam em área de pastejo por três dias, sendo o período de descanso de cada piquete de 30 dias.

A implantação das estratégias de controle integrado para o carrapato dos bovinos se fundamentou nas seguintes etapas:

Etapa 1

Utilização de tratamento carrapaticida diferenciado por categoria animal, com utilização de bases farmacológicas de alta eficácia

Através da avaliação *in vitro* da eficácia de carrapaticidas para a população alvo, se elencaram bases farmacológicas que apresentaram eficácia mínima de 95 %. As formulações carrapaticidas de eleição para a população de *R. microplus* estabelecida no CEPV foram: associação de cipermetrina (15 %) com clorpirifós (25 %) e citronelal (1 %) que apresentou uma eficácia de 95,2 %, eprimectina a 0,5 %, que apresentou eficácia de 100%, doramectina 1 % com eficácia de 98,7 % e fipronil 1 % que demonstrou 100 % de eficácia para a população de *R. microplus* avaliada.

Para a escolha das bases carrapaticidas para utilização no rebanho leiteiro em Porto Velho considerou-se além da eficácia dos princípios ativos observados por meio do bioensaio de avaliação *in vitro*, a questão do manejo da resistência.

A escolha de tratamentos sequenciais com um único grupo farmacológico foi a opção escolhida para evitar o surgimento de resistência múltipla na população de carrapatos estabelecida no CEPV.

Buscou-se com a utilização de fármacos acaricidas pertencentes ao grupo das lactonas macrocíclicas se impedir o estabelecimento e a fixação de múltiplas mutações genotípicas na população, as quais são passíveis de ocorrer quando se utilizam diferentes grupos farmacológicos carrapaticidas e que em longo prazo, tornaria muito laborioso e talvez inviável o manejo da resistência nesta população de *R. microplus*.

Em virtude das características inerentes a cada grupo farmacológico, se estabeleceu que para as vacas em lactação a eprimectina 0,5 % seria a formulação de eleição, por não gerar resíduos farmacológicos excretados via glândula mamária (informação do fabricante) e por sua alta eficácia observada no bioensaio de avaliação *in vitro*.

Para os animais fora do período de lactação se elegeu como fármaco de eleição a doramectina a 1 %, sendo a escolha desta base também determinada pela alta eficácia observada na avaliação *in vitro*, além da facilidade de aquisição e menor custo do produto no mercado de Porto Velho.

Todos os produtos foram utilizados segundo as orientações de uso preconizadas pelos fabricantes. A etapa 1 transcorreu por um período de cinco meses, onde o intervalo entre os tratamentos foi de 45 dias.

Etapa 2

Utilização de animais aspiradores de larvas do carrapato dos bovinos nas pastagens e interdição de pastagens com alta infestação de instares imaturos de *Rhipicephalus microplus*

Os piquetes destinados as vacas em lactação que apresentavam alta densidade de larvas foram ocupados por bovinos tratados com doramectina 1 % pelo período mínimo de dois dias. Logo após a saída dos animais tratados os piquetes foram roçados mecanicamente, rente ao solo, com utilização de roçadeira de arrasto acoplada ao trator. As áreas que apresentaram maior densidade de larvas nas pastagens foram interditadas após o roço por um período mínimo três meses durante o período seco e seis no período chuvoso, sendo que estas áreas foram roçadas mensalmente, como descrito anteriormente.

A implantação do roço e da utilização de animais aspiradores se fundamentam na alteração do microclima na pastagem que se obtém após o corte raso das gramíneas e, na utilização de bovinos tratados com bases farmacológicas com longa atividade residual que possibilitam a contínua retirada de larvas infestantes de carrapatos das pastagens.

O roço das pastagens é uma estratégia que faz com que as posturas e, principalmente as larvas de carrapatos que não foram retiradas pelos animais aspiradores de larvas possam ser eliminadas através da incidência direta dos raios solares com conseqüente perda de umidade, uma vez que as gramíneas em fase de brotação não propiciam a manutenção da umidade que ocorre quando as mesmas possuem folhas já estabelecidas, o que promove o sombreamento das posturas com conseqüente aumento da viabilidade e emergência de larvas infestantes de carrapato nas pastagens.

Etapa 3

Pastejo rotacionado como componente sinérgico no controle da infestação do carrapato dos bovinos

O sistema de pastejo rotacionado foi utilizado para que o período de descanso associado à menor altura das gramíneas após o pastejo auxiliassem no controle da infestação do carrapato sobre os animais, obedecendo ao mesmo princípio da utilização do roço mecânico.

Os piquetes foram ocupados de forma que sempre o primeiro lote de animais a utilizar a área fosse o dos animais tratados com doramectina 1 %, sendo a segunda ocupação da área feita pelas vacas em lactação tratadas com Eprimectina 0,5 %.

Após seis meses da implantação do controle integrado direcionado ao carrapato dos bovinos no CEPV se observou a diminuição da infestação dos animais (Fig. 3).



Fotos: Luciana Gatto Brito

Fig. 3. Efeito da implantação do controle integrado direcionado ao carrapato dos bovinos sobre a infestação dos bovinos leiteiros em Porto Velho, RO.

Com relação às fases de vida livre do carrapato dos bovinos, a estratégia proposta se mostrou também eficiente para a eliminação dos instares imaturos presentes nas pastagens, uma vez que após a utilização dos animais aspiradores de larvas associado ao pastejo rotacionado e, ou interdição das pastagens se eliminou as larvas infestantes presentes no ambiente (Fig. 4), o que se refletiu em uma baixa infestação sobre os animais no rebanho (Fig. 5).



Fotos: Luciana Gatto Brito

Fig. 4. Efeito da implantação do controle integrado direcionado ao carrapato dos bovinos sobre a infestação de instares imaturos nas pastagens em Porto Velho, RO.

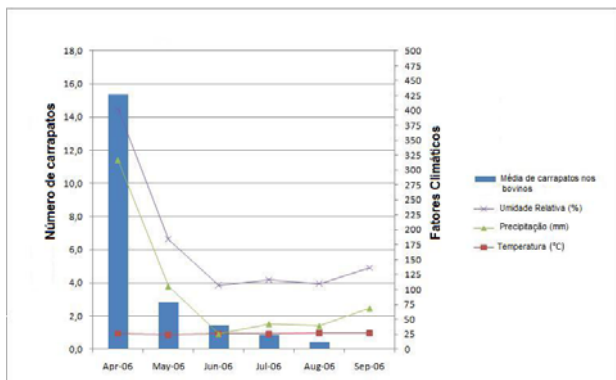


Fig. 5. Eficiência da estratégia de controle integrado da infestação por *Rhipicephalus microplus* sobre bovinos leiteiros em Porto Velho, RO.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Manutenção da baixa infestação por carrapatos dos bovinos no rebanho leiteiro em Porto Velho

O acompanhamento do comportamento parasitário da população de *R. microplus* no CEPV possibilitou evidenciar que a dinâmica da infestação sobre as condições do clima equatorial Am, que ocorre também no Estado do Acre e no sul do Amazonas, determina a implantação de estratégias de monitoramento contínuo dos rebanhos, sob pena de que baixas infestações pelo carrapato dos bovinos não debeladas podem se transformar em um grande problema num curto período de tempo, uma vez que as condições climáticas predominantes nas regiões sob influência do climática Am são extremamente

favoráveis ao estabelecimento e manutenção das populações de *R. microplus*, principalmente pela alta temperatura e umidade presentes nestas regiões.

Desta forma, as recomendações para o controle do carrapato dos bovinos estabelecidas para Porto Velho também poderão ser aplicadas e validadas nos demais estados da Amazônia Sul Ocidental sob influência do clima Am.

A manutenção da baixa infestação por carrapato dos bovinos nos animais criados no CEPV se deu pelo monitoramento mensal da infestação nos animais a partir de outubro de 2007 e se mantém como rotina de manejo do rebanho.

Ainda no ano de 2007, no mês de outubro se realizou um tratamento preventivo com spinosad a 2,46 % nas vacas em lactação, em substituição a eprinectina a 0,5 % que não está mais disponível para compra no mercado nacional, sendo que as demais categorias do rebanho foram tratadas com doramectina 1 %. A opção pelo uso do spinosad obedeceu ao mesmo princípio da utilização de um mesmo grupo farmacológico para tratamento de todo o rebanho, uma vez que as spinosinas pertencem ao grupo das lactonas macrocíclicas.

Como tratamentos preventivos contra as infestações pelo carrapato dos bovinos nas áreas de influência do clima Am, recomenda-se a utilização somente de fármacos carrapaticidas de alta eficácia (evidenciada através de bioensaios de avaliação *in vitro*, biocarrapatograma ou *larval pocket test*) para a população alvo, onde as bases carrapaticidas deverão ser utilizadas antes do início da época chuvosa, que corresponde na região, a última quinzena do mês de agosto e primeira quinzena de setembro, com um mínimo de três tratamentos consecutivos, os quais se estenderão até a última quinzena de outubro ou a primeira de novembro (Fig. 6). É aconselhável um novo tratamento direcionado ao carrapato dos bovinos entre a última quinzena de janeiro e a primeira quinzena de fevereiro. Esta série de tratamentos no período chuvoso se destina a diminuir o número de carrapatos sobre os bovinos e a presença de larvas infestantes nas pastagens, propiciando a baixa manutenção da infestação até a entrada do período seco, época naturalmente desfavorável ao carrapato dos bovinos, quando os animais não necessitarão de tratamento, uma vez que larvas infestantes remanescentes nas pastagens estarão sob condições climáticas adversas ao seu desenvolvimento, tais como alta incidência solar, uma vez que as gramíneas terão menor velocidade de crescimento no período seco e baixa umidade pela escassez de chuvas, o que levará à dessecação das larvas nas pastagens. Deve-se lembrar a necessidade de se inspecionar rotineiramente as pastagens para a adoção das medidas de controle que foram descritas para a retirada das larvas infestantes de carrapato do ambiente.

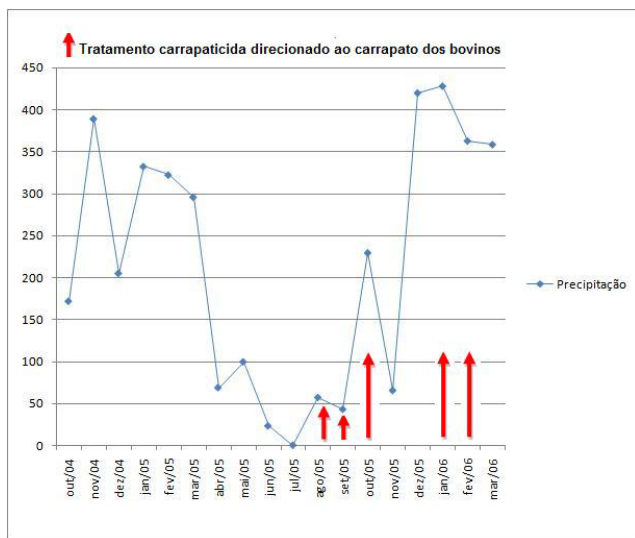


Fig. 6. Meses mais indicados para a realização dos tratamentos direcionados ao carrapato dos bovinos nas regiões de influência do clima tipo Am na Amazônia Ocidental.

Fonte: Elaborado pelos autores.

A estratégia aqui descrita promoveu um controle da população de *R. microplus* no CEPV eficiente por mais de dois anos consecutivos, onde não ocorreu a necessidade de tratamentos carrapaticidas entre outubro de 2007 e outubro de 2009, porém, bezerros nascidos durante o período de ausência de infestação de carrapatos foram monitorados para a observação de sintomatologia clínica, característica de Tristeza Parasitária Bovina e os casos suspeitos foram imediatamente tratados.

Conclusão

Todas as estratégias que inviabilizem a continuidade do ciclo biológico do carrapato são válidas e devem ser utilizadas em rebanhos estabelecidos em áreas de ocorrência do clima Am, o qual é o clima predominante na parte norte do Estado de Rondônia, no Estado do Acre e em parte do Amazonas, regiões estas que apresentam condições climáticas favoráveis ao estabelecimento de populações de *R. microplus*.

O cuidadoso controle realizado nos meses de maior pluviometria na Amazônia Ocidental deve ser priorizado para que as ações implantadas se mantenham e possam ser até potencializadas no período da seca na região, onde a menor quantidade de chuvas atuará como um importante controlador natural determinando uma condição desfavorável a viabilidade dos ovos e das larvas infestantes de carrapato presentes no ambiente.

A utilização de animais aspiradores (tratados com fármacos com longo período de ação

residual) e o pastejo rotacionado devem ser práticas de rotina para os bovinos leiteiros criados sob as condições climáticas Am.

Com a utilização das estratégias elencadas neste documento se obteve um efetivo controle da população do carrapato dos bovinos no CEPV, onde entre o período de outubro de 2007 a outubro de 2009 não se fez necessário nenhum tipo de tratamento direcionado ao controle de carrapato no rebanho leiteiro da Embrapa Rondônia estabelecido em Porto Velho.

Referências

ALVARADO, R.U.; GONZALES, J.C. A postura e a viabilidade do *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887) (Acarina, Ixodidae) em condições de laboratório. *Revista Latino-Americana de Microbiologia*, México, v. 21, p. 31-36, 1979.

FAO (Rome). *The state of food and agriculture: livestock in the balance*, 2009. Disponível em: <<http://livestockprog.wordpress.com/2010/01/18/fao-the-state-of-food-and-agriculture-2009-livestock-in-the-balance/>>. Acesso em: 10 set. 2009.

FISCH, G.; MARENGO, J. A.; NOBRE, C. A. Uma revisão geral sobre o clima da Amazônia. *Acta Amazonica*, Manaus, v. 28, n. 2, p. 101-126, 1998. Disponível em: <<http://acta.inpa.gov.br/fasciculos/28-2/PDF/v28n2a01.pdf>>. Acesso em: 12 set. 2009.

FURLONG, J. (Org.). *Carrapatos: problemas e soluções*. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2005. 65 p.

GONZALES, J.C. *O controle do carrapato do boi*. Porto Alegre: Mestre Jou, 1993. 79p.

HAFER, J. Ciclos de tempo e indicadores de tempos na história da Amazônia. *Estudos Avançados*, São Paulo, v. 6, n. 15, p. 6-39, 1992.

IBGE. Produção da Pecuária Municipal - 2007. Disponível em: <www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/ppm/2007/default.shtm>. Acesso em: 10 out. 2009.

RONDÔNIA (Estado). Secretaria do Estado do Desenvolvimento Ambiental. *[Mapa de tipos climáticos de Rondônia]*. Disponível em: <<http://www.sedam.ro.gov.br/>>. Acesso em: 08 nov. 2009.

SILVA, M.J.G. *Climatologia do estado de Rondônia*. Disponível em: <<http://www.sedam.ro.gov.br/web/guest/Meteorologia/Climatologia>>. Acesso em: 15 dez. 2009.

SOUZA, A.P.; GONZÁLES, J.C.; RAMOS, C.I. Fase de vida livre do *Boophilus microplus* no Planalto Catarinense. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília - DF, v.23, n.6, p. 427-434, 1988.

SUTHERST, R.W.G.; MAYWALD, F.; KERR, G.F.; SIEGMAN, D.A. The effect of the cattle tick (*Boophilus microplus*) on the growth of *Bos indicus* steers. *Australian Journal of Agricultural Research*, Victoria, v.34, p. 317-327, 1983.

WHARTON, R.H.; UTECH, K.B.W. The relation between engorgement and dropping of *Boophilus microplus* (Canestrini) (Ixodidae) to the assessment of tick numbers on cattle. *Australian Journal of Entomology*, Canberra, v. 9, p. 171-182, 1970.

**Comunicado
Técnico, 350**

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA,
PECUÁRIA E ABASTECIMENTO



Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Rondônia
BR 364 km 5,5, Caixa Postal 406,
CEP 76815-800, Porto Velho, RO.
Fone: (69)3901-2510, 3225-9387
Telefax: (69)3222-0409
www.cpafro.embrapa.br

1ª edição

1ª impressão (2009): 100 exemplares

**Comitê de
Publicações**

Presidente: *Cléberson de Freitas Fernandes*
Secretária: *Marly de Souza Medeiros*
Membros: *Abadio Hermes Vieira*
André Rostand Ramalho
Luciana Gatto Brito
Michelliny de Matos Bentes-Gama
Vânia Beatriz Vasconcelos de Oliveira

Expediente

Normalização: *Daniela Maciel*
Revisão de texto: *Wilma Inês de França Araújo*
Editoração eletrônica: *Marly de Souza Medeiros*