

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO"**  
**FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS**  
**CAMPUS DE JABOTICABAL**

**INFLUÊNCIA DO pH DO DILUIDOR, NA AÇÃO DE CALDAS IXODICIDAS (AMITRAZ, CLORPIRIFÓS E CIPERMETRINA), CONTRA *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (Canestrini, 1887) (Acarina: Ixodidae).**

**Néio Lúcio Fernandes Garcia**

Médico Veterinário

JABOTICABAL – SÃO PAULO – BRASIL  
Julho – 2007

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO"  
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS  
CAMPUS DE JABOTICABAL**

**INFLUÊNCIA DO pH DO DILUIDOR, NA AÇÃO DE CALDAS  
IXODICIDAS (AMITRAZ, CLORPIRIFÓS E CIPERMETRINA), CONTRA  
*Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (Canestrini, 1887) (Acarina:  
Ixodidae).**

**Néio Lúcio Fernandes Garcia**

**Orientador: Prof. Dr. Adjair Antonio do Nascimento**

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP, *Campus* de Jaboticabal, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Medicina Veterinária (Medicina Veterinária Preventiva)

JABOTICABAL – SÃO PAULO – BRASIL  
Julho – 2007

Fernandes Garcia, Neio Lúcio  
F363i      Influência do pH do diluidor, na ação de caldas  
ixodicidas (amitraz, clorpirifós e cipermetrina), contra  
*Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (Canestrini, 1887)  
(Acarina: Ixodidae). / Neio Lúcio Fernandes Garcia. --  
Jaboticabal, 2007  
xiii, 57 f. : il. ; 28 cm

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista,  
Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2007  
Orientador: Adjair Antonio do Nascimento  
Banca examinadora: Gilson Pereira de Oliveira, Júlio Mendes  
Bibliografia

1. *R. (B. microplus)*. 2. pH do diluidor 3. *Ixodicidas*.  
I. Título. II. Jaboticabal - Faculdade de Ciências Agrárias e  
Veterinárias.

CDU 619:614.4:595.42

Ficha catalográfica elaborada pela Seção Técnica de Aquisição e Tratamento da Informação –  
Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação - UNESP, Câmpus de Jaboticabal.

## **DADOS CURRICULARES DO AUTOR**

**NÉIO LÚCIO FERNANDES GARCIA**, nascido a 30 de setembro de 1955 em Tupã – SP, é Médico Veterinário formado pela Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, *Campus* de Jaboticabal, da Universidade Estadual Paulista – UNESP, em 24 de julho de 1981.

Logo após a formatura, em agosto de 1981, iniciou atividade profissional como Médico Veterinário autônomo em Batatais e um ano após, transferiu-se para São Joaquim da Barra, ambas no estado de São Paulo, atuando como clínico e cirurgião de pequenos e grandes animais, também em reprodução de bovinos e eqüinos, além de prestar consultoria e assistência veterinária e zootécnica a rebanhos de gado leiteiro, de corte e eqüinos nesta região, Triângulo Mineiro e sul de Goiás.

Além disso, convidado em 1996 pelo Sindicato Rural de São Joaquim da Barra, organizou e operou o serviço de assistência zootécnica e veterinária aos produtores rurais. Também, coordenou o convênio do Sindicato Rural com o Serviço Nacional de Aprendizagem Rural – SENAR, para ações de treinamento e aperfeiçoamento da mão-de-obra rural local e, ainda, coordenou o Programa de Alfabetização de Trabalhadores Rurais dentro do mesmo convênio. É instrutor cadastrado no SENAR de cursos na área de pecuária leiteira e de corte.

Em dezembro de 2004, desvinculou-se da atividade autônoma e do Sindicato Rural, pois, após aprovação em concurso público, passou a compor o quadro de Analistas de Desenvolvimento Agrário, da Fundação Instituto de Terras do Estado de São Paulo “José Gomes da Silva” - FITESP, onde presta serviços de assistência técnica e extensão rural a beneficiários dos programas de reforma agrária deste estado.

**“A dúvida é a escola da verdade”.**

Francis Bacon

**“Supor é bom, descobrir é melhor”.**

Mark Twain

**"Saber não é o bastante; é preciso aplicar".**

Goethe

## DEDICATÓRIA

**Aos meus pais:**

*Antônio Fernandes Rodrigues<sup>†</sup>*

Meu amado pai, exemplo de honestidade, cultura, religiosidade, sempre incentivador do progresso dos filhos e **ídolo eterno**.

*Dirce Garcia Fernandes*

Minha amada mãe, fonte de carinho, encorajamento e **muito amor**.

*Tânia Fernandes Garcia de Carvalho*

Minha irmã primogênita, inspiração de alegria, companheirismo, incentivo e **nobreza**.

*André Luis Fernandes Garcia*

*Sueli Fernandes Garcia Schiavon*

*Daniel Fernandes Garcia*

Irmãos queridos, que além do amor e carinho, **incentivaram-me sempre**.

*Teresa Cristina Lopes Fernandes Garcia*

**Meu grande amor**, companheira de todos os momentos, cúmplice de todas minhas decisões, incentivadora deste e de outros passos que dei na vida, resignada nos momentos que estou distante no trabalho e estudo, exemplo de retidão. **Privilégio estar ao seu lado.**

*Fernando Lopes Fernandes Garcia*

*Felipe Lopes Fernandes Garcia*

*Francisco Lopes Fernandes Garcia*

**Meus filhos queridos e amados**, que, apesar do prejuízo da minha ausência nestes momentos de trabalho e estudo, sempre se mostraram encorajadores da minha busca de aprimoramento e progresso.

*Agata Lix Oliveira Garcia*

Luz para o futuro, meu encanto de neta, amorosa com seu “vô”.

## AGRADECIMENTOS

**DEUS:** agradeço-Lhe pela vida, pela saúde, pela condição íntegra de meu corpo, pelas oportunidades a mim oferecidas nesta vida, pelo privilégio da **Família** em que nasci e na que constitui com minha esposa.

Ao Professor **Adjair Antonio do Nascimento**, por acreditar em minha proposta de trabalho e, em ser meu orientador nesta trajetória de aperfeiçoamento acadêmico-profissional.

Ao Professor **Gilson Pereira de Oliveira**, por co-auxiliar-me na definição do projeto que se transformou em pesquisa e, todo apoio e orientação necessários a sua execução.

Ao **Professor Alvimar José da Costa**, do Departamento de Patologia, que, desde os tempos em que fui seu aluno, incentivava-nos para a pesquisa científica e, agora, possibilitou a realização desta, nas dependências do CPPAR, onde é Supervisor, permitindo-me a coleta dos ixodídeos e o desenvolvimento dos testes no Laboratório de Artropologia.

Ao Professor **Paulo Affonso Bellingieri**, do Departamento de Tecnologia, que, além de orientações, entendendo o propósito de meu trabalho, bondosamente cedeu seu laboratório de química analítica, não só para as aferições de pH, mas, também, para preparar as soluções tampão, necessárias à realização da pesquisa.

À **Fundação Instituto de Terras do Estado de São Paulo** "José Gomes da Silva, pela possibilidade oferecida em seu Programa de Incentivo à Educação Formal e Especialização, que, no período mais necessário, permitiu-me, através da dispensa do trabalho em dois dias por semana, desenvolver esta pesquisa e completar os requisitos para o Mestrado.



Ao **Gilberto Ferrari**, Responsável Técnico de nosso Grupo Técnico de Campo (GTC) de Presidente Venceslau, que com muita paciência e incentivo, compreendia a necessidade e importância deste degrau de meu aperfeiçoamento e, redistribuindo tarefas aos colegas de função, possibilitou que eu completasse meus créditos com as disciplinas e realizasse a pesquisa, sabendo que nosso público não era prejudicado no atendimento.

Aos Analistas de Desenvolvimento Agrário do GTC, os colegas Médicos Veterinários **Fabício Cabanilha Laguna** e **Luciano César de Souza Sandoval Santana**, que, em minha ausência, carregaram o peso de dividir o atendimento das 470 famílias às quais sou responsável pela assistência técnica e extensão rural. Também agradeço ao permanente incentivo e amizade dedicados.

Aos demais companheiros de GTC; **Analistas, Técnicos** e pessoal do **Departamento Administrativo**, sempre encorajadores, facilitadores de minhas atividades e escudeiros durante a realização das atribuições do meu trabalho.

À Dra. **Johana Martha Kopte**, eminente Química do CPPAR, que, com sua meiga atenção, teve paciência em me orientar na interpretação de inferências químicas da metodologia.

Ao pesquisador do CPPAR, Zootecnista **Vando Edésio Soares**, que, na fase de preparação da pesquisa, emitiu sugestões fundamentais na definição de aspectos importantes da metodologia e estatística, para que o projeto fosse exeqüível.

Ao pesquisador, Médico Veterinário **Vinicius Lopes de Farias**, do CPPAR, por colaborar na infestação dos animais, coleta dos ixodídeos e facilitador para a realização dos testes efetuados.

Ao pesquisador pós-graduando, Médico Veterinário **Fernando Almeida Borges**, do CPPAR, que, muitas vezes, auxiliou-me com sugestões na execução do trabalho.

À pós-graduanda Zootecnista **Carolina Buzzulini**, do CPPAR, que, repetidas vezes, interrompeu seus afazeres para atender e colaborar na rotina do laboratório, nas anotações observadas e, nas orientações para que eu fizesse as figuras gráficas dos resultados.

A todos os **estagiários** (e não foram poucos os que passaram pelo CPPAR enquanto eu estava desenvolvendo o projeto e, depois, a pesquisa) e **demais pesquisadores**, que sempre se interessaram em colaborar de alguma maneira comigo, desde simplesmente ajudar a lavar o material de laboratório utilizado, até diretamente em meu apoio, quando realizava os testes, sou imensamente grato. Em especial, agradeço o graduando em Zootecnia, **Bruno “Shoyo”**, um dos primeiros a me receber, prestativo, sempre cortês e ainda presente quando finalizei os testes.

Aos funcionários do CPPAR, **Danilo Rodrigues da Silva**, **Edmilson Gaspar Nunes** e especialmente o **Mateus Rodrigues**, que labutaram diariamente, na lavagem das baias dos bovinos infestados, para a coleta dos ixodídeos utilizados nos testes.

À técnica de laboratório de Química do CPPAR, **Marina Claro de Souza**, sempre prestativa quando era necessário ceder alguma vidraria extra, durante a realização dos testes.

À secretária do CPPAR, **Jouvana**, extrovertida, alegre, firme, eficiente e, quando foi necessário, prestativa.

Ao técnico de laboratório de doenças parasitárias, do Departamento de Medicina Veterinária Preventiva, **José Hairton Tebaldi**, ativo companheiro de todos os pós-graduandos, alegre, extremamente fraterno, perspicaz em relação às pessoas, brincalhão e, por sua experiência, aconselhador. Sempre pronto a ajudar ou a resolver dificuldades que aparecem. Amizade verdadeira. Também o técnico **Hermes**, do mesmo laboratório, presença atenta e prestativa.

Ao técnico do laboratório de química analítica do Departamento de Tecnologia, **José Carlos Freitas**, que, atarefado no período, preparou as soluções tampão e realizou as aferições de pH necessárias ao desenvolvimento da pesquisa, esforçou-se em fazer tudo a tempo e sempre que lhe solicitava o trabalho, era pronto em executá-lo, pois se fazia necessário presteza, para não perder amostras de ixodídeos colhidos. Sou imensamente grato.

Apesar de não participar diretamente da sua realização, o Zootecnista, mestrando do Departamento de Engenharia Rural, **Marco Antonio Previdelli**, muito colaborou em relação a aferições de pH de uma fase preparatória da pesquisa, sendo muito prestativo, fornecendo orientações sobre os procedimentos e aparelhos e, durante a realização de sua pesquisa, destacou parte de seu tempo para atender-me, sempre que freqüentava o laboratório. Também, a técnica do Laboratório de Ecotoxicologia do Departamento de Fitossanidade, **Daniele Avilez Duo**, muito simpática e cortês, esclareceu-me quando precisei de informações, na fase preparatória da pesquisa.

Aos colegas e amigos de pós-graduação do Departamento, **Daniela e Estevam**, pelo auxílio prestado e, em especial **Katyane e Fagner**, casal **surpreendente**, pela alegria, disposição em sempre ajudar (quantas vezes o fizeram), encorajamento, incentivo, confiança e amorosidade para comigo, marcaram fundo no meu coração.

Aos **colegas de pós-graduação, do mestrado e doutorado**, aos quais tivemos muito contato através das disciplinas e interesses comuns, nos seminários, estudos e encontros realizados, todos amistosos e interessados. Agradeço a todos pelo apoio e incentivo. Agradecimento especial eu faço ao **Carlos André Amos**, amigo de longa data, desde os tempos de graduação, sempre alegre, atencioso e incentivador.

Agradecimentos impossíveis de dimensionar faço à minha **FAMÍLIA**.

**A meus Pais, ANTÔNIO<sup>†</sup> e DIRCE**, que nunca mediram esforços para a realização de seus filhos na vida, tanto profissional como pessoalmente. Muita dedicação, exemplo de empenho para que os filhos pudessem estudar aquilo que acreditavam ser sua aptidão. Investiram, em meu início de carreira autônoma, naquilo que eu desejava fazer e, sempre nos encorajavam com seus conselhos e com plena confiança, que iríamos vencer e sermos felizes. Exemplificaram a dedicação e o caráter que deveríamos ter além de nos dar embasamento moral e religioso. **DEUS** os abençoe sempre.

Aos meus Irmãos **Tânia, André Luís, Sueli e Daniel**, tive o privilégio de nascer para viver ao lado deles. Unidos nos propósitos e espiritualmente; digo que Deus foi muito bondoso comigo. Sempre encorajadores, protetores, incentivaram-me em tudo que fiz para progredir. Minha Irmã primogênita **Tânia**, foi também co-responsável pelo estudo dos irmãos. **DEUS** os abençoe sempre.

Às minhas Tias de Tupã, **Darci e Zilda** e, também, meu Tio Professor **Florentino**, responsáveis por “eu estar vivo” e finalizar o mestrado, pois, isto só foi possível, evitando viajar com sono e muito cansado, hospedando-me com o tratamento “VIP” em suas casas, no caminho dos compromissos entre Presidente Venceslau, Jaboticabal e São Joaquim da Barra. **DEUS** os abençoe sempre.

E, finalmente, tenho muito a agradecer aos meus filhos **Fernando, Felipe e Francisco** que neste ínterim tiveram seu pai distante, causando uma perda difícil de reparar, mas, caridosamente perdoada por eles. Do mesmo modo, minha amada esposa **Teresa Cristina**, que perdeu muito de minha atenção, do meu auxílio, presença e companhia, para administrar a casa e a família. **DEUS** os abençoe sempre e muito obrigado pela compreensão.

## SUMÁRIO

RESUMO .....	iii
SUMMARY .....	iv
I. INTRODUÇÃO E REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....	1
II. OBJETIVOS .....	6
2.1 Objetivos Específicos.....	6
III. MATERIAL E MÉTODOS .....	7
3.1 Local da realização dos testes e preparo do material.....	7
3.2 Colheita de teleóginas de <i>Rhipicephalus (Boophilus) microplus</i> .....	7
3.3 Seleção das teleóginas .....	8
3.4 Preparo das soluções de diferentes pH .....	9
3.5 Análises efetuadas nas soluções e caldas preparadas.....	10
3.6 Princípios ativos utilizados (ANVISA, 2006).....	10
3.7 Preparo das caldas ixodicidas e o controle.....	13
3.8 Teste <i>in vitro</i> - Biocarrapaticidogramas de <i>R. (B.) microplus</i> .....	14
3.9 Avaliação de ovipostura de <i>R. (B.) microplus</i> .....	15
3.10 Leitura da taxa de eclosão de ovos de <i>R. (B.) microplus</i> .....	15
3.11 Estimativa da eficácia das caldas de cada tratamento .....	15
3.11.1 Peso médio da massa de ovos (PMO) .....	15
3.11.2 Proporção entre PMO e peso das teleóginas (PMOxPT) .....	16
3.11.3 Porcentagem de eclosão das larvas (PE) .....	16
3.11.4 Eficiência reprodutiva (ER).....	16
3.11.5 Eficácia da calda preparada (EC) .....	16
3.12 Análise Estatística .....	17
IV. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	18
4.1 Valores de pH .....	18
4.2 Peso da massa dos ovos (PMO) .....	19
4.3 Relação entre PMO e peso das teleóginas (PMOxPT).....	23

<b>4.4</b>	<b>Porcentagem de eclosão das larvas (PE)</b> .....	27
<b>4.5</b>	<b>Eficiência Reprodutiva (ER)</b> .....	31
<b>4.6</b>	<b>Eficácia da calda (EC)</b> .....	35
<b>V.</b>	<b>CONCLUSÕES</b> .....	42
<b>VI.</b>	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	43
<b>VII.</b>	<b>ANEXO</b> .....	54

**INFLUÊNCIA DO pH DO DILUIDOR, NA AÇÃO DE CALDAS IXODICIDAS (AMITRAZ, CLORPIRIFÓS E CIPERMETRINA), CONTRA *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (Canestrini, 1887) (Acarina: Ixodidae).**

**RESUMO** – O presente trabalho procurou verificar a possível interferência do pH do diluidor na eficiência de ixodicidas comerciais. Para tanto, utilizou-se amitraz, clorpirifós, cipermetrina, mais um grupo controle, para verificar os possíveis efeitos de soluções tampão com pH 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 e 11, como diluidores dos ixodicidas, sobre as variáveis: peso médio da oviposição (PMO), relação PMOxPT (peso das teleóginas), porcentagem de eclosão (PE), eficiência reprodutiva (ER) e eficácia da calda (EC). Teleóginas de *R. (B.) microplus*, obtidas de bovinos infestados com cepa de campo, foram submetidas à biocarrapaticidogramas, uma hora e 24 horas após preparo (HAP) das caldas. O pH do diluente pouco influenciou na eficácia do amitraz nos parâmetros avaliados, embora as linhas de tendência dos resultados para ER e EC tenham mostrado menor ação do ixodicida, à medida que o pH do diluidor aumentava, tanto para uma HAP como para 24 HAP. Para o clorpirifós, os resultados obtidos mostraram diferenças significativas no PMO, PMOxPT e PE nos resultados de uma hora. A ER (uma HAP) e EC (24 HAP) foram influenciadas negativamente pelo pH quando este se elevava. As linhas de tendência dos resultados para ER e EC mostraram diminuição da ação à medida que o pH do diluidor aumentava, tanto para uma hora como para 24 horas. A cipermetrina sofreu pouca influência do pH. Entretanto, a linha de tendência dos resultados para EC foi influenciada pela elevação do pH, quando usada 24 HAP.

**Palavras-chave:** *R. (B.) microplus*, pH do diluidor, amitraz, clorpirifós, cipermetrina, ixodicida.

**THE INFLUENCE OF pH OF THE THINNER IN THE ACTION OF IXODICIDES SUSPENSIONS (AMITRAZ, CHLORPYRIFOS and CYPERMETRIN), AGAINST *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (Canestrini, 1887) (Acarina: Ixodidae).**

**SUMMARY** - The objective of the present research is to check, with commercial ixodicides, the possible interference of the pH of the thinner. For this amitraz, chlorpyrifos, cypermethrin, plus a control group, was used to verify the possible effects of buffer solutions with pH 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 and 11, as thinners of the ixodicides, on the following: medium weight of egg mass (PMO), relationship PMOxPT (weight of the teleogines), percentage of larvae hatch (PE), estimated reproduction (ER) and % control (EC). Teleogines of *R. (B.) microplus*, obtained from cattle infested with field's strains have been submitted to the *in vitro* immersion tests, one hour and 24 hours after the solution has been prepared (HAP). The pH of the thinners made little difference on the amitraz on the parameters assessed and, statistically, did not show any significant differences, although the tendency of the results for ER and EC showed less action of ixodicide, as the pH of the thinner increased, as much for one HAP as for 24 HAP. As for chlorpyrifos, the results obtained, statistically showed significant differences on the PMO, PMOxPT and PE in the results of one hour. The ER (one HAP) and EC (24 HAP), were negatively affected by pH when this was augmented. The tendency of the results for ER and EC showed a diminution from the action, as the pH from the thinner augmented, as much for one HAP as for 24 HAP. The cypermethrin suffered less influence from pH. However, the tendency of the results for EC were affected by the elevation of pH, when used 24 HAP.

**Key words:** *R. (B.) microplus*, pH of the thinner, amitraz, chlorpyrifos, cypermethrin, ixodicide.



## I. INTRODUÇÃO E REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O carrapato parasita de bovinos é classificado dentro do Filo Arthropoda, Classe Arachnida, Ordem Acarina, Família Ixodidae, Gênero *Rhipicephalus* Sub Gênero *Boophilus*, Espécie *R. (B.) microplus* (URQUHART et al., 1999). É originário da Ásia, mas, tem atualmente ampla distribuição, ocorrendo nas regiões intertropicais entre os paralelos 32º N e S, sendo relatado nas Américas do Sul, Central e do Norte (México e sul da Flórida), sul e leste da África, Austrália e parte da Ásia (GONZÁLES, 2002).

É considerado um dos parasitos que maiores prejuízos causam à bovinocultura nas regiões intertropicais (PAL & WHARTON, 1974). URIBE (1977) relaciona os quatro principais tipos de ações nocivas, produzidas por este ixodídeo: mecânica, espoliativa, infectante e tóxica. Estas ações, por causarem danos orgânicos relevantes, geram perdas econômicas importantes, não somente pelos gastos com ixodicidas para seu controle, mas, também, com medicamentos para debelar as complicações decorrentes do parasitismo, equipamentos e mão-de-obra. Dentre os prejuízos, destacam-se a perda de peso, diminuição da taxa de reprodução, perdas na produção de carne e leite, podendo, ainda, em altas infestações, causar a morte dos hospedeiros (KESSLER & SCHENK, 1998).

Todos os esforços devem ser empenhados para o controle desta fonte de prejuízos que assola a pecuária bovina. TEODORO et al.(1994) observaram queda de 26% na produção de leite em vacas mestiças mantidas parasitadas por carrapatos. ALVES BRANCO et al. (1987), em ensaio realizado com bovinos das raças Hereford e Ibajé no Rio Grande do Sul - Brasil, constataram perdas de peso, no grupo controle, de 34,5 e 17,3 Kg, respectivamente, em relação aos animais tratados. GRISI et al.

(2002), baseado em levantamento efetuado pelo Ministério da Agricultura, (BRASIL; 1983) junto às Secretarias de Agricultura dos Estados, estimaram para o Brasil US\$2 bilhões os prejuízos causados por *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, decorrentes de mortalidade, diminuição em ganho de peso, produção leiteira, danos ao couro e gastos com ixodicidas.

Para minimizar os danos causados, há que se tomar medidas de controle contra o parasito. Este controle, em função das características do ciclo biológico, deve ser realizado no meio ambiente e também no hospedeiro. No primeiro aspecto, devemos utilizar medidas de manejo e controles alternativos sobre sua população: rotação de pastagens (WILKINSON, 1957); utilização de pastagens com efeito de repelência (antixenose) ou com capacidade letal (antibiose) sobre as larvas (THOMPSON et al., 1978; SUTHERST et al., 1982; BARROS & EVANS, 1991; KESSLER & SCHENK, 1998; CASTREJÓN et al., 2003); implantação ou alternância de lavouras nas pastagens muito infestadas (DESQUESNES & VIGNON, 1987 in: FAO, 2004); eventual queima das pastagens; controle biológico (CORDOVÉS et al., 2001; BITTENCOURT et al., 2003; NOGUEIRA, et al., 2007) e alteração do microclima para diminuir a sobrevivência larvar (KESSLER & SCHENK, 1998).

No segundo aspecto, devemos utilizar medidas para controlar a quantidade de indivíduos na fase parasitária, através de feromônios para interferir no acasalamento, ou no encontro do hospedeiro, ou como atrativo para iscas ixodicidas (BORGES, 2004); vacinas, embora a disponibilidade no mercado nacional ainda é restrita (GAVAC<sup>®</sup> do CIGB de Cuba e TickGARD Plus<sup>®</sup>, Hoechst, Austrália); cruzamento, uso ou seleção de indivíduos e raças resistentes (*Bos indicus* é mais resistente que o *Bos taurus* e, dentro desta, há raças mais resistentes, como a Caracu no Brasil) (VILLARES, 1941; OLIVEIRA & ALENCAR, 1990; VERISSIMO,

1991; CARDOSO, 2000) e, também, do recurso dos ixodicidas comerciais (FURLONG, 2001).

Desde o final do século XIX, o uso dos ixodicidas é o método de combate mais utilizado por sua rápida resposta ao tratamento; entretanto, na maioria das vezes, sua eficácia tem curta duração, deixa resíduos e não atua sobre as fases de vida livre do ixodídeo (SOARES, 2000).

Não obstante a grande quantidade de princípios farmacológicos existentes para o seu controle é altamente significativa e disseminada a resistência deste parasito às drogas (FAO, 2004). O preparo inadequado da calda carrapaticida, a incorreta pulverização, a freqüência das aplicações sem estratégias não baseadas na epidemiologia do parasito são as principais causas relacionadas à resistência (HONER & GOMES, 1990).

Embora estas falhas sejam bem conhecidas e, através de técnicas definidas e passíveis de serem transmitidas por orientação de técnicos da área médica veterinária, podem ser corrigidas ou minimizadas (FURLONG, 1994; KESSLER & SCHENK, 1998; FURLONG, 2001). No Brasil, programas são criados por instituições de pesquisa e em universidades e propagados pelas entidades de extensão rural públicas. Além disso, há o trabalho das demais entidades privadas de extensão rural, como cooperativas e laticínios, que divulgam amplamente os métodos corretos para o devido uso destes defensivos. Por outro lado, sabemos das dificuldades desta missão, devido à ampla extensão do território nacional e o reduzido número de extensionistas em certas regiões.

Como o desenvolvimento de novos princípios ativos é de custo muito elevado e extremamente demorado, é importante o estudo do uso das drogas existentes, para prolongar sua eficaz utilização (FAO, 2004).

Novas abordagens em pesquisas no assunto, portanto, se fazem necessárias (PEGRAN, 2001), pois, apesar da efetividade dos métodos

técnicos da aplicação dos ixodicidas, existem variações em seus efeitos (OLIVEIRA et al. 2002).

Dentro destas novas abordagens a serem pesquisadas, inclui-se um controle mais efetivo sobre a qualidade da água utilizada para a diluição do agente ixodicida (HIRATA, 2003). A qualidade da água é pesquisada e realçada na agricultura moderna, visando a irrigação, o controle de plantas invasoras, pragas e doenças das plantas. Verifica-se a presença de sedimentos, matéria orgânica e, especialmente, o pH da água utilizada na irrigação e diluição dos defensivos, por ser fator que atua sobre a sua efetividade (TAKANE, 1998; LAMBOY, 2000; LSU, 2002; YATES, 2003; MURPHY, 2004; PASIAN, 2004; BAILEY & BILDERBACK, 2005). A atenção dada a este veículo dos defensivos agrícolas melhora seu efeito, diminui os custos e possibilita menor risco para o desenvolvimento de resistência das pragas aos produtos usados para seu controle, entre outros benefícios (TAKANE, 1998; FUKUHARA, 2000; MURPHY, 2004).

Cada defensivo, devido suas peculiaridades, reage de modo diferente ao pH do veículo diluidor (LAMBOY, 2000; MURPHY, 2004). Muitos dos defensivos não são intensamente afetados pela acidez do diluidor, mas a maioria é afetada pela alcalinidade. Ela é indicativa da concentração de cátions que intensificam a hidrólise do princípio ativo, levando à sua decomposição e, conseqüentemente, à ineficiência (LAMBOY, 2000; FUKUHARA, 2000; SMITH, 2004).

HIRATA et al. (2003) trabalharam com diazinon, triclorfon e carbofuran diluídos em soluções tampão a pH 6,0; 7,8 e 10,5 e verificaram que em pH 6,0 houve maior mortalidade de *Drosófila spp* e, em comparação, houve maior degradação em calda preparada em veículo com pH 10,5.

Entre os produtos para controle de ectoparasitas dos animais, os ixodicidas solúveis em água, aplicados via tópica na forma de pulverização, são os mais importantes e utilizados (SOARES, 2000).

Pouco se tem pesquisado, havendo na literatura médica veterinária raros trabalhos, sendo que, a maioria, não trata objetivamente este aspecto importante. JINDAL et al. (2002) pesquisaram a estabilidade do coumafós em banheiros carrapaticidas e, verificaram que ao acidificar o diluidor para pH 5, com fertilizante superfosfato, aumentou significativamente a vida útil do coumafós. Igualmente MALEK et al. (1997) pesquisaram estabilidade do lindane, clorpirifós e coumafós em banheiros carrapaticidas e verificaram que, também, ao acidificar a solução com fertilizante superfosfato ou citrato de sódio, havia aumento da meia vida (DT50) de coumafós. KARNS et al. (1995 e 1997) também averiguaram a estabilidade e eficácia de coumafós em banheiros ixodicidas e, observaram que a adição do fertilizante superfosfato triplo para acidificar o meio manteve a solução estável e eficaz por até 681 dias e sem a formação de potassa, que é subproduto tóxico da degradação de coumafós por microrganismos anaeróbios em caldas preparadas e mantidas em pH alcalino. DAVEY et al. (1995) trabalharam com suspensões de coumafós em níveis de pH 4,5; 5,5 e 6,7, relataram pequena diferença sobre a eficiência reprodutiva, peso da massa de ovos e taxa de eclosão das larvas de *B. annulatus*, mas a diminuição do pH da água utilizada eliminou a formação de potassa.

Devido à diversidade das fontes de abastecimento de água e sua composição química (BABBIT et al., 1967; SÃO PAULO, 1981; PANKOW, 1991; MATUO & MATUO, 1995; MACEDO, 2001; PAIVA & PAIVA, 2001; MEDRI et al., 2002), os pecuaristas, quando do preparo dos ixodicidas para controle de *R. (B.) microplus*, provavelmente se deparam com a eventual possibilidade de utilizar água com pH baixo (4,10 – SÃO PAULO, 1981) ou com pH elevado (10,70 – SAVOY et al., 2004). Isso, provavelmente, levará a alguma alteração no efeito do defensivo quando for utilizado para o controle do ixodídeo.

## II. OBJETIVOS

A presente pesquisa tem como objetivo principal verificar a possível **influência do pH do diluidor** usado para o preparo das caldas feitas com osixodicidas: amitraz, clorpirifós e cipermetrina, usadas, individualmente ou associados, **no controle** do *R. (B.) microplus*.

### 2.1 Objetivos Específicos

- 2.1.1 Havendo interferência, determinar sua intensidade, dentro da amplitude de pH das soluções a serem analisadas.
- 2.1.2 Testar três diferentes ixodicidas comerciais e apurar se há diferentes respostas entre eles, em relação ao mesmo pH, para cada uma das soluções.
- 2.1.3 Observar a ação destas caldas preparadas, depois de armazenadas por 24 horas

### III. MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 Local da realização dos testes e preparo do material

As teleóginas foram colhidas de bovinos predominantemente da raça Holandesa e seus cruzamentos, pertencentes ao rebanho do Centro de Pesquisa em Sanidade Animal (CPPAR), localizado na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, *Campus* Jaboticabal (FCAV), na Universidade Estadual Paulista (UNESP), mantidos em baias individuais, artificialmente infestados com cepa de campo de *R. (B.) microplus*, utilizada em experimentos e não tratados com acaricidas por pelo menos 30 dias antes.

As soluções tampão em diferentes níveis de pH foram preparadas no laboratório do Departamento de Tecnologia, da FCAV, em dezembro de 2006 e janeiro de 2007. Lá, também, foram realizadas as aferições do pH das soluções tampão, das caldas ixodicidas e dos ixodicidas comerciais.

Os testes das caldas ixodicidas (biocarrapaticidogramas) foram realizados no CPPAR.

#### 3.2 Colheita de teleóginas de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*

Após as lavagens completas das baias com água, carreando todo material em peneira com malha de 35 mm, recolheu-se manualmente (DAVEY et al., 1995; HOLDSWORTH et al., 2006) aproximadamente 3.500 teleóginas de *R. (B.) microplus* entre 4,5 e 8,0 mm (WHARTON & UTECH, 1970). Destas, 1.890 foram utilizadas no decorrer do experimento.

### 3.3 Seleção das teleóginas

Logo após as colheitas, as teleóginas foram acondicionadas em caixas plásticas perfuradas para melhor aeração, identificadas com data e horário da colheita e, encaminhadas para o laboratório, onde realizaram-se os testes.

No laboratório, foram colocadas em tamis (malha de 35 mm) e lavadas com água, secadas em papel absorvente e mantidas em estufas do tipo B.O.D., a 27°C e umidade relativa acima de 85% por até 48 horas. Decorrido este período, realizou-se uma seleção para uniformização das amostras, compondo os grupos experimentais. Os parâmetros para a seleção incluíam: tamanho (eliminados os menores e os maiores), vitalidade, integridade e coloração típica (AMARAL, 1993).

Após a seleção das teleóginas, estas foram distribuídas em ordem decrescente de tamanho, randomizadas em grupos homogêneos de 10 indivíduos e pesadas, para que cada parcela tivesse peso médio semelhante. Em seguida, transferidas para copos descartáveis de 200 mL, devidamente identificados (data, peso das teleóginas, o pH da solução a ser usado, tratamento e repetição).

As teleóginas destinadas aos testes com as caldas após 24 horas de armazenamento foram colhidas e processadas de forma idêntica em todos os quesitos.

A composição dos tratamentos experimentais constituiu-se de três grupos de dez teleóginas imersas por cinco minutos na calda produzida com a solução de teste para cada tratamento. No grupo controle, três grupos de dez teleóginas também foi imerso na mesma solução tampão de pH utilizada para diluir os ixodicidas (DRUMOND et al. 1973).



### 3.4 Preparo das soluções de diferentes pH

O preparo das soluções a pH conhecidos, no volume de 5.000 mL para cada pH, foi realizado conforme descrito por ASSUMPÇÃO & MORITA (1968) – Tabelas 1 e 2.

**Tabela 1.** Solução Tampão de McIlvaine (Fosfato Dissódico e Ácido Cítrico) em pH variando de 3,0 a 8,00

pH	Na <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub> a 0,2M (mL)	Ácido Cítrico a 0,1M (mL)
3,00	4,11	15,89
4,00	7,71	12,29
5,00	10,30	9,70
6,00	12,63	7,37
7,00	16,47	3,53
8,00	19,45	0,55

**Tabela 2.** Solução Tampão de Sørensen (Glicocol e Hidróxido de Sódio) em pH variando de 3,0 a 8,00

pH*	Solução de Glicocol a 0,1M (mL)	NaOH 0,1M (mL)
8,93	9,00	1,00
10,14	6,00	4,00
11,07	5,10	4,90

\*Valores aproximados dos pH 9,00; 10,00 e 11,00.

Imediatamente após preparo foram acondicionadas em frascos plásticos opacos, hermeticamente fechadas e conservadas em temperatura próxima de 4° C, no local das análises e dos testes.

### 3.5 Análises efetuadas nas soluções e caldas preparadas

Os diluentes, os produtos e as caldas foram submetidos a análises para verificação do pH:

- parte da solução tampão diluidora (200 mL).
- os princípios ativos (200 mL), comprados no mercado de produtos veterinários, antes da retirada de uma alíquota para preparo das caldas.
- as caldas, após preparadas, também tiveram parte retirada (200 mL) - uma alíquota de 200 mL destas caldas, 24 horas após sua diluição.

As análises foram realizadas no Medidor de pH Analógico ANALION PM 604, calibrado com padrões pHs 4,0, 7,0 e 10,0.

### 3.6 Princípios ativos utilizados (ANVISA, 2006)

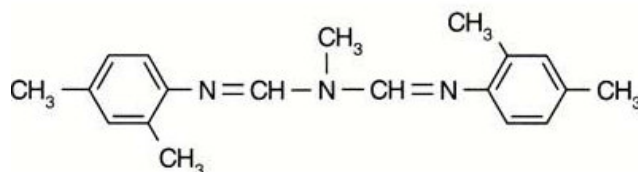
GRUPO QUÍMICO: **Formamidinas (ou amidinas)**

Nome comum: **Amitraz**

Nome químico: N-(2,4-dimetilfenil)-N-[(2,4-dimetilfenil)imino]metil-metilmetanimidamide; N-metilbis(2,4-xililiminometil)amine.

Fórmula empírica: C<sub>19</sub> H<sub>23</sub> N<sub>3</sub>

Fórmula Estrutural:



Grupo químico: Bis(arilformamidina)

Classe: Acaricida e inseticida

Classificação toxicológica: Classe III

Produto Comercial adquirido no mercado: Triatox<sup>®</sup>. Produto na concentração de 12,5%, fabricado por Schering-Plough Saúde Animal Indústria e Comércio Ltda., partida 017/06, data de fabricação em jul/06, data de vencimento em jul/09.

Diluição na calda ixodicida (ixodicida: diluidor): 1:500

Diluição final do princípio ativo: 1: 4.000

GRUPO QUÍMICO: **Organofosforados**

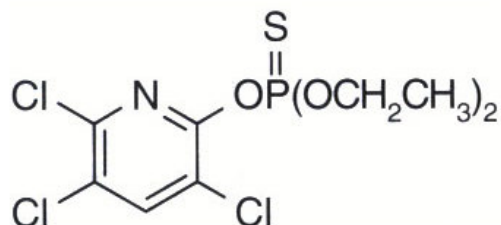
### **Clorpirifós**

Nome comum: Clorpirifós

Nome químico: O, O-dietil O-3,5,6-tricloro-2-piridil fosforotioato

Fórmula empírica: C<sub>9</sub> H<sub>11</sub> Cl<sub>3</sub> NO<sub>3</sub> OS

Fórmula estrutural:



Grupo químico: Organofosforado

Classe: Inseticida, formicida e acaricida

Classificação toxicológica: Classe II

Produto Comercial adquirido no mercado: Amiphós<sup>®</sup> - usada a fração Líquida do ixodicida. Produto na concentração de 50%, fabricado por Akzo Nobel Ltda. – Divisão Intervet, partida 005/05, data de fabricação em jul/05, data de vencimento em jul/07.

Diluição na calda ixodicida (ixodicida: diluidor): 1: 1.000

Diluição final do princípio ativo: 1: 2.000

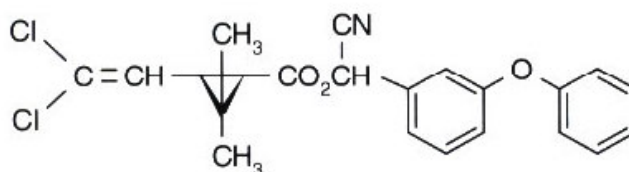
## GRUPO QUÍMICO: **Piretróides**

Nome comum: **Cipermetrina**

Nome químico: (R S)-alfa-Ciano-3-fenoxibenzil (1RS)-Cis,Trans, 3-(2,2 diclorovinil 2,2 dimetil ciclopropane-carboxilate.3-(2,2-dicloroetenil)-2,2 dimetil ciclopropane carboxylic ácido ciano (3-fenoxifenil)-metilester. (±)-alfa-ciano-3 fenoxibenzil (±) Cis, Trans 3- (2,2 diclorovinil)2,2 (dimetil Ciclopropane carboxilate).

Fórmula empírica:  $C_{22} H_{19} Cl_2 NO_3$

Fórmula estrutural:



Grupo químico: Piretróide

Classe: Inseticida e formicida

Classificação toxicológica: Classe II

Produto Comercial adquirido no mercado: Barrage®. Produto na concentração de 15%, fabricado por Fort Dodge Saúde Animal Ltda., partida 044/05, data de fabricação em set/05, data de vencimento em set/07.

Diluição na calda ixodicida (ixodicida: diluidor): 1: 1.000

Diluição final do princípio ativo: 1: 6.667

Todos os ixodicidas comerciais foram adquiridos na loja de produtos agropecuários da COPLANA – Cooperativa dos Plantadores de Cana da Zona de Guariba, em Jaboticabal, estado de São Paulo, em 30 de novembro de 2007, conforme nota fiscal 434082, emitida em nome da FUNEP – Fundação de Apoio à Pesquisa, Ensino e Extensão.

### 3.7 Preparo das caldas ixodicidas e o controle

Para o preparo das caldas ixodicidas, foram utilizados volumes adequados, recomendados pelos fabricantes, de cada um dos ixodicidas líquidos (Tabela 3). Estes, coletados em micropipeta DIGIPET de 1,0 mL, foram adicionados em balões volumétricos de vidro de 1.000 mL. A princípio foram diluídos em 50 mL da solução tampão e, após homogeneização, completou-se com o volume necessário (1.000mL) à diluição estabelecida para os testes e, novamente homogeneizado.

**Tabela 3.** Tabela de diluição dos ixodicidas comerciais a serem utilizados nos Biocarrapaticidogramas com *R. (B.) microplus*.

<b>Princípio(s) Ativo(s)</b>	<b>Diluição- mL/mL (Produto: Diluidor)</b>	<b>Método</b>	<b>Tempo (minutos)</b>
Amitraz	2:1.000	Imersão	5
Clorpirifós	1: 1.000	Imersão	5
Cipermetrina	1: 1.000	Imersão	5

Depois de identificada (produto, o pH da solução usada para teste, tratamento, pH da calda, data e horário), a calda foi dividida em porções de 40 mL para cada repetição e colocadas em copos descartáveis e identificados (data, tratamento, produto e repetição, peso médio das teleóginas, o pH da calda e o pH da solução usada para teste) para cada tratamento e suas repetições. Após 24 horas, uma porção de 120 mL da mesma calda foi novamente dividida em porções de 40 mL para cada repetição e colocadas em copos descartáveis. Estes continham as mesmas identificações para cada tratamento e suas repetições, para

verificar possível efeito do tempo de estocagem na ação da calda preparada.

As parcelas dos grupos controles foram expostas somente à solução diluidora dos ixodicidas em porções de 40 mL para cada tratamento e repetição e, colocadas em copos descartáveis e identificados (data, tratamento e repetição, peso das teleóginas, o pH da solução usada para o teste).

### **3.8 Teste *in vitro* - Biocarrapaticidogramas de *R. (B.) microplus***

As teleóginas de cada tratamento e suas repetições (uma hora e 24 horas após a diluição dos ixodicidas) foram imersas e mantidas durante 5 minutos na calda preparada. Em seguida, esta calda foi passada em um tamis para reter as teleóginas e descartar a solução acaricida. Logo após, foram secas em folha de papel toalha (DRUMOND et al. 1973, AMARAL, 1993; OLIVEIRA et al., 2000), fixadas em fitas adesivas de dupla face em placa de Petri e devidamente identificadas (tratamento e repetições).

As teleóginas do grupo controle e suas repetições foram imersas e mantidas durante o mesmo tempo (5 minutos) na solução diluidora utilizada para a elaboração da calda, identificados do mesmo modo que para os tratados. Em seguida esta solução foi passada em um tamis para reter as teleóginas. Logo após, foram secas em folha de papel toalha, fixadas em fitas adesivas de dupla face em placa de Petri e devidamente identificadas (controle e repetições).

As placas, então, foram acondicionadas em estufas do tipo B.O.D., a 27°C e umidade acima de 85%.

### **3.9 Avaliação de ovipostura de *R. (B.) microplus***

Após 20 dias verificou-se a sobrevivência e a postura. Os ovos foram retirados das placas de Petri, pesados e armazenados em seringas plásticas de dez mL (cortadas na ponta anterior) e fechadas com um chumaço de algodão, identificadas com as informações da placa de Petri de origem, então, acondicionadas novamente em estufas do tipo B.O.D., nas mesmas condições (AMARAL, 1993; SOARES, 2000).

### **3.10 Leitura da taxa de eclosão de ovos de *R. (B.) microplus***

Após permanecerem por 18 dias na estufa tipo B.O.D., as seringas foram retiradas e realizou-se leitura da taxa de eclosão, através da contagem de cascas e ovos não eclodidos, em três alíquotas de massas de ovos, diluídos 1:1 com glicerina líquida e álcool etílico. A leitura foi feita em placa de Petri de fundo plano (ROCHA et al, 1984), utilizando-se uma lupa estereoscópica e um aparelho de contagem de células. Os resultados foram anotados em ficha relatório, indicando os dados do tratamento e repetição, para análise e interpretação.

### **3.11 Estimativa da eficácia das caldas de cada tratamento**

As análises de eficácia das caldas em diferentes pH contra o *R. (B.) microplus* foram feitas utilizando os seguintes parâmetros:

- 3.11.1 Peso médio da massa de ovos (**PMO**) de cada tratamento e repetições

### 3.11.2 Proporção entre PMO e peso das teleóginas (**PMOxPT**)

3.11.3 Porcentagem de eclosão das larvas (**PE**) é determinada pela contagem descrita em 3.10. Computados na placa de Petri 100 ovos, eclodidos (cascas) ou não, o resultado da contagem expressa a porcentagem.

### 3.11.4 Eficiência reprodutiva (**ER**)

A eficiência reprodutiva como descrita por DRUMMOND et al. (1973) foi determinada por:

$$ER = \frac{\text{Peso da Massa dos ovos PMO (g)} \times \% \text{ Eclosão} \times 20.000^*}{\text{Peso das Teleóginas (g)}}$$

3.11.5 Eficácia da calda preparada (**EC**) (cada amostra de solução em diferente pH).

A eficácia de cada tratamento foi determinada pelo mesmo método preconizado por DRUMMOND et al. (1973) e foi expressa, em porcentagem, pela fórmula:

$$EC = \frac{ER \text{ do grupo Controle} - ER \text{ do Grupo Tratado}}{ER \text{ do grupo Controle}} \times 100$$

---

\* Na fórmula, 20.000 é uma constante e corresponde à estimativa do número de larvas em um grama de ovos (DAVEY et al., 1980)



### **3.12 Análise Estatística**

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, em um esquema fatorial de 4 (três acaricidas e um grupo controle) X 9 (9 soluções de pH diferentes).

Realizou-se a Análise de Variância e os resultados médios obtidos, entre as diferentes soluções (pH) e ixodicidas foram comparados pelo teste de Tukey (BANZATTO & KRONKA, 1995). O nível de significância considerado foi de 0,05 em todos os testes realizados. Utilizou-se para estas análises o programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2000).

Nesta análise estatística dos dados obtidos na experimentação, não será analisada a variável ixodicida, pois a ação isolada destes ectoparasiticidas não era objeto deste trabalho, mas, sim, os efeitos do pH do veículo diluidor destes ixodicidas e a interação entre eles. Entretanto, as tabelas de análise de variância apresentam esta informação, porque ela está sendo apresentada conforme técnicas estatísticas e os resultados obtidos no processamento através do SISVAR.

## IV. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os testes, as observações e as anotações das medidas de pH foram efetuados entre 14 de dezembro de 2006 e 02 de março de 2007.

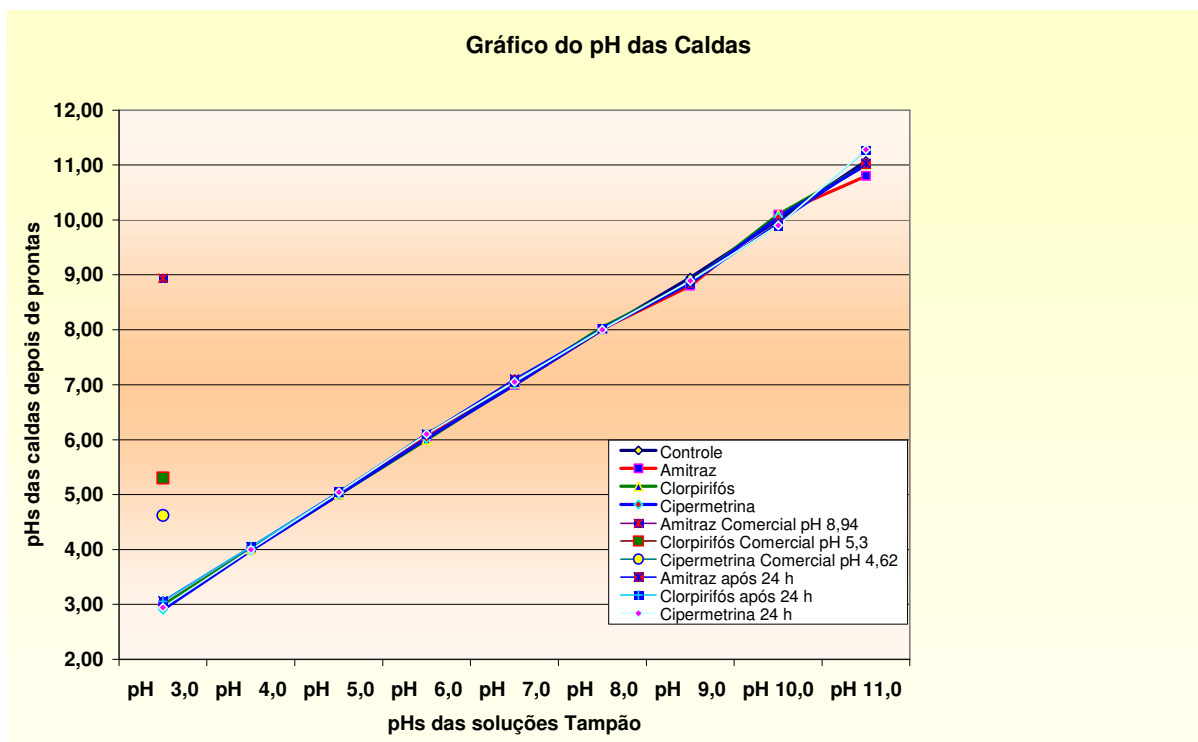
### 4.1 Valores de pH

Os valores dos pHs da solução diluidora (controle), das caldas e dos ixodicidas, no momento do uso, podem ser visualizados na Tabela 4. Os números expressos indicam que os pH das caldas variaram pouco em relação ao da solução diluidora (Figura 1).

**Tabela 4.** Aferição valores do pH dos controles, das caldas e dos ixodicidas, dos tratamentos do *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* no momento do uso.

pH da Solução	Diluidor <sup>1</sup> Aferição	Amitraz <sup>2</sup>	Amitraz <sup>2*</sup>	Clorpirifós <sup>3</sup>	Clorpirifós <sup>3*</sup>	Cipermetrina <sup>4</sup>	Cipermetrina <sup>4*</sup>
pH 3,0	2,95	2,98	3,06	2,98	3,05	2,90	2,94
pH 4,0	4,00	4,00	4,05	4,00	4,05	3,98	4,00
pH 5,0	5,00	5,00	5,05	5,00	5,04	5,00	5,04
pH 6,0	6,10	6,05	6,10	6,00	6,10	6,02	6,10
pH 7,0	7,00	7,00	7,10	7,02	7,05	7,00	7,05
pH 8,0	8,00	8,02	8,02	8,05	8,02	8,02	8,00
pH 9,0	8,95	8,80	8,84	8,85	8,88	8,85	8,89
pH 10,0	10,00	10,10	9,95	10,10	9,90	10,05	9,90
pH 11,0	11,07	10,80	11,03	11,00	11,27	11,00	11,28
Ixodicidas		8,94		5,30		4,62	

<sup>1</sup> Controle - Solução Tampão pura ; <sup>2</sup> calda feita com Triatox<sup>®</sup>; <sup>3</sup> calda feita com a fração líquida do Amiphós<sup>®</sup>; <sup>4</sup> calda feita com Barrage<sup>®</sup>; \* Mesma calda anterior, utilizada para teste, após 24 horas de estocagem.



**Figura 1.** Gráfico dos valores da aferição de pH do controle, das caldas e dos ixodicidas nos tratamentos do *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* com as caldas feitas em diluidores de pH 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 e 11 e os ixodicidas amitraz, clorpirifós e cipermetrina, realizados uma hora e 24 horas após o preparo, CPPAR.

#### 4.2 Peso da massa dos ovos (PMO)

Em relação ao PMO, observam-se diferenças significativas para a ação entre os ixodicidas e entre os diferentes valores de pH das soluções diluidoras, e interação estatisticamente significativa entre eles. O teste de Tukey mostra diferença estatisticamente significativa. Isto ocorreu tanto nas caldas utilizadas uma hora após diluição (HAP), como nas caldas utilizadas 24 HAP, exceto para aquelas preparadas com amitraz e usadas 24 HAP (Tabelas 5, 6, 7 e 8).

**Tabela 5.** Análise de Variância sobre o PMO nos tratamentos do *R. (B.) microplus* com as caldas feitas em diluidores de pH 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 e 11 e os ixodicidas amitraz, clorpirifós e cipermetrina, realizados uma hora após preparo, CPPAR.

VARIÁVEL	G.L.	S.Q.	Q.M.	Fc	Pr>Fc
Ixodicida	3	7,390640	2,463547	163,717	0,0000
pH	8	1,491191	0,186399	12,387	0,0000
Ixodicida + pH	24	0,979922	0,040830	2,713	0,0006
Erro	72	1,083427	0,015048		
Total corrigido	107	10,945181			
C.V.% 22,05	Média Geral: 0,5562963		Número de observações: 108		

**Tabela 6.** Teste de Tukey entre as médias do PMO nos tratamentos do *R. (B.) microplus* com as caldas feitas em diluidores de pH 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 e 11 e os ixodicidas amitraz, clorpirifós e cipermetrina, realizados uma hora após preparo, CPPAR.

pH	Amitraz	Cipermetrina	Clorpirifós	Tampão
3	0.240 a	0.743 a b c	0.029 a	0.930 a b
4	0.205 a	0.613 a b	0.135 a b	0.926 a b
5	0.344 a	0.795 b c	0.108 a b	0.928 a b
6	0.777 b	0.993 c	0.352 b c	1.035 b
7	0.362 a	0.717 a b c	0.298 a b c	0.791 a b
8	0.379 a	0.470 a	0.313 a b c	0.706 a
9	0.342 a	0.831 b c	0.260 a b c	0.945 a b
10	0.277 a	0.473 a	0.223 a b c	0.639 a
11	0.340 a	0.961 c	0.483 c	1.064 b

DMS: 0,320360776302845      NMS: 0,05      Erro padrão: 0,0708227878860372

**Médias na mesma coluna seguidas de letras diferentes diferem significativamente**

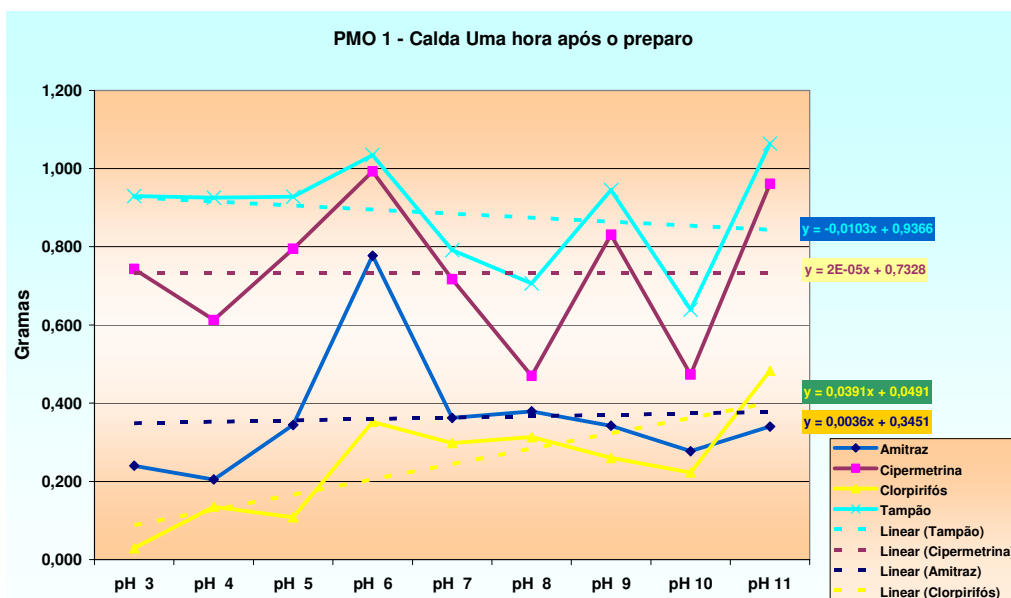
**Tabela 7.** Análise de Variância sobre a PMO nos tratamentos do *R. (B.) microplus* com as caldas feitas em diluidores de pH 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 e 11 e os ixodicidas amitraz, clorpirifós e cipermetrina, realizados 24 horas após preparo, CPPAR.

VARIÁVEL	G.L.	S.Q.	Q.M.	Fc	Pr>Fc
Ixodicida	3	7,539033	2,513011	139,644	0,0000
pH	8	0,895789	0,111974	6,222	0,0000
Ixodicida + pH	24	0,880216	0,036676	2,038	0,0110
Erro	72	1,295705	0,017996		
Total corrigido	107	10,610743			
C.V.% 24,65	Média Geral: 0,5437033		Número de observações: 108		

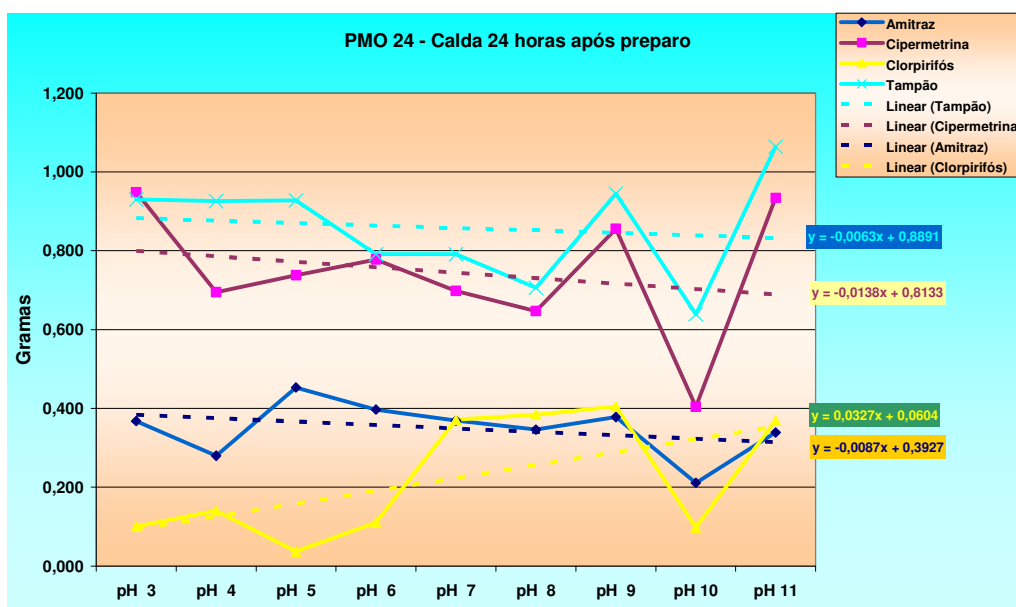
**Tabela 8.** Teste de Tukey entre as médias da PMO nos tratamentos do *R. (B.) microplus* com as caldas feitas em diluidores de pH 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 e 11 e os ixodicidas amitraz, clorpirifós e cipermetrina, realizados 24 horas após preparo, CPPAR.

pH	Amitraz	Cipermetrina	Clorpirifós	Tampão
3	0.368 a	0.949 b	0.100 a b	0.930 a b
4	0.280 a	0.695 a b	0.140 a b	0.926 a b
5	0.453 a	0.738 a b	0.037 a	0.928 a b
6	0.397 a	0.778 b	0.110 a b	0.791 a b
7	0.369 a	0.698 a b	0.371 a b	0.791 a b
8	0.346 a	0.647 a b	0.384 a b	0.706 a
9	0.378 a	0.856 b	0.405 b	0.945 a b
10	0.211 a	0.404 a	0.098 a b	0.639 a
11	0.339 a	0.934 b	0.369 a b	1.064 b

DMS: 0,350342201624311      NMS: 0,05      Erro padrão: 0,0774508406413344  
**Médias na mesma coluna seguidas de letras diferentes diferem significativamente**



**Figura 2.** Gráfico dos valores de PMO e das linhas de tendência, do controle e das caldas nos tratamentos do *R. (B.) microplus* com as caldas feitas em diluidores de pH 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 e 11 e os ixodicidas amitraz, clorpirifós e cipermetrina, realizados uma hora após o preparo, CPPAR.



**Figura 3.** Gráfico dos valores de PMO e das linhas de tendência, do controle e das caldas nos tratamentos do *R. (B.) microplus* com as caldas feitas em diluidores de pH 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 e 11 e os ixodicidas amitraz, clorpirifós e cipermetrina, realizados 24 horas após o preparo, CPPAR.

A Figura 2 indica, através das linhas de tendência, a influência do pH do diluidor na ação das caldas preparadas com o amitraz e, mais intensamente, com o clorpirifós quando usadas uma HAP. Há aumento da PMO, quando o diluidor é alcalino, mostrando perda de ação. A solução tampão alcalina induziu diminuição do PMO; supõe-se influência da alcalinidade, sobre este parâmetro biológico do parasita.

A Figura 3 mostra que o clorpirifós 24 HAP ainda se mantém com perda de ação na alcalinidade, indicada pelo aumento da PMO. Por outro lado, as caldas preparadas com cipermetrina e amitraz produziram sobre o PMO diminuição de seus valores e, baseado na indicação das linhas de tendência destes, ela é aparentemente proporcional à queda induzida pela solução tampão do grupo controle. Supõe-se que ocorreu uma diminuição de seu efeito pelo armazenamento, mas, a alcalinidade do meio, influenciou uma queda da postura da teleóginas.

DAVEY et al.(1995), ao trabalharem com coumafós em banheiros de imersão contra *Boophilus annulatus*, encontraram pouca diferença no PMO, preparando o ixodicida em diluidores de pH 4,5; 5,5 e 6,7. No presente estudo houve diferenças estatisticamente significativas mesmo dentro da amplitude de pH equivalente, para os três ixodicidas.

#### **4.3 Relação entre peso da massa dos ovos e peso das teleóginas (PMOxPT)**

A relação entre PMO e PT (PMOxPT) demonstra diferenças significativas para a ação entre os ixodicidas e entre os diferentes valores de pH das soluções diluidoras, mas, o aspecto mais relevante é a interação estatisticamente significativa entre eles (Tabela 9). O teste de Tukey mostra diferença estatisticamente significativa, tanto nas caldas

utilizadas uma HAP (Tabela 10), como nas caldas utilizadas 24 HAP (Tabela 11 e 12), exceto para aquelas preparadas com amitraz.

Apesar das caldas com amitraz, utilizadas uma HAP, mostrarem apenas diferença daquela diluída em solução tampão pH 6 em relação às demais, a proporção PMOxPT foi muito menor em pH baixos, 3 e 4, do que nas outras, embora esta diferença não tenha sido significativa.

**Tabela 9.** Análise de Variância sobre a relação PMOxPT nos tratamentos do *R. (B.) microplus* com as caldas feitas em diluídores de pH 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 e 11 e os ixodicidas amitraz, clorpirifós e cipermetrina, realizados uma hora após preparo, CPPAR.

VARIÁVEL	G.L.	S.Q.	Q.M.	Fc	Pr>Fc
Ixodidica	3	13215,629630	4405,209877	152,684	0,0000
pH	8	2812,462963	351,557870	12,185	0,0000
Ixodidica + pH	24	1480,870370	61,702932	2,139	0,0071
Erro	72	2077,333333	28,851852		
Total corrigido	107	19586,296296			
C.V.% 22,55	Média Geral: 23,8148148		Número de observações: 108		

**Tabela 10.** Teste de Tukey entre as médias da relação entre PMOxPT nos tratamentos do *R. (B.) microplus* com as caldas feitas em diluídores de pH 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 e 11 e os ixodicidas amitraz, clorpirifós e cipermetrina, realizados uma hora após preparo, CPPAR.

pH	Amitraz	Cipermetrina	Clorpirifós	Tampão
3	9.33 a	29.67 a b c	1.00 a	36.67 a b
4	8.33 a	25.33 a b	5.67 a b	38.00 a b
5	13.67 a	31.67 a b c d	4.33 a b	37.00 a b
6	34.33 b	44.00 d	15.67 b c	46.00 b
7	14.67 a	29.67 a b c	12.33 a b c	32.33 a b
8	16.67 a	20.67 a	13.67 a b c	31.00 a
9	14.33 a	35.33 b c d	11.33 a b c	40.33 a b
10	14.33 a	24.67 a b	11.67 a b c	33.33 a b
11	14.33 a	40.33 c d	20.67 c	45.00 a b

DMS: 14,0278960288325      NMS: 0,05      Erro padrão: 3,10117460821175  
Médias na mesma coluna seguidas de letras diferentes diferem significativamente.



As diferenças entre estes dois resultados e o imediatamente superior são 46,5 e 64,1% menores, o que mostra redução importante da produção de ovos, em função do pH do diluidor do ixodicida, apesar de não diferir estatisticamente (Tabela 10).

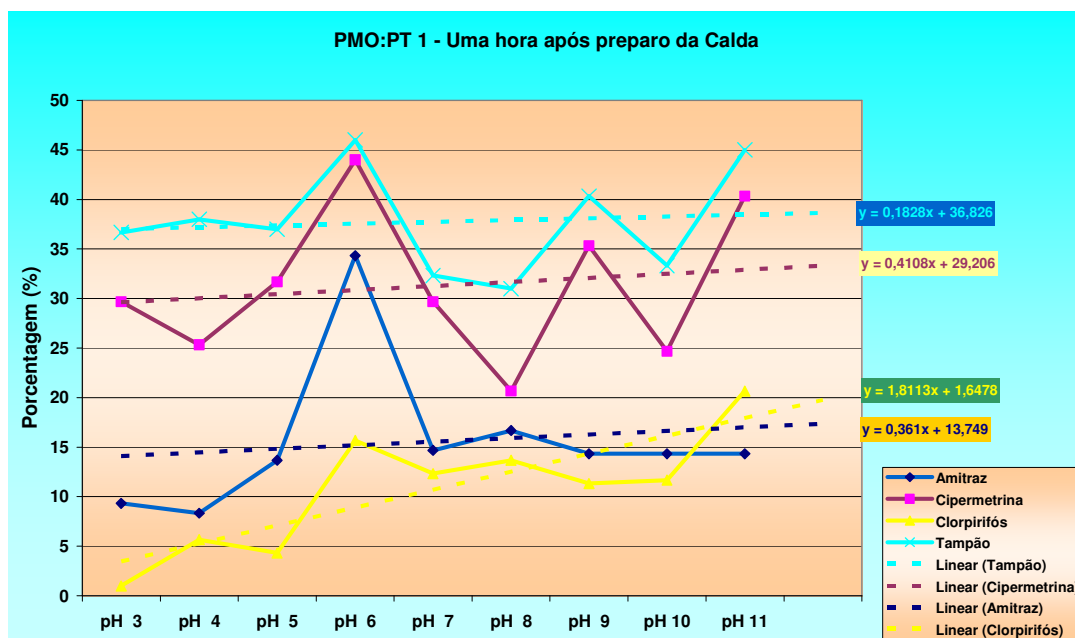
**Tabela 11.** Análise de Variância sobre a relação PMOxPT nos tratamentos do *R. (B.) microplus* com as caldas feitas em diluidores de pH 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 e 11 e os ixodicidas amitraz, clorpirifós e cipermetrina, realizados 24 horas após preparo, CPPAR.

VARIÁVEL	G.L.	S.Q.	Q.M.	Fc	Pr>Fc
Ixodicida	3	14339,509259	4779,836420	139,822	0,0000
pH	8	1730,500000	216,312500	6,328	0,0000
Ixodicida + pH	24	1538,907407	64,121142	1,876	0,0216
Erro	72	2461,333333	34,185185		
Total corrigido	107	20070,250000			
C.V.% 24,28	Média Geral: 24,0833333		Número de observações: 108		

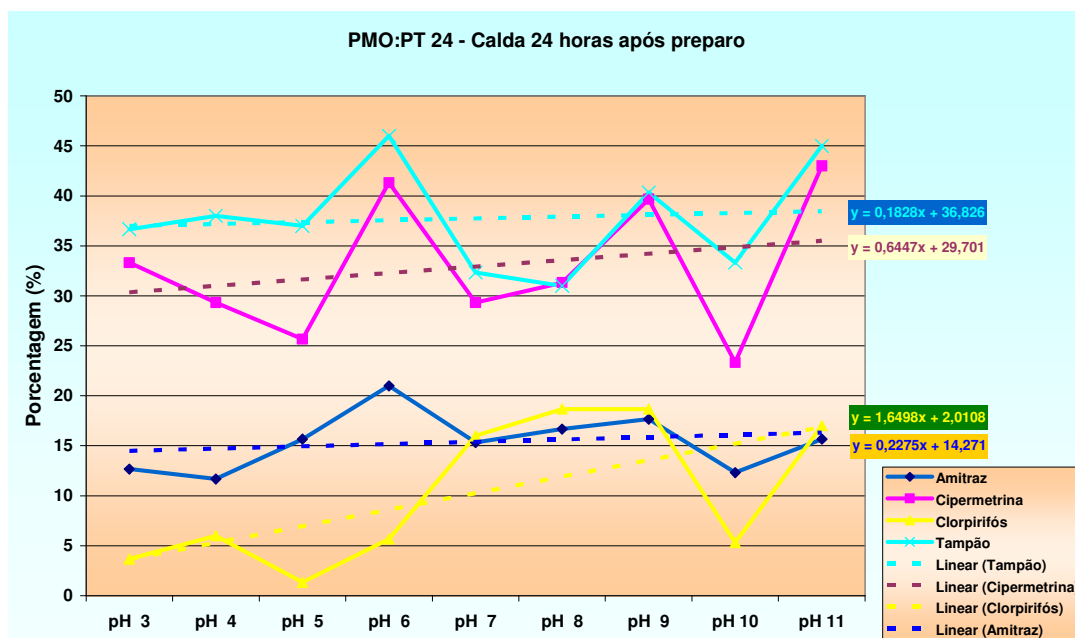
**Tabela 12.** Teste de Tukey entre as médias da relação PMOxPT nos tratamentos do *R. (B.) microplus* com as caldas feitas em diluidores de pH 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 e 11 e os ixodicidas amitraz, clorpirifós e cipermetrina, realizados 24 horas após preparo, CPPAR.

pH	Amitraz	Cipermetrina	Clorpirifós	Tampão
3	12.67 a	33.33 a b c	3.67 a b	36.67 a
4	11.67 a	29.33 a b c	6.00 a b	38.00 a
5	15.67 a	25.67 a b	1.33 a	37.00 a
6	21.00 a	41.33 c	5.67 a b	46.00 a
7	15.33 a	29.33 a b c	16.00 a b	32.33 a
8	16.67 a	31.33 a b c	18.67 b	31.00 a
9	17.67 a	39.67 b c	18.67 b	40.33 a
10	12.33 a	23.33 a	5.33 a b	33.33 a
11	15.67 a	43.00 c	17.00 b	45.00 a

DMS: 15,2694945049027      NMS: 0,05      Erro padrão: 3,37565722910296  
**Médias na mesma coluna seguidas de letras diferentes diferem significativamente**



**Figura 4.** Gráfico dos valores da relação de PMO x PT e das linhas de tendência, do controle e das caldas nos tratamentos do *R. (B.) microplus* com as caldas feitas em diluidores de pH 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 e 11 e os ixodicidas amitraz, clorpirifós e cipermetrina, realizados uma hora após o preparo, CPPAR.



**Figura 5.** Gráfico dos valores da relação de PMO x PT e das linhas de tendência, do controle e das caldas nos tratamentos do *R. (B.) microplus* com as caldas feitas em diluidores de pH 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 e 11 e os ixodicidas amitraz, clorpirifós e cipermetrina, realizados 24 horas após o preparo, CPPAR.

#### 4.4 Porcentagem de eclosão das larvas (PE)

A PE demonstra diferenças significativas para a ação entre os ixodicidas e entre os diferentes valores de pH das soluções diluidoras. O aspecto mais relevante é a interação estatisticamente significativa entre eles para as caldas utilizadas uma HAP, o que não ocorreu 24 HAP.

O teste de Tukey mostra diferença estatisticamente significativa para as caldas preparadas com o amitraz e clorpirifós e não para a preparada com cipermetrina, quando utilizadas uma HAP. Conclui-se que, a porcentagem de eclosão é influenciada negativamente pela alcalinidade do veículo diluidor do acaricida para o clorpirifós (Tabela 14).

As caldas preparadas com amitraz e usadas uma HAP mostram, pela linha de tendência de seus resultados, diminuição da PE, possivelmente sendo influenciadas pelo meio alcalino, neste aspecto. Para a média dos acaricidas dentro dos diferentes pH, não há diferenças (Tabela 16). Os resultados obtidos com as caldas utilizadas 24 HAP, feitas com amitraz e cipermetrina, indicam aumento da PE de larvas, o que significa possível influência negativa da alcalinidade sobre este parâmetro (Figura 7).

**Tabela 13.** Análise de Variância sobre a PE nos tratamentos do *R. (B.) microplus* com as caldas feitas em diluidores de pH 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 e 11 e os ixodicidas amitraz, clorpirifós e cipermetrina, realizados uma hora após preparo, CPPAR.

VARIÁVEL	G.L.	S.Q.	Q.M.	Fc	Pr>Fc
Ixodicida	3	41752,666667	13917,555556	100,073	0,0000
pH	8	2450,129630	306,266204	2,202	0,0370
Ixodicida + pH	24	11654,166667	485,590278	3,492	0,0000
Erro	72	10013,333333	139,074074		
Total corrigido	107	65870,296296			
C.V.% 18,48	Média Geral: 63,8148148		Número de observações: 108		

**Tabela 14.** Teste de Tukey entre as médias da PE nos tratamentos do *R. (B.) microplus* com as caldas feitas em diluidores de pH 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 e 11 e os ixodicidas amitraz, clorpirifós e cipermetrina, realizados uma hora após preparo, CPPAR.

pH	Amitraz	Cipermetrina	Clorpirifós	Tampão
3	59 a b	82 a	6 a	92 a
4	59 a b	67 a	19 a b	93 a
5	57 a b	81 a	19 a b	90 a
6	77 b	81 a	41 b	82 a
7	55 a b	71 a	73 c	84 a
8	59 a b	74 a	42 b	76 a
9	65 a b	64 a	22 a b	84 a
10	81 b	71 a	39 b	89 a
11	43 a	81 a	39 b	85 a

DMS: 30,7984443234688      NMS: 0,05      Erro padrão: 6,80867275549046  
**Médias na mesma coluna seguidas de letras diferentes diferem significativamente**

**Tabela 15.** Análise de Variância sobre a PE nos tratamentos do *R. (B.) microplus* com as caldas feitas em diluidores de pH 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 e 11 e os ixodicidas amitraz, clorpirifós e cipermetrina, realizados 24 horas após preparo, CPPAR.

VARIÁVEL	G.L.	S.Q.	Q.M.	Fc	Pr>Fc
Ixodicida	3	56588,694444	18862,898148	83,794	0,0000
pH	8	5000,333333	625,041667	2,777	0,0098
Ixodicida + pH	24	7499,888889	312,495370	1,388	0,1447
Erro	72	16208,000000	225,111111		
Total corrigido	107	85296,916667			
C.V.% 24,34	Média Geral: 61,6388889		Número de observações: 108		

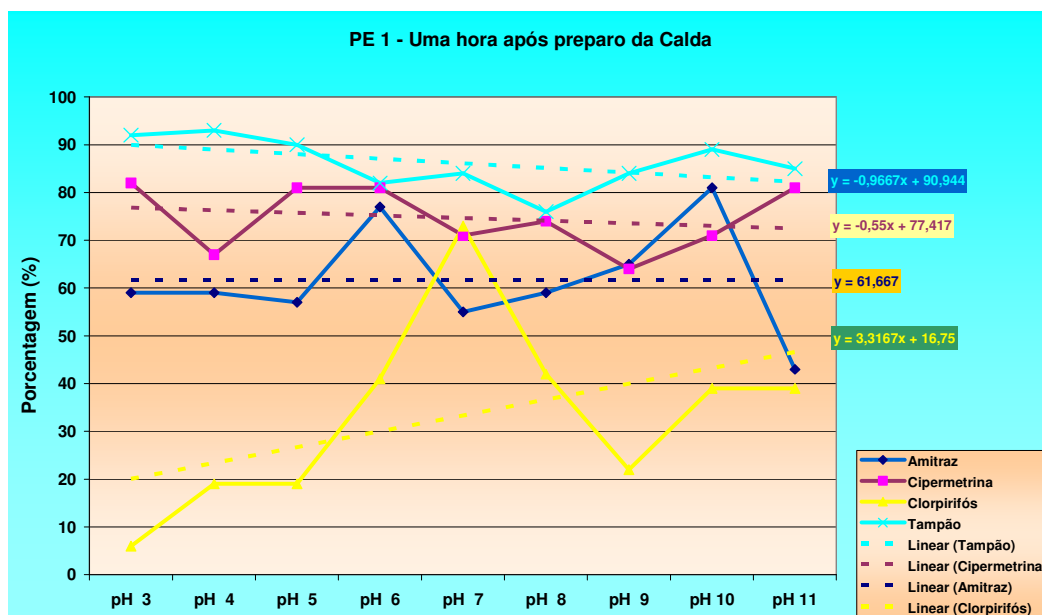
**Tabela 16.** Teste Tukey entre as variáveis pH para PE nos tratamentos do *R. (B.) microplus* com as caldas feitas em diluidores de pH 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 e 11 e os ixodicidas amitraz, clorpirifós e cipermetrina, realizados 24 horas após preparo, para a média das caldas ixodicidas, CPPAR.

Tratamentos	Médias	Resultados
5	52,333333	a
6	53,250000	a
10	55,666667	a b
4	57,416667	a b
9	64,166667	a b
3	64,916667	a b
8	66,416667	a b
11	67,416667	a b
7	73,166667	b

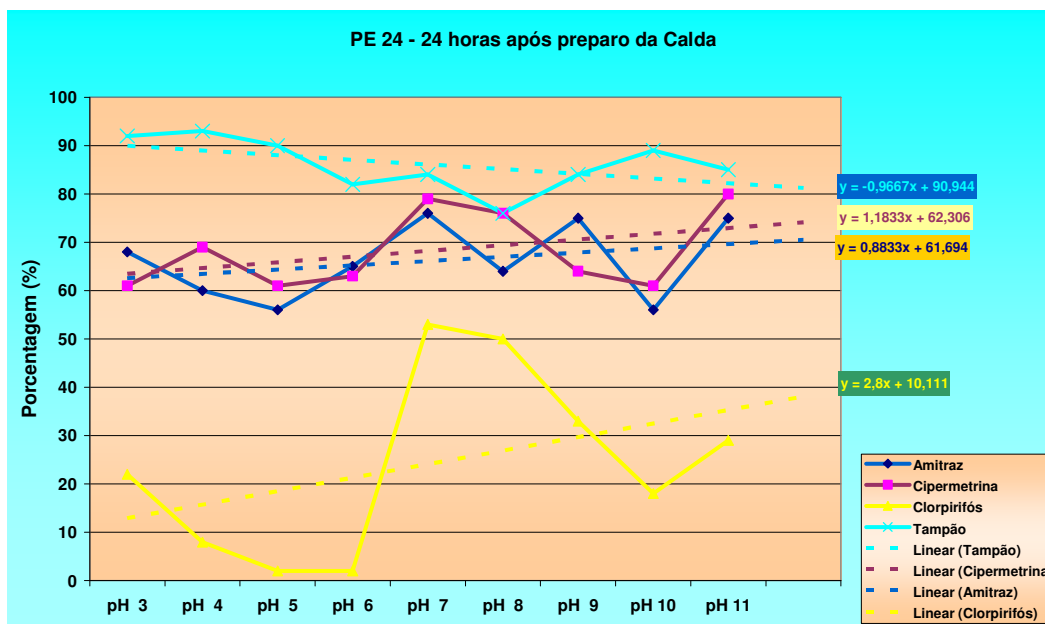
DMS: 19,5917920154699      NMS: 0,05      Erro padrão: 4,33119605412399

**Médias na mesma coluna seguidas de letras diferentes diferem significativamente**

DAVEY et al. (1995), observaram que para coumafós utilizado em banho de imersão contra *Boophilus annulatus* houve diferença significativa na PE, entre as caldas preparadas em diluidores de pH 4,5 e 6,7 (que não diferiram) da preparada em pH 5,5. No presente estudo houve diferenças estatisticamente significativas entre o diluidor de pH 11 para os de pH 6 e 10. Os demais não apresentaram diferenças entre si e entre os acima citados, nas caldas utilizadas uma HAP.



**Figura 6.** Gráfico dos valores de PE e das linhas de tendência, do controle e das caldas nos tratamentos do *R. (B.) microplus* com as caldas feitas em diluidores de pH 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 e 11 e os ixodicidas amitraz, clorpirifós e cipermetrina, realizados uma hora após o preparo, CPPAR.



**Figura 7.** Gráfico dos valores de PE e das linhas de tendência, do controle e das caldas nos tratamentos do *R. (B.) microplus* com as caldas feitas em diluidores de pH 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 e 11 e os ixodicidas amitraz, clorpirifós e cipermetrina, realizados 24 horas após o preparo, CPPAR.

#### 4.5 Eficiência Reprodutiva (ER)

Em relação à ER observa-se diferenças significativas para a ação entre os ixodicidas e entre os diferentes valores de pH das soluções diluidoras. O aspecto mais relevante é a interação estatisticamente significativa entre eles para as caldas utilizadas uma HAP (Tabela 17).

O teste de Tukey mostra diferença significativa entre as médias para as caldas preparadas com o amitraz e a cipermetrina e não para a preparada com clorpirifós, quando utilizadas uma HAP (Tabela 18). Portanto, podemos concluir que, baseados na análise estatística, a ER é influenciada pelos diferentes valores de pH dos veículos diluidores dos ixodicidas, nas condições utilizadas no experimento, mas a variabilidade não nos permite concluir taxativamente a influência negativa ou positiva da alcalinidade ou acidez do diluidor. Entretanto, pode-se observar que a linha de tendência (Figuras 8 e 9) indica que, tanto o amitraz e, principalmente o clorpirifós, tendem a perder eficiência em meio alcalino.

Ainda, com relação ao clorpirifós, apesar de não indicar diferença estatisticamente significativa entre nenhum dos pH, os valores da ER obtidos em pH 3, 4 e 5 mostram que ele foi muito efetivo em meio ácido.

Não foram verificadas interações entre o ixodicida e o pH, estatísticas significativas sobre o parâmetro ER das caldas utilizadas 24 HAP (Tabela 19). A avaliação do desdobramento, comparando a média dos ixodicidas dentro das variações de pH, mostra resultados inconclusivos (Tabela 20). Não há diferenças relevantes para que possamos afirmar influência do pH neste aspecto.

**Tabela 17.** Análise de Variância sobre a ER nos tratamentos do *R. (B.) microplus* com as caldas feitas em diluídores de pH 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 e 11 e os ixodicidas amitraz, clorpirifós e cipermetrina, realizados uma hora após preparo, CPPAR.

VARIÁVEL	G.L.	S.Q.	Q.M.	Fc	Pr>Fc
Ixodicida	3	525177437,879630	175059145,959877	159,234	0,0000
pH	8	59187742,351852	7398467,793981	6,730	0,0000
Ixodicida + pH	24	57158299,870370	2381595,827932	2,166	0,0063
Erro	72	79155798,000000	1099386,083333		
Total corrigido	107	720679278,101852			
C.V.% 29,66	Média Geral: 3535,7129630		Número de observações: 108		

**Tabela 18.** Teste de Tukey entre as médias da ER nos tratamentos do *R. (B.) microplus* com as caldas feitas em diluídores de pH 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 e 11 e os ixodicidas amitraz, clorpirifós e cipermetrina, realizados uma hora após preparo, CPPAR.

pH	Amitraz	Cipermetrina	Clorpirifós *	Tampão
3	1095 a	4885 a b c	36 a	6785 a b
4	1029 a	3389 a	309 a	7037 a b
5	1534 a	5241 a b c	184 a	6730 a b
6	5333 b	7156 c	1299 a	7487 a b
7	1699 a	4241 a b	1799 a	5488 a b
8	2094 a	3069 a	1162 a	4756 a
9	1886 a	4498 a b c	497 a	6729 a b
10	2386 a	3647 a b	910 a	5894 a b
11	2386 a	6162 b c	1752 a	7698 b
DMS: 2738,29863005199		NMS: 0,05	Erro padrão: 605,361072235222	
<b>Médias na mesma coluna seguidas de letras diferentes diferem significativamente</b>				



**Tabela 19.** Análise de Variância sobre a ER nos tratamentos do *R. (B.) microplus* com as caldas feitas em diluídores de pH 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 e 11 e os ixodicidas amitraz, clorpirifós e cipermetrina, realizados 24 horas após preparo, CPPAR.

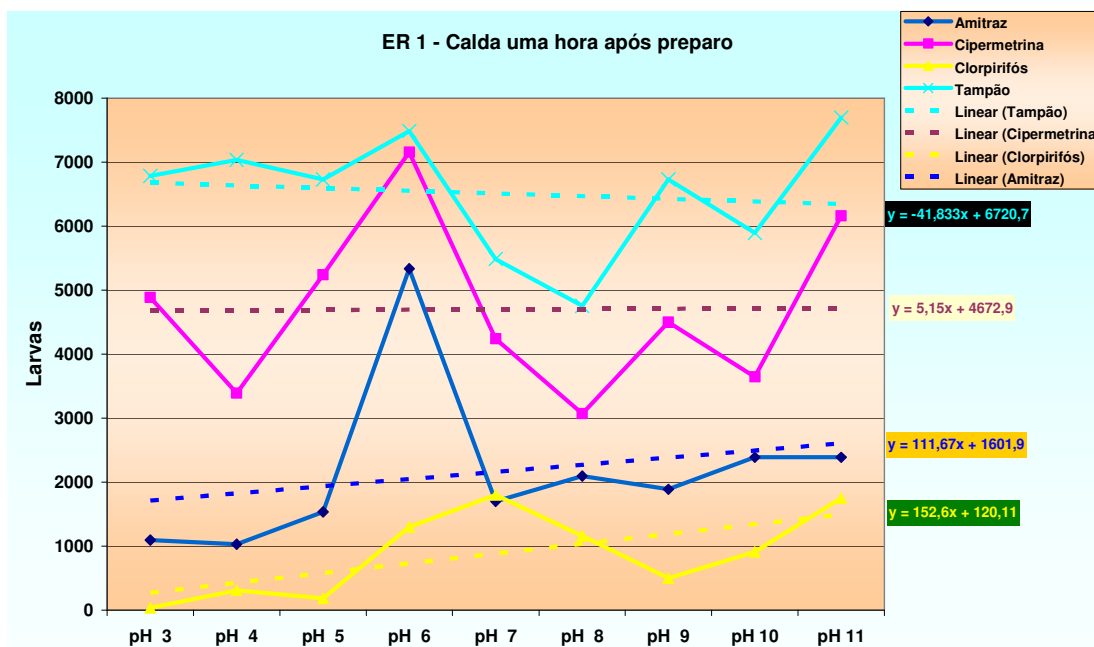
VARIÁVEL	G.L.	S.Q.	Q.M.	Fc	Pr>Fc
Ixodícida	3	540311797,953704	180103932,651235	121,700	0,0000
pH	8	30585323,500000	3823165,812500	2,583	0,0154
Ixodícida + pH	24	42880611,796296	1786692,158179	1,207	0,2656
Erro	72	106552882,000000	1479901,138889		
Total corrigido	107	720330618,250000			
C.V.%: 34,36	Média Geral: 3540,9166667		Número de observações: 108		

**Tabela 20.** Teste Tukey entre as variáveis pH para ER nos tratamentos do *R. (B.) microplus* com as caldas feitas em diluídores de pH 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 e 11 e os ixodicidas amitraz, clorpirifós e cipermetrina, realizados 24 horas após preparo, para a média das caldas ixodicidas, CPPAR.

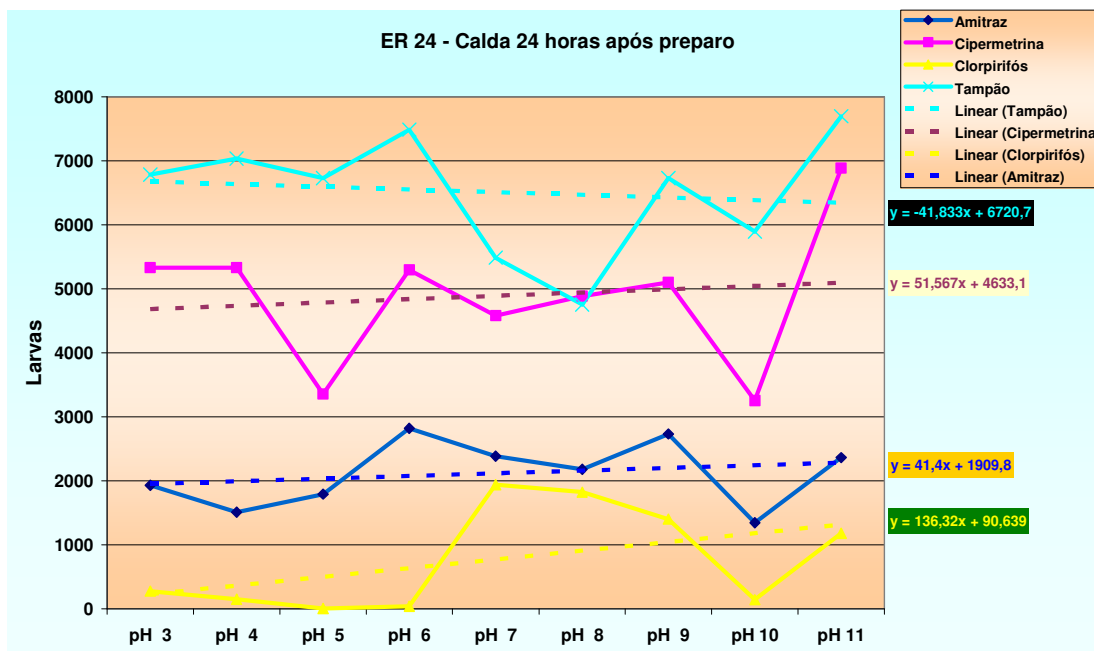
Tratamentos	Médias	Resultados
10	2.659,083333	a
5	2.971,250000	a b
4	3.217,500000	a b
8	3.410,833333	a b
3	3.579,000000	a b
7	3.598,000000	a b
6	3.910,000000	a b
9	3.990,833333	a b
11	4.531,750000	b

DMS: 1588,51766277224 NMS: 0,05 Erro padrão: 351,176728880784

**Médias na mesma coluna seguidas de letras diferentes diferem significativamente**



**Figura 8.** Gráfico dos valores de ER e das linhas de tendência, do controle e das caldas nos tratamentos do *R. (B.) microplus* com as caldas feitas em diluidores de pH 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 e 11 e os ixodicidas amitraz, clorpirifós e cipermetrina, realizados uma hora após o preparo, CPPAR.



**Figura 9.** Gráfico dos valores de ER e das linhas de tendência, do controle e das caldas nos tratamentos do *R. (B.) microplus* com as caldas feitas em diluidores de pH 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 e 11 e os ixodicidas amitraz, clorpirifós e cipermetrina, realizados 24 horas após o preparo, CPPAR.

DAVEY et al. (1995), em estudo com coumafós em banheiros de imersão contra *Boophilus annulatus*, não encontraram diferença significativa na ER, entre as caldas preparadas em diluidores de pH 4,5; 5,5 e 6,7. No presente estudo houve diferenças estatisticamente significativas entre o diluidor de pH 11 para os de pH 6 e 10. Os demais não apresentaram diferenças entre si e, entre os acima citados, nas caldas utilizadas uma HAP. Apesar disso, os resultados em pH 3, 4 e 5 são nitidamente inferiores aos demais para o clorpirifós, mostrando redução na ER, isto é, diminuição acentuada da possibilidade de propagação do parasita nesta faixa de pH. Isto é relevante, quando pensamos na dispersão *R. (B.) microplus* no ambiente.

Os resultados de ER são relevantes, pois, indicam que; dentro de um contexto de dispersão do parasita no ambiente; caldas preparadas com diluidor inadequado favoreceriam uma maior sobrevivência de larvas, o que facilitaria as chances destas encontrarem os hospedeiros e, por progressão fechando seu ciclo biológico. Portanto, a infestação das pastagens tornar-se-iam mais intensas.

#### **4.6 Eficácia da calda (EC)**

Na EC observam-se diferenças significativas para a ação entre os ixodicidas e entre os diferentes valores de pH das soluções diluidoras. O aspecto mais relevante é a não interação estatisticamente significativa entre eles, para as caldas utilizadas uma e 24 HAP (Tabelas 21 e 23).

O teste de Tukey, comparando a média dos ixodicidas dentro das variáveis pH, na avaliação do desdobramento, mostra resultados significativos ao nível de 5% para a eficácia das caldas, apenas quando estas são preparadas em soluções tampão com pH 4 em relação ao pH 6

(Tabela 22) em caldas usadas uma HAP. Entretanto, apesar de não ser estatisticamente significativa a diferença das médias, nas caldas preparadas com as soluções tampão de pH 7, 8, 10 e 11, a eficácia destas foi menor, indicando que o meio alcalino pode ser desfavorável à ação dos ixodicidas. Nas caldas utilizadas 24 HAP, há diferenças entre o pH 8 e os pH 10 e 5 e, também, entre o pH 7 e 5 (Tabela 24).

Estas informações são reforçadas pelas linhas de tendência (Figuras 10 e 11), indicando queda da EC para o clorpirifós e amitraz nas caldas utilizadas uma HAP e, também, para a cipermetrina, nas caldas utilizadas 24 HAP.

Estes resultados, de caráter relevante, permitem-nos afirmar que, estes ixodicidas, nas condições experimentais utilizadas, tem diminuição de sua eficiência quando preparados com soluções tampão de pH alcalino, tanto utilizados uma hora após o preparo, como quando utilizado após armazenado para serem utilizados após 24 horas.

**Tabela 21.** Análise de Variância sobre a EC nos tratamentos do *R. (B.) microplus* com as caldas feitas em diluidores de pH 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 e 11 e os ixodicidas amitraz, clorpirifós e cipermetrina, realizados uma hora após preparo, CPPAR.

VARIÁVEL	G.L.	S.Q.	Q.M.	Fc	Pr>Fc
Ixodicida	3	106517,212963	35505,737654	169,321	0,0000
pH	8	6576,462963	822,057870	3,920	0,0007
Ixodicida + pH	24	7761,537037	323,397377	1,542	0,0820
Erro	72	15098,000000	209,694444		
Total corrigido	107	135953,212963			
C.V.:%: 30,64	Média Geral: 47,2685185		Número de observações: 108		

**Tabela 22.** Teste Tukey entre as variáveis pH para EC nos tratamentos do *R. (B.) microplus* com as caldas feitas em diluidores de pH 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 e 11 e os ixodicidas amitraz, clorpirifós e cipermetrina, realizados uma hora após preparo, para a média das caldas ixodicidas, CPPAR.

Tratamentos	Médias	Resultados
6	30,833333	a
7	41,500000	a b
8	44,000000	a b
11	45,750000	a b
10	47,666667	a b
5	50,666667	b
9	51,250000	b
3	53,750000	b
4	60,000000	b

DMS: 18,9090259660721 NMS: 0,05 Erro padrão: 4,18025561862394  
**Médias na mesma coluna seguidas de letras diferentes diferem significativamente**

**Tabela 23.** Análise de Variância sobre a EC nos tratamentos do *R. (B.) microplus* com as caldas feitas em diluidores de pH 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 e 11 e os ixodicidas amitraz, clorpirifós e cipermetrina realizados 24 horas após preparo, CPPAR.

VARIÁVEL	G.L.	S.Q.	Q.M.	Fc	Pr>Fc
Ixodicida	3	107754,703704	35918,234568	133,273	0,0000
pH	8	7370,074074	921,259259	3,418	0,0022
Ixodicida + pH	24	5071,629630	211,317901	0,784	0,7436
Erro	72	19404,666667	269,509259		
Total corrigido	107	139601,074074			
C.V.%: 34,86	Média Geral:	47,0955926	Número de observações:	108	

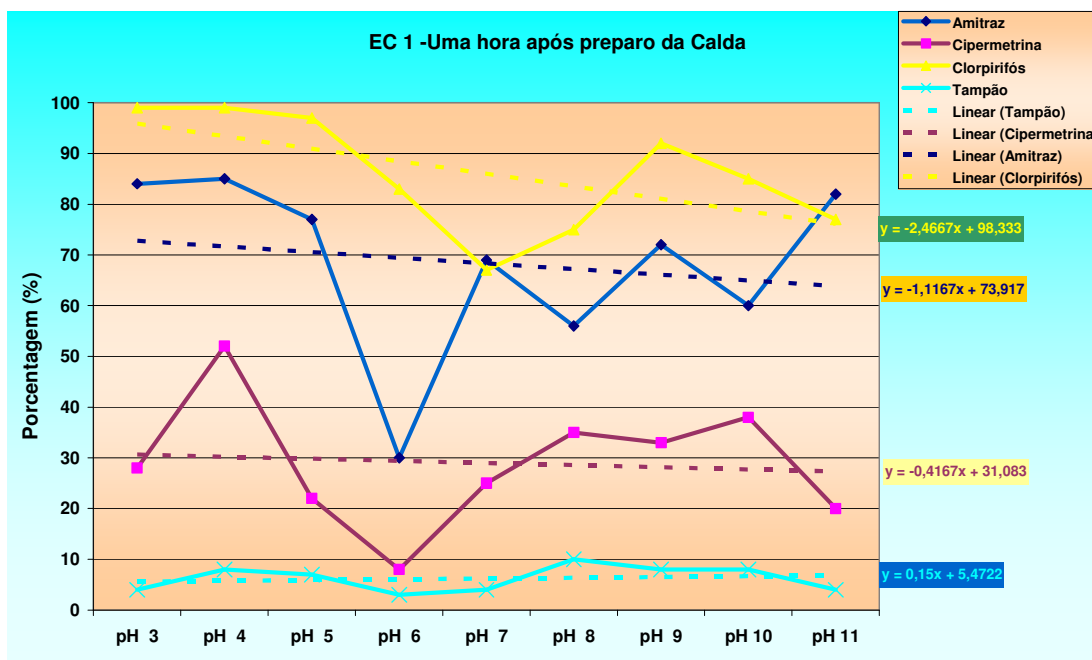
**Tabela 24.** Teste Tukey entre as variáveis pH para EC nos tratamentos do *R. (B.) microplus* com as caldas feitas em diluidores de pH 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 e 11 e os ixodicidas amitraz, clorpirifós e cipermetrina realizados 24 horas após preparo, para a média das caldas ixodicidas, CPPAR.

Tratamentos	Médias	Resultados
8	35,083333	a
7	35,666667	a b
11	42,083333	a b c
9	42,666667	a b c
6	48,666667	a b c
3	49,000000	a b c
4	56,250000	a b c
10	57,000000	b c
5	57,416667	c

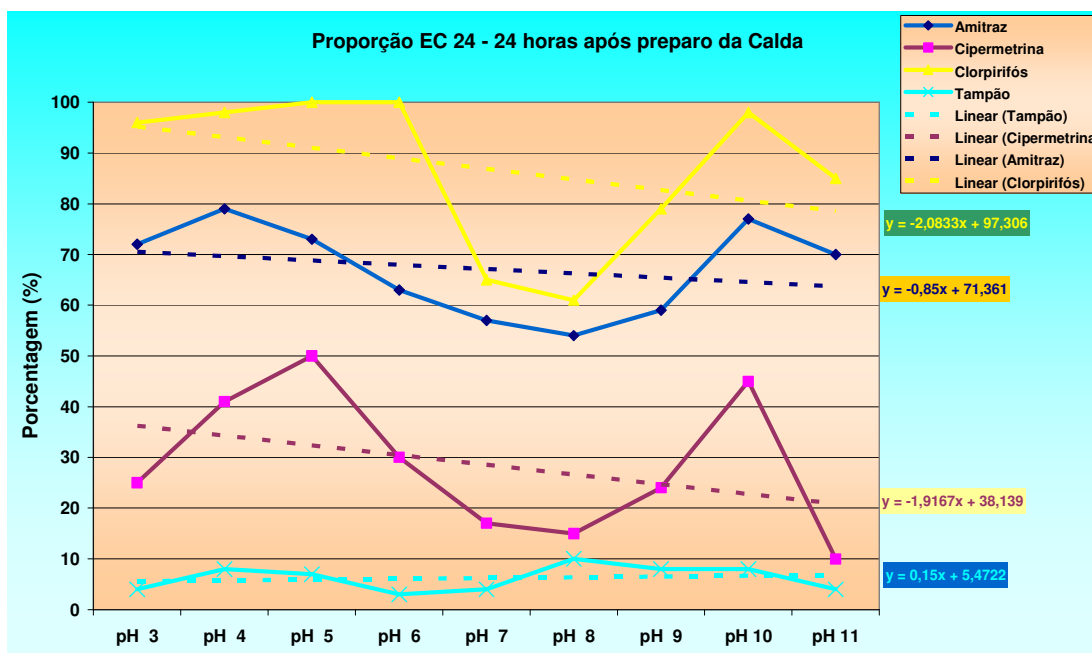
DMS: 18,9090259660721    NMS: 0,05    Erro padrão: 4,73910381172133

**Médias na mesma coluna seguidas de letras diferentes diferem significativamente**

Nos trabalhos realizados para verificar a relação do pH do diluidor ou da calda com a ação do ixodicida, a maioria trata principalmente das condições das caldas armazenadas em banheiros ixodicidas por imersão (KARNS et al., 1995; KARNS et al., 1997; MALEK et al., 1997; GEORGE, 1998; JINDAL et al., 2002), pois muitos países que procuram controlar ou erradicar a presença dos ixodídeos dos bovinos, os utilizam por serem muito efetivos (KARNS *et al.*, 1995).



**Figura 10.** Gráfico dos valores de EC e das linhas de tendência, do controle e das caldas nos tratamentos do *R. (B.) microplus microplus* com as caldas feitas em diluidores de pH 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 e 11 e os ixodicidas amitraz, clorpirifós e cipermetrina, realizados uma hora após o preparo, CPPAR.



**Figura 11.** Gráfico dos valores de EC e das linhas de tendência, do controle e das caldas nos tratamentos do *R. (B.) microplus microplus* com as caldas feitas em diluidores de pH 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 e 11 e os ixodicidas amitraz, clorpirifós e cipermetrina, realizados 24 horas após o preparo, CPPAR.

DAVEY et al. (1995), observaram que coumafós, em banheiros de imersão contra *Boophilus annulatus*, não apresentou diferença significativa na EC, entre as caldas preparadas em diluidores de pH 4,5; 5,5 e 6,7. Possivelmente não houve diferença significativa porque a estreita amplitude de pH utilizada no estudo não permitiu verificar influências mais relevantes dentro desta variável, quando de seu uso no controle do ixodídeo. No presente estudo, houve diferenças estatisticamente significativas para a maior eficácia dos acaricidas preparados em diluidor ácido, nas caldas utilizadas uma HAP.

Os resultados obtidos neste estudo mostram que há influência do pH do veículo diluidor na ação das caldas ixodicidas comerciais, embora certos valores obtidos possam estar destoantes em alguns dos parâmetros avaliados. Estes valores, desta forma, podem ser conseqüência da ocorrência de infecções em algumas teleóginas, por microrganismos, pois, ao final, em todas as parcelas, apresentavam coloração enegrecida (BRUM, 1991). Isto pode ter sido favorecido pelo método adotado na coleta das teleóginas, que preconiza a lavagem das baias com água sob pressão, causando estresse e possíveis impactos, resultando em indivíduos selecionados indevidamente na composição de parcelas experimentais. No entanto, esta metodologia é amplamente utilizada em testes de eficácia de produtos (DAVEY et al., 1995; FAO, 2004; HOLDSWORTH et al., 2006).

Os resultados para a eficácia das caldas, que expressam os indicadores de ação dos ixodicidas e, também, o melhor significado para o uso cotidiano pelos pecuaristas mostraram que as caldas testadas são mais efetivas em pH ácido, variável entre 3 e 5. Estes correspondem, também, às indicações que se faz para produtos semelhantes utilizados na agricultura (TAKANE, 1998; FUKUHARA, 2000; SMITH, 2004).



As indicações agrícolas para o uso do amitraz como acaricida preconizam sua utilização em água com pH 5, muito embora dados de literatura sobre o controle dos ixodídeos orientam diluir a cal hidratada na concentração de 10Kg/1.000L (AHRENS et al., 1989; GEORGE et al.,1998) para estabilizar a calda em pH 12 e evitar sua perda de ação. Como isto é indicado para banheiros ixodicidas de imersão que, depois do preparo e uso, as caldas permanecem até o próximo banho, podendo ocorrer alterações nesta solução. Os dados, que parecem contraditórios, podem significar que para a estabilidade da calda, o pH fortemente alcalino seja necessário para preservá-la, mas, paradoxalmente, sua ação seja adequada em pH ácido.

Para o clorpirifós, utilizado como inseticida para controle de pragas agrícolas, também é recomendado sua diluição em água com pH 5 e, a cipermetrina, outro inseticida, tem indicação de diluição em água com pH 4. O método utilizado para se conseguir o padrão de recomendação preconiza a verificação prévia do diluidor neste pH, com peagômetros ou indicadores de pH para uso à campo (portáteis) e, a correção desta acidez através de soluções adjuvantes para esta finalidade (TAKANE, 1998; FUKUHARA, 2000; LAMBOY, 2000; LSU, 2002; YATES, 2003; MURPHY, 2004; SMITH, 2004).

Também, para verificar a efetividade dos organofosforados diazinon e triclorfon e, do carbamato carbofuran, contra *Drosophila spp*, HIRATA et al. (2003) obtiveram maior efetividade em pH 6 do que nos pH 7, 8 e 10, o que equivale ao encontrado nesta pesquisa para o controle do ixodídeo, onde o diluidor de pH menor produz maior efeito do ixodicida contra o parasita.

## V. CONCLUSÕES

Os resultados do presente estudo permitem concluir que:

- ✓ Há influência do pH do diluidor na ação das caldas ixodicidas preparadas com amitraz, clorpirifós e cipermetrina, nos parâmetros de PMO, PMOxPT, PE, ER e EC para caldas utilizadas uma HAP. Para as caldas utilizadas 24 HAP, ocorreram diferenças para PMO, PMOxPT e PE.
- ✓ Os três ixodicidas mostraram maior efetividade em pH ácido.
- ✓ O armazenamento da calda por 24 horas, para depois ser utilizada, leva o ixodicida a diminuir sua eficácia, principalmente a calda preparada com a cipermetrina.

## VI. REFERÊNCIAS

AHRENS, E. H.; DAVEY R. B.; GEORGE J. E.; COOKSEY, L. M. Efficacy and stability of wettable powder amitraz in field and laboratory studies against *Boophilus annulatus* (Acari: Ixodidae) in south Texas. **Journal of Economic Entomology**, College Park, v. 82, n. 3, p. 850-853, 1989.

ALVES BRANCO, F. P. J.; PINHEIRO, A. C.; MACEDO, J. B. R. Efeito da infestação pelo carrapato (*Boophilus microplus*) no desenvolvimento ponderal das raças Hereford e Ibagé. In: EMBRAPA/CNPO Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária/Centro Nacional de Pesquisa em Ovinocultura, **Coletânea de Pesquisas**, Bagé, 1987. p. 229-234.

AMARAL, N. K. Guidelines for the evaluation os ixodicides against the cattle tick *Boophilus microplus* (CANESTRINI, 1887) (ACARI:IXODIDAE). **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, São Paulo, v. 2, n. 2, p. 144-151, 1993.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Agrotóxicos e toxicologia**: monografias de produtos agrotóxicos, atualizada em 05/10/2006. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br/toxicologia/monografias/index.htm#>>. Acesso: em 08 nov. 2006.

ASSUMPSÃO, R. M. V.; MORITA, T. **Manual de soluções reagentes e solventes**. São Paulo: EDUSP, 1968. p. 275-277.

BABBIT, H. E.; DOLAND, J. J.; CLEASBY, J. L. **Abastecimento de água**. São Paulo: EDUSP, 1967, p. 356-384.

BAILEY, D.; T. BILDERBACK. Alkalinity control for irrigation water used in nurseries and greenhouses. In: CYBERCONFERENCE: **Water quality**. North Carolina: North Carolina State University. Disponível em <<http://www.greenbeam.com/cyberconference/irr-alkalinity.html>>. Acesso em: 16 abr.2005.

BANZATTO, D. A.; KRONKA, S. D. **Experimentação agrícola**. 3. ed. Jaboticabal: FUNEP, 1995. 247 p.

BARROS, A. T. M.; EVANS, D. E. Forrageiras com potencial anticarrapato. Ação de substâncias voláteis em larvas de carrapato *B. microplus* (Canestrini, 1887). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 26, n. 4, p.499-503, 1991

BITTENCOURT, V. R. E. P.; BAHIENSE, T. C.; FERNANDES, E. K. K.; SOUZA, E. J. Avaliação da ação in vivo de *Metarhizium anisopliae* (METSCHNIKOFF, 1879) SOROKIN, 1883 aplicado sobre *Brachiaria decumbens* infestada com larvas de *Boophilus microplus* (CANESTRINI, 1887) (ACARI:IXODIDAE). **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, São Paulo, v. 12, n. 1, p. 38-42, 2003.

BORGES, L. M. F. Feromônios: Uso no controle de carrapatos. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, São Paulo, v. 13, supl. 1, p. 125-128, 2004.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. **Carrapato, berne e bicheira no Brasil 1983**, Brasília, 1983. 153 p.

BRUM, J. G. W.; TEIXEIRA, M. O.; SILVA, E. G. Infecção em teleóginas de *Boophilus microplus* (Acari:Ixodidae). 1. Etiologia e Sazonalidade. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 43, n. 1, p. 25-30, 1991.

CARDOSO, V. **Avaliação de diferentes métodos de determinação da resistência genética ao carrapato *Boophilus microplus*, em bovinos de corte**. 2000. 108 f. Dissertação (Mestrado em Melhoramento Animal) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2000.

CASTREJÓN, F. M.; CRUZ-VÁSQUEZ, C.; RUVALCABA, M. F.; MOLINA-TORRES, J.; CRUZ, J. S.; PARRA, M. R. Repelence of *Boophilus microplus* larvae in *Stylosanthes humilis* and *Stylosantes hamata* plants. **Parasitologia Latinoamericana**, Santiago, v. 58, n. 3-4, p. 118-121, 2003.

CORDOVÉS, C. O.; LOPEZ, D. P.; DIAS, M. M. Fundamento e manejo para retardar a resistência de *Boophilus microplus* e *Haematobia irritans* no continente americano - 2ª parte. **A Hora Veterinária**, Porto Alegre, v. 21, n. 124, p. 37-44, 2001.

DAVEY, R. B.; GARZA JR, J. THOMPSON, G. D.; DRUMMOND, R. O. Ovipositional biology of cattle tick *Boophilus annulatus* (Acari: Ixodidae), in the laboratory. **Journal of Medic Entomology**, College Park, v. 17, p. 287-289, 1980.

DAVEY, R. B.; AHRENS, E. H.; GEORGE, J. E.; KARNS, J. S. Efficacy of freshly mixed coumaphos suspensions adjusted to various pH levels for treatment of cattle infested with *Boophilus annulatus* (Say) (Acari: Ixodidae), **Preventive Veterinary Medicine**, Amsterdam, v. 23, n. 1-2, p. 1-8, 1995.

DRUMMOND, R. O.; ERNST, S. E.; TREVINO, J. L.; GLADNEY, W. J.; GRAHAM, O. H. *Boophilus annulatus* and *B. microplus*: laboratory tests of insecticides. **Journal of Economic Entomology**, College Park, v. 66, n. 1, p. 130-133, 1973.

FAO. Food and Agriculture Organization. **Guidelines resistance management and integrated parasite control in ruminants: Module 1 Ticks**. Rome: Animal Production and Health Division Agriculture, 2004. 62 p.

FERREIRA, D.F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45, 2000, São Carlos: **Proceedings...** p. 255-258.

FUKUHARA, G. Qualidade da água em pulverizações. **Boletim Técnico CAROL**, Orlandia, v. 1, n. 3, p. 4-5, 2000.

FURLONG, J. Controle do carrapato dos bovinos na região Sudeste do Brasil. **Caderno Técnico da Escola de Veterinária UFMG**, Belo Horizonte, n. 8, p. 49-61, 1993.

FURLONG, J. **Manejo sanitário, prevenção e controle de parasitoses e mamites em rebanhos de leite**, Coronel Pacheco, EMBRAPA/CNPGL, 1994. 70 p.

FURLONG, J. Controle estratégico do carrapato dos bovinos de leite. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 22, n. 211, p. 77-81, 2001.

GEORGE, J. E.; DAVEY, R. B.; AHRENS, E. H.; POUND, J. M.; DRUMMOND, R. O. Efficacy of amitraz (Taktic 12.5% EC) as a dip for the control of *Boophilus microplus* (Canestrini) (Acari: Ixodidae) on cattle. **Preventive Veterinary Medicine**, Amsterdam, v. 37, n. 1-4, p. 55-67, 1998.

GONZÁLES, J. C. O carrapato dos bovinos *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887) (Revisão histórica e conceitual). **A Hora Veterinária**, Porto Alegre, v. 21, n. 125, p. 23-28, 2002.

GRISI, L; MASSARD C. L.; MOYA, B.G.E.; PEREIRA, J.B. Impacto econômico das principais ectoparasitoses em bovinos no Brasil. **A Hora Veterinária**, Porto Alegre, v. 21, n. 1, p. 8-10, 2002.

HIRATA, R.; SKORTZARU, B.; NARCISO, E. S. Avaliação da degradação de inseticidas, em função do pH, utilizando *Drosophila melanogaster* e teste de inibição enzimática. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 70, n. 3, p. 359-365, 2003.

HOLDSWORTH, P.A.; KEMP, D.; GREEN, P. ; PETER R.J.; DE BRUIN, C.; JONSSON, N.N.; LETONJA, T.; REHBEIN, S.; VERCRUYSSSE, J. World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology (W.A.A.V.P.) guidelines for evaluating the efficacy of acaricides against ticks (Ixodidae)

on ruminants. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v. 136, n. 1, p. 29–43, 2006.

HONER, M. R.; GOMES, A. **Manejo integrado de Moscas do Chifres, Berne e Carrapato em gado de corte**. Campo Grande: EMBRAPA/CNPGC, 1990. 60 p. (Circular Técnica, 22).

JINDAL, T.; SINGH, D. K.; ARGAWAL, H. C. Persistence and degradation of coumaphos in model cattle dipping vats. **Journal of Environmental Science and Health: part b pesticides, food contaminants, and agricultural wastes**, v. 37, n. 1, p. 33 – 42; 2002.

KARNS, J. S.; AHRENS, E. D.; SHELTON, D. R. Management of microbial process in cattle-dipping vats containing coumaphos. **Pesticide Science**, Chichester, v. 45, n. 1, p. 13-19, 1995.

KARNS, J. S.; AHRENS, E. D.; DAVEY, R. B. Preservation of coumaphos in cattle dipping vats. **Southwestern Entomologist**, Dallas, v. 22, n. 3, p. 307-314, 1997.

KESSLER, R. H; SCHENK, M. A. M. **Carrapato, tristeza parasitária e tripanossomose dos bovinos**. Campo Grande: EMBRAPA/CNPGC, 1998. p. 9-44.

LAMBOY, J. S. **Alkaline degradation of pesticides**. New York: New York State Integrated Pest Management Program, Cornell University, 2000. Online publications. Disponível em: <<http://www.nysipm.cornell.edu/publications/alk.deg.html>>. Acesso: em 16 abr.2005.



LSU AGRICULTURAL CENTER. **Insect control guide**. Louisiana, Cooperative Extension Service, 2002 Disponível em: <<http://www.lsuagcenter.com/Subjects/guides/pests/01pest.htm#intro>>.

Acesso: em 16 abr.2005.

MACEDO, J. A. B. **Águas & águas**. São Paulo:Varela, 2001. p. 1-68, 293-316.

MALEK, M. A.; RAHMAN, M. M.; AMIN, M. R. Stability of [14C]lindane, [14C]chlorpyrifos and coumaphos in model cattle dip. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Washington, v. 45, n. 8, p. 3279-3282, 1997.

MATUO, T. K.; MATUO, T. Efeito da pressurização com CO<sub>2</sub> sobre o pH da Água. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 13, n. 1, p. 22-25, 1995.

MEDRI, M. E.; BIANCHINI, E.; SHIBATTA, O. A.; PIMENTA, J. A. **A bacia do Rio Tibagi**. Londrina: M. E. MEDRI, 2002. p. 366-371.

MURPHY, G. **Water pH and its effect on pesticides**. Ontário: Ministry of Agriculture and Food, 2004. Disponível em: <<http://www.gov.on.ca/OMAFRA/english/crops/hort/news/grower/2004/08gn04a1.htm>>. Acesso em: 16 abr.2005.

NOGUEIRA, A.H.C.; CHIEBAO, D.P.; BARCI, L.A.G.; ALMEIDA, J E.M.; AZEVEDO FILHO, J. A.; FERRARI, C.I.L.; CURCI, V.C.L.M. **Atividade acaricida do isolado IBCB 425 do fungo *Metarhizium anisopliae* sobre larvas do carrapato *Boophilus Microplus* (Canestrini)**. Disponível em <[http://www.biologico.sp.gov.br/biologico/v68\\_supl\\_raib/166.PDF](http://www.biologico.sp.gov.br/biologico/v68_supl_raib/166.PDF)>. Acesso em: 13 abr.2007.

OLIVEIRA, G. P.; ALENCAR, M. M. Resistência de bovinos de seis graus de sangue HolandêsXGuzerá ao carrapato (*Boophilus microplus*) e ao Berne (*Dermatobia hominis*), **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 42, n. 2, p. 127-135, 1990.

OLIVEIRA, G. P.; MAPELI, E. B.; FREITAS, A. R.; FURLONG, J. Diagnóstico da resistência do *Boophilus microplus*, Canestrini, 1887 (Acarina:Ixodidae) em bovinos leiteiros na região de São Carlos, SÃO PAULO. **Revista de Ciências Agrárias**, Belém, n. 38, n. 2, p. 57-66, 2002.

OLIVEIRA, R. O.; MENDES, M. C.; JENSEN, J. R.; VIEIRA-BRESSAN, M. C. R. Determination of the minimum immersion time of *B. microplus* (CANESTRINI, 1887) engorged females for in vitro resistance tests with Amitraz at 50% effective concentration (EC50), **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, São Paulo, v. 9, n. 1, p. 41-43, 2000.

PAIVA, J. D. B.; PAIVA, E. M. C. D. **Hidrologia aplicada à gestão de pequenas bacias Hidrográficas**. Porto Alegre: Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 2001, p. 429-451.

PAL, R.; WHARTON, R. H. **Control of arthropods of medical and veterinary importance**. London: Plenum Press, 1974. 138 p.

PANKOW, J. F. **Aquatic chemistry concepts**. Chelsea: Lewis Publishers, 1991, p. 3-59.

PASIAN, C. Spray Solution pH. **Floriculture Online**, Ohio: v. 11 n. 3, 2004. Disponível em: <<http://floriculture.osu.edu/archive/apr04/SpraySolutionPH.html>>. Acesso em: 16 jun.2005.

PEGRAN, R. G. Getting a handle on tick control: a Modern approach may be need. **The Veterinary Journal**, Amsterdam, v. 161, n. 3, p. 227-228, 2001.

ROCHA, U. F.; BANZATTO, D. A.; WOELZ, R. C.; BECHARA, G. H.; GALLUZZI, F. D.; GARCIA, M. C. C. Ecologia de Carrapatos VII – A escassa influência da luz do dia sobre oviposição e embriogênese de *Boophilus microplus* (Canestrini); Equivalência de contagens de larvas de cascas d'ovos. **Semina**, Londrina: v. 5, n. 16, p. 5-13, 1984.

SÃO PAULO. Departamento de Águas e Energia Elétrica. **Estudo de águas subterrâneas – região administrativa 5 – Campinas**: anexos tabelas - análise química das águas. São Paulo, 1981, p.245-254.

SAVOY, V. L. T.; PRISCO, R. C. B.; ALMEIDA, S. D. B. Determinação da dureza da água de regiões agrícolas do Estado de São Paulo. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo: v. 71, n. 3, p. 387-389, 2004.

SMITH ,T. **Effects of pH on pesticides and growth regulators**. Fact Sheets, Amherst: Extension Floriculture Program, Dept. Plant, Soil & Insect Sciences University of Massachusetts Amherst, 2004. Disponível em: <[http://www.umass.edu/umext/floriculture/fact\\_sheets/greenhouse\\_management/ph\\_pesticides.htm](http://www.umass.edu/umext/floriculture/fact_sheets/greenhouse_management/ph_pesticides.htm)>. Acesso em: 16 abr.2005.

SOARES, V.E. **Controle de Boophilus microplus. Diagnóstico de situação da resistência a acaricidas em bovinos leiteiros da região nordeste do estado de São Paulo.** 2000. 78 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2000.

SUTHERST, R. W.; JONES, R. J.; SCHNITZERLING, H. J. Tropical legumes of genus Stylosanthes immobilize and kill cattle ticks, **Nature**, London, v. 295, n. 5.847, p. 320-321, 1982.

TAKANE, R. J. **Curso de plasticultura:** SENAR-SP. São Joaquim da Barra: Sindicato Rural, 1998. 38 p. Apostila.

TEODORO, R. L.; LEMOS, A. M.; MADALENA, F. E. Carga parasitária de Boophilus microplus em vacas mestiças Europeu X Zebu. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 23, n. 2, p. 223-228, 1994.

THOMPSON, K. C.; ROA, E. J.; ROMERO, N. T. Anti-tick grasses as the basis for developing practical tropical tick control packages. **Tropical Animal Health Production**, Edinburgh, v. 10, n. 1, p. 179-182, 1978.

URIBE, L. F. Carrapato e seu controle. In: JORNADA DE MEDICINA VETERINÁRIA DO VALE DO PARAÍBA, 1977, Rio de Janeiro: 1977. 60 p.

URQUHART, G. M.; ARMOUR, J.; DUNCAN, J.L.; DUNN, A. M.; JENNINGS, F.W. **Parasitologia Veterinária.** 2. ed, Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1999. p.123-163.

VERÍSSIMO, C.J. **Resistência e susceptibilidade de bovinos mestiços ao carrapato *Boophilus microplus***. 1991. 169 f. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1991.

VILLARES, J. B. Climatología zootecnia. III. Contribuição ao estudo da resistência e susceptibilidade genética dos bovinos ao *Boophilus microplus*. **Boletim da Indústria Animal**, São Paulo: v. 4, n. 1, p. 60-80, 1941.

YATES, R. Water quality effects pesticide effectiveness. **The Griffin Gazette spring issue**. 2003. Disponível em: <[http://www.griffins.com/gazette/2003\\_spring/spring\\_2003\\_tech\\_tips.html](http://www.griffins.com/gazette/2003_spring/spring_2003_tech_tips.html)>. Acesso em: 16 abr.2005.

WHARTON, R. H. The current status and prospects for the control of ixodes ticks with special emphasis on *Boophilus microplus*. **Bulletin - Office International des epizooties**, Paris, v. 81, p. 65-85, 1974.

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. **Journal of Australian Entomology Society**, Melbourne: v. 9, p. 171-182, 1970.

WILKINSON, P.R. The spelling of pasture in cattle tick control. **Australian Journal of Agriculture Research**, Victoria, v.8, p.214-423, 1957.

## VII. ANEXO

**Tabela 25.** Anotações de dados obtidos durante o desenvolvimento do trabalho, indicando o ixodicida, o pH testado, as repetições, o peso das teleóginas (PT), peso da massa de ovos (PMO), proporção entre PMOxPT, porcentagem de Ecloração (PE), eficiência reprodutiva (ER) e Eficácia da Calda (EC) nos tratamentos do *R. (B.) microplus*, CPPAR.

Ixodicida	ph	repet	PT1	PT24	pmo1	pmo24	pmo:pt1	pmo:pt24	PE1	PE24	ER1	ER24	EC1	EC24
Controle	3	1	2,510	2,510	0,935	0,935	37	37	92	92	6829	6829		
Controle	3	2	2,548	2,548	1,030	1,030	40	40	93	93	7519	7519		
Controle	3	3	2,497	2,497	0,824	0,824	33	33	91	91	6006	6006		
Controle	4	1	2,434	2,434	0,933	0,933	38	38	90	90	6874	6874		
Controle	4	2	2,451	2,451	0,730	0,730	30	30	94	94	5579	5579		
Controle	4	3	2,421	2,421	1,115	1,115	46	46	94	94	8658	8658		
Controle	5	1	2,514	2,514	1,045	1,045	42	42	94	94	7815	7815		
Controle	5	2	2,442	2,442	0,963	0,963	39	39	90	90	7098	7098		
Controle	5	3	2,562	2,562	0,777	0,777	30	30	87	87	5277	5277		
Controle	6	1	2,286	2,410	0,937	0,731	41	41	94	94	7733	7733		
Controle	6	2	2,237	2,422	1,063	0,800	48	48	73	73	6938	6938		
Controle	6	3	2,270	2,453	1,105	0,842	49	49	80	80	7789	7789		
Controle	7	1	2,410	2,410	0,731	0,731	30	30	86	86	5217	5217		
Controle	7	2	2,422	2,422	0,800	0,800	33	33	93	93	6166	6166		
Controle	7	3	2,453	2,453	0,842	0,842	34	34	74	74	5080	5080		
Controle	8	1	2,265	2,265	0,652	0,652	29	29	68	68	3934	3934		
Controle	8	2	2,246	2,246	0,661	0,661	29	29	68	68	3983	3983		
Controle	8	3	2,324	2,324	0,805	0,805	35	35	92	92	6350	6350		
Controle	9	1	2,319	2,319	0,919	0,919	40	40	95	95	7530	7530		
Controle	9	2	2,380	2,380	1,012	1,012	43	43	90	90	7625	7625		
Controle	9	3	2,396	2,396	0,904	0,904	38	38	67	67	5031	5031		
Controle	10	1	1,891	1,891	0,793	0,793	42	42	86	86	7241	7241		
Controle	10	2	1,931	1,931	0,549	0,549	28	28	89	89	5042	5042		
Controle	10	3	1,931	1,931	0,575	0,575	30	30	91	91	5400	5400		
Controle	11	1	2,324	2,324	0,969	0,969	42	42	82	82	6838	6838		
Controle	11	2	2,386	2,386	1,105	1,105	46	46	92	92	8552	8552		
Controle	11	3	2,392	2,392	1,119	1,119	47	47	82	82	7703	7703		

Amitraz	3	1	2,536	2,882	0,107	0,425	4	15	68	75	577	2202	92	68
Amitraz	3	2	2,497	2,890	0,300	0,533	12	18	44	85	1057	3135	84	54
Amitraz	3	3	2,512	2,818	0,313	0,145	12	5	66	43	1653	446	76	93
Amitraz	4	1	2,448	2,402	0,203	0,250	8	10	58	69	956	1436	86	80
Amitraz	4	2	2,422	2,340	0,102	0,416	4	18	55	69	463	2453	93	65
Amitraz	4	3	2,428	2,361	0,310	0,173	13	7	65	43	1668	635	76	91
Amitraz	5	1	2,527	2,853	0,393	0,232	16	8	64	50	2001	808	70	88
Amitraz	5	2	2,403	2,800	0,240	0,416	10	15	60	60	1192	1793	82	73
Amitraz	5	3	2,587	2,947	0,399	0,710	15	24	46	58	1409	2779	79	58
Amitraz	6	1	2,281	1,885	0,933	0,463	41	25	95	69	7772	3406	0	55
Amitraz	6	2	2,247	1,850	0,632	0,304	28	16	75	50	4200	1654	44	78
Amitraz	6	3	2,266	1,900	0,765	0,425	34	22	60	76	4029	3400	47	55
Amitraz	7	1	2,439	2,380	0,465	0,389	19	16	80	87	3050	2833	45	49
Amitraz	7	2	2,422	2,349	0,369	0,360	15	15	25	85	772	2616	86	52
Amitraz	7	3	2,433	2,385	0,253	0,357	10	15	61	57	1276	1706	77	69
Amitraz	8	1	2,249	2,081	0,372	0,391	17	19	40	60	1334	2267	72	52
Amitraz	8	2	2,296	2,077	0,233	0,253	10	12	53	51	1082	1234	77	74
Amitraz	8	3	2,284	2,089	0,532	0,393	23	19	83	81	3867	3035	18	35
Amitraz	9	1	2,320	2,176	0,551	0,241	24	11	65	61	3072	1344	54	80
Amitraz	9	2	2,361	2,151	0,247	0,492	10	23	66	85	1374	3873	79	42
Amitraz	9	3	2,411	2,172	0,227	0,402	9	19	64	80	1211	2974	82	56
Amitraz	10	1	1,908	1,727	0,321	0,217	17	13	87	54	2916	1357	51	77
Amitraz	10	2	1,886	1,744	0,329	0,172	17	10	83	61	2907	1210	51	80
Amitraz	10	3	1,978	1,747	0,180	0,245	9	14	73	52	1335	1468	77	75
Amitraz	11	1	2,362	2,208	0,102	0,307	4	14	29	81	253	2262	97	71
Amitraz	11	2	2,320	2,141	0,530	0,310	23	14	55	65	2513	1873	67	76
Amitraz	11	3	2,409	2,153	0,388	0,399	16	19	44	80	1407	2953	82	62
Clorpirifós	3	1	2,553	2,856	0,078	0,015	3	1	17	1	106	1	98	100
Clorpirifós	3	2	2,442	2,812	0,010	0,090	0	3	1	8	1	53	100	99
Clorpirifós	3	3	2,525	2,923	0,000	0,195	0	7	0	58	0	774	100	89
Clorpirifós	4	1	2,446	2,364	0,026	0,020	1	1	1	0	3	0	100	100
Clorpirifós	4	2	2,425	2,400	0,110	0,230	5	10	24	20	221	383	97	95
Clorpirifós	4	3	2,428	2,341	0,270	0,171	11	7	32	4	704	58	90	99
Clorpirifós	5	1	2,573	2,873	0,077	0,047	3	2	8	5	46	17	99	100
Clorpirifós	5	2	2,425	2,885	0,145	0,000	6	0	28	0	335	0	95	100

Clorpirifós	5	3	2,520	2,829	0,102	0,063	4	2	21	0	170	0	97	100
Clorpirifós	6	1	2,276	1,889	0,265	0,242	12	13	58	4	1358	94	82	99
Clorpirifós	6	2	2,257	1,869	0,513	0,023	23	1	46	0	2106	0	72	100
Clorpirifós	6	3	2,260	1,872	0,277	0,065	12	3	18	3	433	19	94	100
Clorpirifós	7	1	2,417	2,388	0,217	0,495	9	21	70	79	1251	3289	77	40
Clorpirifós	7	2	2,436	2,348	0,290	0,201	12	9	77	18	1833	308	67	94
Clorpirifós	7	3	2,436	2,370	0,386	0,417	16	18	73	63	2313	2217	58	60
Clorpirifós	8	1	2,275	2,083	0,293	0,323	13	16	23	53	592	1654	87	65
Clorpirifós	8	2	2,313	2,071	0,321	0,364	14	18	41	53	1129	1875	76	60
Clorpirifós	8	3	2,248	2,094	0,325	0,465	14	22	61	44	1764	1939	62	59
Clorpirifós	9	1	2,315	2,165	0,385	0,283	17	13	26	16	854	427	87	94
Clorpirifós	9	2	2,411	2,149	0,146	0,530	6	25	26	55	319	2729	95	59
Clorpirifós	9	3	2,355	2,177	0,249	0,402	11	18	15	28	317	1046	95	84
Clorpirifós	10	1	1,928	1,710	0,135	0,005	7	0	38	32	532	19	91	100
Clorpirifós	10	2	1,889	1,781	0,210	0,195	11	11	37	16	823	350	86	94
Clorpirifós	10	3	1,937	1,731	0,325	0,095	17	5	41	5	1376	59	77	99
Clorpirifós	11	1	2,419	2,143	0,286	0,185	12	9	24	18	560	311	93	96
Clorpirifós	11	2	2,351	2,190	0,485	0,612	21	28	39	46	1595	2552	79	67
Clorpirifós	11	3	2,306	2,160	0,679	0,309	29	14	53	24	3102	677	60	91
Cipermetrina	3	1	2,515	2,922	0,757	0,693	30	24	90	60	5438	2846	20	58
Cipermetrina	3	2	2,454	2,817	0,745	0,938	30	33	76	86	4594	5727	32	16
Cipermetrina	3	3	2,548	2,853	0,727	1,215	29	43	81	87	4622	7410	32	0
Cipermetrina	4	1	2,429	2,368	0,769	0,739	32	31	68	75	4327	4660	38	34
Cipermetrina	4	2	2,422	2,344	0,486	0,788	20	34	66	87	2635	5827	63	17
Cipermetrina	4	3	2,449	2,395	0,583	0,557	24	23	67	44	3206	2047	54	71
Cipermetrina	5	1	2,512	2,934	0,663	0,760	26	26	72	76	3801	3920	43	41
Cipermetrina	5	2	2,425	2,800	0,797	0,965	33	34	84	71	5543	4871	17	27
Cipermetrina	5	3	2,581	2,859	0,925	0,489	36	17	89	37	6379	1277	5	81
Cipermetrina	6	1	2,257	1,894	0,993	0,873	44	46	81	73	7098	6760	6	10
Cipermetrina	6	2	2,263	1,860	0,925	0,739	41	40	76	63	6240	5006	17	34
Cipermetrina	6	3	2,271	1,883	1,061	0,723	47	38	87	54	8129	4121	0	45
Cipermetrina	7	1	2,402	2,346	0,572	0,567	24	24	74	97	3540	4689	36	15
Cipermetrina	7	2	2,462	2,390	0,879	0,877	36	37	81	75	5808	5529	0	0
Cipermetrina	7	3	2,444	2,368	0,699	0,649	29	27	59	64	3375	3526	39	36
Cipermetrina	8	1	2,271	2,078	0,403	0,837	18	40	59	92	2082	7385	56	0



Cipermetrina	8	2	2,326	2,076	0,545	0,613	23	30	80	78	3765	4606	20	2
Cipermetrina	8	3	2,241	2,090	0,461	0,492	21	24	82	57	3360	2668	29	43
Cipermetrina	9	1	2,345	2,115	0,656	0,809	28	38	60	65	3357	4973	50	26
Cipermetrina	9	2	2,299	2,157	0,923	0,860	40	40	61	53	4871	4226	27	37
Cipermetrina	9	3	2,419	2,216	0,914	0,899	38	41	70	75	5265	6112	21	9
Cipermetrina	10	1	1,923	1,724	0,565	0,425	29	25	81	76	4740	3747	20	37
Cipermetrina	10	2	1,886	1,735	0,562	0,172	30	10	77	28	4589	562	22	90
Cipermetrina	10	3	1,952	1,759	0,293	0,615	15	35	54	78	1611	5454	73	8
Cipermetrina	11	1	2,428	2,221	1,146	0,899	47	40	82	75	7709	6045	0	21
Cipermetrina	11	2	2,296	2,111	0,888	0,977	39	46	77	79	5956	7312	23	5
Cipermetrina	11	3	2,442	2,158	0,849	0,927	35	43	69	85	4821	7303	37	5

pt1 e pt24 - peso das teleóginas, testes uma hora e vinte e quatro horas após diluição do ixodicida, respectivamente  
pmo1 e pmo24 - peso da massa de ovos, testes uma hora e vinte e quatro horas após diluição do ixodicida, respectivamente  
pmo:pt1 e pmo:pt24 - relação peso da massa de ovos:peso teleóginas, testes uma hora e 24 horas após diluição do ixodicida, respect/e.  
PE1 e PE24 - porcentagem de eclosão, testes uma hora e vinte e quatro horas após diluição do ixodicida, respectivamente  
ER1 e ER24 - Eficiência reprodutiva, testes uma hora e vinte e quatro horas após diluição do ixodicida, respectivamente  
EC1 e EC24 - Eficácia da Calda, testes uma hora e vinte e quatro horas após diluição do ixodicida, respectivamente