

A RESISTÊNCIA DO *Boophilus microplus* Canestrini, 1887 AOS PRODUTOS QUÍMICOS¹

Luiz Sérgio Merlini
Milton Hissashi Yamamura

MERLINI², L. S.; YAMAMURA³, M.H. A resistência do *Boophilus microplus* Canestrini, 1887 aos produtos químicos. *Arq. ciên. vet. zool. UNIPAR*, 2(1): p. 53-59, 1999.

RESUMO: Este trabalho faz uma revisão da resistência do *Boophilus microplus* aos produtos de bases químicas Arsenicais, Organoclorados, Organofosforados, Carbamatos, Imidinas e Piretróides, chamando a atenção para a importância do assunto na produção de bovinos. Desde que MARK CHRISTIAN em St. Lawrence, Austrália, por volta de 1895, mergulhou bovinos em soluções de arsênico, para tentar combater o carrapato, esta prática passou a ser empregada em quase todas as partes do mundo onde existia o problema e o controle do carrapato centralizou-se sobre o uso de acaricidas. Apesar das inúmeras pesquisas que vem sendo realizadas em todo mundo, com o objetivo de se alcançar uma maior eficácia no controle do carrapato, apresenta-se como um grande desafio tanto aos pesquisadores, às indústrias, administradores e aos homens do campo. Um dos fatores que mais preocupa nos programas de controle do carrapato é o surgimento de resistência dos ixodídeos aos produtos químicos empregados. Após 40 anos de uso quase exclusivo dos Arsenicais, em 1937, foi comprovado a resistência do carrapato a esses produtos e até os dias atuais tem surgido uma sucessão de diferentes bases químicas com o respectivo surgimento de resistência em maior ou menor grau, dentro de prazos mais curtos, quando comparados com primeira constatação (ARTECHE, 1982). O único caminho viável é prolongar a vida útil dos carrapaticidas disponíveis no mercado, havendo necessidade de novas pesquisas e conscientização do produtor de bovinos da importância do problema.

PALAVRAS-CHAVE: *Boophilus microplus*, carrapato do bovino, resistência química.

THE *Boophilus microplus* Canestrini, 1887 RESISTANCE TO CHEMICAL PRODUCTS

MERLINI, L. S.; YAMAMURA, M. H. The *Boophilus microplus* Canestrini, 1887 resistance to chemical products. *Arq. ciên. vet. zool. UNIPAR*, 2(1): p. 53-59, 1999.

ABSTRACT: This review reports the *Boophilus microplus* resistance to chemical products as Arsenic, Organoclorados, Organophosphorous, Carbamates Imidine and Pyretroids and emphasizes its importance related to dairy cattle production. Since MARK CHRISTIAN, St. Laurence, Australia, in 1895 it was immersed cattle into arsenical solution, trying to control the tick; this practice has been used almost all over the world where the problem exists. The tick control was focused on acaricides use. Despite the great amount of investigators developed all around the world searching for more efficacy in tick control, the problem is much bigger since the parasite appeared. This fact represents a great challenge for researches, breeders and industries. One of the most concerning points on the tick control program is the increasing of resistance of *ixodideos* to chemical products in the use after forty years of exclusive use of arsenicals. In 1937 it was proved the tick resistance to these compounds; and nowadays different chemicals have been used but resistance problems appear earlier in several degrees (ARTECHE, 1982). The only viable way would be to prolongate the useful life time of acaricides on market; more researches are necessary to be dome and make breeders aware of the importance of this problem.

KEY WORDS: *Boophilus microplus*, dairy cattle, chemical resistance.

¹ Trabalho extraído da Dissertação de Mestrado do primeiro autor.

² Médico Veterinário, Mestre, Professor de Suinocultura da Universidade Paranaense – UNIPAR – Praça Mascarenhas de Moraes, s/n – 87502-210 – Umuarama – PR - Brasil

³ Médico Veterinário, Doutor, Departamento de Medicina Veterinária Preventiva/CCA – UEL, Caixa Postal 6001 – 86051-970 – Londrina – PR - Brasil

LA RESISTENCIA DEL *Boophilus microplus* Canestrini, 1887 A LOS PRODUCTOS QUÍMICOS

MERLINI, L. S.; YAMAMURA, M. H. La resistencia del *Boophilus microplus* Canestrini, 1887 a los productos químicos. *Arq. ciên. vet. zool. UNIPAR*, 2(1): p. 53-59, 1999.

RESUMEN: Este trabajo evalúa la resistencia del *Boophilus microplus* a los productos químicos Arsenicales, Organoclorados, Organofosforados, Carbamatos, Imidinas y Piretróides, llamando la atención para la importancia del tema en la producción ganadera. MARK CHRISTIAN en 1985 in Sta Lawrence, Austrália, fueram puestos animales en soluciones de arsenico, para intentar el control de garrapata, tal práctica fue empleada en casi todas las partes del mundo donde habia el problema y el control del garrapata fue hecho con el uso de acaricidas. Aunque de gran cantidad de investigacion realizada en el mundo, con el objetivo de una mayor eficiencia en el control del garrapata, presentase como un gran desafio tanto a los investigadores, cuanto a las indústrias, administradores y a los productores. Uno de los fatores que más preocupa en los programas de control del garrapata és el surgimento de la resistencia de los ixodídeos a los productos químicos empleados. Despues de 40 años de uso, casi solo de arsenicales, en 1937, fue comprobado la resistencia del garrapata a los productos y hasta los dias de hoy, tiene surgido una sucesión de distintas bases químicas con el respectivo surgimento de resistencia en mayor o menor grado, en plazos más cortos, cuando comparados con la primeira constatación (ARTECHE, 1982). El único camino viable és incrementar la vida util de los acaricidas disponibles en el mercado, existindo la necesidad de nuevas investigaciones y concientizacion del productor ganadero de la importancia del problema.

PALABRAS-CLAVE: *Boophilus microplus*, garrapata de ganado, resistencia química.

Introdução

O *Boophilus microplus*, família *Ixodidae*, é um ectoparasito temporário e obrigatório dos bovinos, sendo um dos mais nocivos parasitos desta espécie animal.

As dificuldades de controle do *Boophilus microplus*, na fase não parasitária, levam à dependência do uso de produtos químicos, uma vez que sem esta medida, o carrapato passa a representar um entrave à produção, principalmente na pecuária de leite. O método mais usado é o controle químico, o qual está se tornando cada vez menos eficiente devido à capacidade do ácaro em desenvolver resistência (SELL DA COSTA, 1986). O número de casos de resistência do *B. microplus* vem aumentando consideravelmente, constituindo-se em um dos fatores que estimulam as indústrias farmacêuticas a pesquisarem novos produtos que satisfaçam as necessidades do mercado.

Devido às dificuldades na erradicação do carrapato em regiões de clima tropical e considerando que sua presença no rebanho permite a manutenção da imunidade contra os agentes do complexo Tristeza Parasitária Bovina (TPB), é importante conviver com o parasito, porém, em níveis capazes de manter essa

imunidade e amenizar ao máximo as perdas econômicas causadas pelo mesmo. MAHONEY & ROSS (1972) e MAHONEY (1979) constataram, em pesquisas australianas, que valores entre 20 a 30 teleóginas parasitando *Bos taurus*, e cerca de 40, parasitando *Bos indicus* diariamente, são suficientes para manutenção da imunidade contra agentes do complexo TPB.

A susceptibilidade à infestação por carrapatos é uma característica genética. Dentre os carrapatos, naturalmente, há três tipos genéticos de indivíduos: RR, RS e SS. Os RR são os naturalmente resistentes, isto é, os mais fortes para enfrentar os carrapaticidas, os SS são os indivíduos sensíveis à ação dos carrapaticidas, e os RS são produtos dos cruzamentos de RR com SS, também sensíveis à ação dos carrapaticidas. Pela multiplicação dos SS e RS, é que se mantém uma população de carrapatos sensíveis. Através da seleção dos RR, pela pressão do acaricida, é que se forma uma população de carrapatos resistentes. Esta população (RR), uma vez selecionada para resistir a um determinado carrapaticida, o faz agregando aos seus cromossomos um par de genes o qual comandará para sempre os mecanismos de superação e enfrentamento ao carrapaticida específico

(GONZALES, 1995).

Basicamente, insetos e carrapatos resistentes conseguem escapar da eficiência de um produto de três maneiras (NOLAN, 1985):

- Redução na taxa de penetração do carrapaticida no carrapato;
- Mudanças no metabolismo, armazenamento e excreção do produto pelo carrapato;
- Mudanças no local de ação, o que possibilita ao parasito menor sensibilidade aos efeitos do produto.

PRINCÍPIOS ATIVOS USADOS NO CONTROLE DO *B. microplus*

1- ARSENICAIS

Os arsenicais atuam contra *B. microplus* pela combinação do arsênico com os grupos sulfidrílicos das enzimas do parasita, interferindo no metabolismo provocando a morte.

Os primeiros êxitos no combate aos carrapatos foram conseguidos por Mark Christian na Austrália em 1895, tendo usado soluções arsenicais como produto carrapaticida (STEWART *apud* PATARROYO, 1978). No Brasil, em 1922 foi lançado comercialmente, no Rio Grande do Sul, o primeiro carrapaticida arsenical. O primeiro relato de resistência aos produtos arsenicais foi na Austrália em 1937; foi publicado em seguida, na África do Sul em 1938, depois na Argentina em 1947 e no Uruguai em 1950 (WHITEHERD, 1958). No Brasil, desde o início do século até o final da década de 40, usaram-se somente os compostos arsenicais como carrapaticidas (SEDDON, 1951; GONZALES, 1995). Constatou-se pela primeira vez no Brasil, na década de 50, a resistência do *B. microplus* aos produtos arsenicais, no Rio Grande do Sul, com as primeiras citações feitas por FREIRE (1953; 1956) e CORRÊA (1953).

2- ORGANOCLORADOS

Estes produtos atuam principalmente no sistema nervoso central do *B. microplus*, os quais são considerados neurotóxicos, produzindo hiperexcitabilidade, perda da coordenação motora, paralisia geral e morte.

Na década de 40, foram aproveitadas as propriedades acaricidas de substâncias cloradas,

principalmente o Difenil Dicloro Tricloroetano (DDT), Hexacloro Ciclo Hexano (BHC) e toxafeno (MARCONI 1972 *apud* LARANJA *et al.* (1988). O BHC foi usado pela primeira vez no Rio Grande do Sul, em 1949. O primeiro foco de resistência de uma população de carrapatos a este produto no Brasil foi constatado no mesmo Estado em 1952, relatado por FREIRE (1953).

CORRÊA & GLOSS (1956) relataram a resistência do *B. microplus* ao toxafeno no município de Alegrete -RS.

3- ORGANOFOSFORADOS

Tais produtos inibem a ação da acetilcolinesterase a nível das terminações nervosas parassimpáticas, impedindo a ação dessa enzima na hidrólise da acetilcolina.

A resistência do *B. microplus* aos organofosforados foi documentada pela primeira vez na Austrália em 1963 por SHAW & MALCON, (1964).

Na América do Sul, a primeira amostra de *B. microplus* resistentes a organofosforados foi colhida em Santa Ambrosina, Rio Grande do Sul, em 1963 (WHARTON & ROULSTON, 1975). SHAW *et al.* (1968) relataram a resistência do *B. microplus* a organofosforados também no Brasil.

TORRADO *et al.* (1972) realizaram na Argentina trabalhos com produtos organofosforados e, entre os diferentes estágios de crescimento do *B. microplus*, constataram que a fase de metaninfa apresenta maior resistência aos organofosforados. Também na Argentina, NUÑEZ *et al.* (1972) demonstraram *in vitro* a resistência do *B. microplus* ao assuntol e ethion.

ARREGUI *et al.* (1974) demonstraram, também em *in vitro*, no Rio Grande do Sul, a resistência do *B. microplus* ao coumaphos em uma estirpe de carrapatos resistentes a grande número de produtos químicos.

A partir da década de 1970, vários trabalhos relataram focos de resistência aos produtos Organofosforados no Rio Grande do Sul ARTECHE (1972); ARTECHE *et al.* (1974; 1975); ARREGUI *et al.* (1974; 1975); LARANJA *et al.* (1974); GONZALES *et al.* (1973; 1975) e SOUZA *et al.* (1984).

A partir de 1976, praticamente deixaram-se de utilizar os produtos organofosforados no Rio

Grande do Sul, devido ao alto grau de resistência apresentado e pelo surgimento de novos carrapaticidas (LARANJA *et al.*, 1988).

PATARROYO (1978), em amostragem de carrapatos de 10 fazendas localizadas no sul do Estado de Minas Gerais, concluiu que todas as amostras observadas apresentaram fator de resistência em diferentes níveis, quando utilizou os organofosforados coumaphos, chlorpyrifos, ducratofos e fenthion.

OLIVEIRA *et al.* (1986) demonstraram *in vitro* pela primeira vez, no Estado do Rio de Janeiro, a resistência do *B. microplus* a produtos organofosforados (chlorpyrifos, ducrotofos e fenthion).

4 - CARBAMATOS

Agem inibindo a ação da colinesterase.

WHARTON & NORRIS (1980) relataram na Austrália a primeira resistência do *B. microplus* aos carbamatos. Já, no Brasil, seu uso como carrapaticida foi insignificante, não passando de poucos ensaios (LARANJA *et al.*, 1988).

5 - IMIDINAS

Atua causando depressão do sistema nervoso central do parasita.

Em Queensland, Austrália, NOLAN *et al.* (1979) revelaram através de testes de laboratório, a existência de cepas de *B. microplus* com alto nível de resistência às formamidinas.

SOUZA (1979) realizou testes *in vitro* no Rio Grande do Sul, Brasil, quanto à resistência do *B. microplus* ao ethion, imidina e arsenito de sódio, comprovando a resistência. NOLAN & SCHNITZERLING (1986) constataram na Austrália a resistência do *B. microplus* aos compostos de imidina.

Mais recentemente, GLORIA *et al.* (1993) realizaram no Estado do Rio de Janeiro teste com teleóginas em imersão de solução de amitraz com dosagem quatro vezes superior à recomendada pelo fabricante, demonstrando a ocorrência de um fator de resistência, já que o amitraz controlou apenas 46,53% da população de *B. microplus*. FLAUSINO *et al.* (1995) avaliaram no mesmo Estado, a resistência do *B. microplus* ao amitraz e aos piretróides (alfametrina, deltametrina e lambda

cyalotrin), identificando que a resistência da população do carrapato ao amitraz foi de 50,7%, enquanto aos piretróides foi de 8,5 a 20,9 %.

No Brasil, apesar das formamidinas ainda atuarem nas populações de carrapatos e não existir relato de resistência, estas foram substituídas por um novo grupo químico, os piretróides sintéticos (SELL DA COSTA, 1986).

6 - PIRETRÓIDES

São acaricidas de síntese fotoestáveis e lipossolúveis de baixa tensão de vapor que atuam por contato e agem na membrana dos neurônios do sistema nervoso dos artrópodes.

Na Austrália, NOLAN *et al.* (1977), estudando o comportamento da cepa Malchi resistente ao DDT, comprovaram a ocorrência de resistência cruzada com os piretróides. ROULSTON *et al.* (1980) relataram que o problema da resistência cruzada pode ser superado com a adição de produtos carrapaticidas organofosforados aos piretróides sintéticos. No Rio Grande do Sul, Brasil, o primeiro caso de resistência a piretróides sintéticos foi registrado por LARANJA *et al.* (1989).

NOLAN *et al.* (1979) verificaram na Austrália a eficácia *in vivo* dos piretróides permetrin, cipermetrin e decametrina em cepas de *B. microplus* resistentes. A decametrina mostrou ser mais eficaz com apenas $\frac{1}{5}$ da dose comercial. Na cepa resistente ao DDT foram necessárias altas concentrações dos referidos carrapaticidas, para melhor controle. O permetrin, frente a cepa resistente ao DDT, mostrou um rápido desenvolvimento de resistência, o que não foi verificado com o cipermetrin.

BULLMAN *et al.* (1981), na Argentina, comprovaram a ação carrapaticida *in vivo* da decametrina, na queda e morte das teleóginas. Após o tratamento acaricida, das teleóginas desprendidas, 60% morreram e 40% tiveram uma evolução normal.

Em testes *in vivo* e *in vitro* efetuados no Rio Grande do Sul, SELL DA COSTA (1986) constatou a resistência do *B. microplus* aos piretróides cialotrina e cipotrin.

PEREIRA & LUCAS (1987) realizaram ensaio *in vitro* em amostra do parasito proveniente do município de Jacareí, São Paulo, para verificar a eficiência de seis produtos carrapaticidas: triclofon

+ coumafós, amitraz, fenvalerato, decametrina e cipermetrina *high cis*. Concluíram que a população de *B. microplus* tinha linhagens resistentes para os princípios ativos decametrina e fenvalerato.

LEITE (1988) demonstrou em teste *in vitro*, no Estado do Rio de Janeiro, a diminuição da sensibilidade de cepas de *B. microplus* aos produtos acaricidas de bases piretróides: cipermetrina, alfametrina, fenvalerato, flumetrina, deltametrina e cipermetrina + D.D.V.P. GLÓRIA *et al* (1990) avaliaram *in vitro*, no mesmo Estado, o uso da alfametrina e deltametrina quando sinergizada com piperonil butóxido (PBO). A potencialização dos piretróides foi mostrada quando as concentrações de PBO foram 10 ppm (0,01%), enquanto que em concentrações mais baixas de PBO (2,5 - 6,0 ppm), tiveram efeito antagônico em ambos os piretróides. O PBO sozinho não teve nenhum efeito nas fêmeas de *B. microplus*.

ALVES-BRANCO *et al.* (1992) avaliaram no Rio Grande do Sul, em ensaio *in vitro*, a susceptibilidade de *B. microplus* aos carrapaticidas a base de piretróides e verificaram que os princípios ativos alfametrina e decametrina inibiram 50% de postura, sendo que desta, houve eclosão larval de 100%.

MARTINS *et al.* (1992) realizaram teste *in vitro* com amostras de *B. microplus* oriundas do município de Cacequi-RS, e constataram resistência aos piretróides decametrina (0% de inibição de postura fértil), cipermetrina *high cis* (31,4%), cipermetrina (94,2%) e clorfenvinfós + cipermetrina (82,9%).

ALVES-BRANCO *et al.* (1993) avaliaram ainda no mesmo Estado, a eficácia dos produtos alfametrina, decametrina, cipermetrina, amitraz e lambdacyhalotrina, seguindo as recomendações dos fabricantes. O autor concluiu que 100% das propriedades apresentaram estirpes resistentes a piretróides e imidina.

PENA *et al.* (1994) relataram a baixa eficiência de produtos piretróides em amostras de *B. microplus* no Estado de Pernambuco. No mesmo Estado, FAUSTINO *et al.* (1995), avaliaram *in vitro* a susceptibilidade de populações de *B. microplus* aos compostos do grupo das imidinas e piretróides sintéticos cipermetrina, cipermetrina *high cis* e deltametrina. Em seu estudo, concluíram que o carrapato, naquele Estado, apresenta resistência aos compostos de base imidina e aos

piretróides sintéticos cipermetrina e deltametrina.

Na Bahia, Brasil, ALMEIDA *et al.* (1994) demonstraram *in vitro* a resistência do *B. microplus* aos piretróides.

ARANTES *et al.* (1995), analisando a resistência do parasito a carrapaticidas comerciais, em estudo *in vitro* no município de Uberlândia, Minas Gerais, Brasil, testaram nove produtos carrapaticidas: amitraz, deltametrina, cipermetrina + clorfenvinfós, clorfenvinfós + diclorfós + fametrina, cipermetrina *high cis* + diclorfós, cipermetrina, alfametrina + diclorfós, triclorfon + coumafós + ciflutrin. Os autores concluíram que apenas a mistura clorfenvinfós + diclorfós mostrou-se eficaz contra teleóginas e inibição da eclosão da postura.

Na região Nordeste do Brasil, FAUSTINO *et al.* (1995) comprovaram *in vitro*, a resistência de *B. microplus* em amostras oriundas do município de Garanhuns-PE aos produtos a base de piretróide cipermetrina *high cis* associado ao DDVP para compostos de base imidina.

Além do problema do aparecimento de resistência do *B. microplus* aos produtos de base piretróides sintéticos, outro problema surgido em relação ao uso desses produtos sintéticos no combate de ectoparasitos são os resíduos acumulados até 21 dias após o tratamento no leite e até 13 dias, na carne de animais que foram tratados periodicamente com piretróides sintéticos (BISSACOT & VASSILIEFF, 1996).

Conclusões

Pelo números de trabalhos publicados no mundo sobre a resistência do *B. microplus*, inclusive no Brasil, indica-se a importância do problema. Até o momento, o *B. microplus* conseguiu desenvolver resistência a quase todas as bases químicas utilizadas para seu combate, dificultando um controle adequado.

A crescente resistência deste carrapato ao controle químico, implica em problemas de ordem econômica, principalmente pela redução da produtividade de carne e leite, podendo ser considerado ainda o elevado custo despendido no controle dos mesmos.

É necessário a adoção de medidas para prolongar a vida útil dos carrapaticidas. Destaca-se que todo esforço técnico científico deve ser feito

disponibilizando opções de controle ao produtor, no sentido de controlar esse ectoparasito que tantos prejuízos causa ao país.

Referências bibliográficas

- ALVES-BRANCO, F. P. J.; SAPPER M. de F.M.; ARTILES, J.M.J. Diagnóstico de resistência do *Boophilus microplus* Piretróides. In: Congresso Estadual de Medicina Veterinária, 11, 1992. Gramado. *Anais...Gramado*, 1992. p. 44.
- ALVES-BRANCO, F. P. J.; SAPPER, M. de F. M. ; PINHEIRO, A. da C. Estirpes de *B. microplus* resistente a Piretróide. In: Seminário Bras. de Parasitologia Veterinária, 7, 1993, Londrina. *Anais... Londrina*; 1993. p.A4.
- ALMEIDA, M. A. O.; ARAÚJO, F. R.; CARVALHO, E. E. L. et al. Susceptibilidade do *Boophilus microplus* a acaricida na microregião de Salvador, Bahia. In: Congresso Brasileiro de Med. Veterinária, 23, 1994, Olinda. *Anais...Recife*, 1994, p. 245
- ARANTES, G. J.; MARQUES, A. D.; HOMER, M. R. O carrapato do bovino, *Boophilus microplus*, no município de Uberlândia, MG. Análise da sua resistência contra carrapaticidas comerciais. *Revista Brasileira Parasitologia Veterinária*, v. 4, n. 2, p. 89 -93, 1995.
- ARREGUI, L. A.; LARANJA, R. J.; ARTECHE, C. C. P. Comparação *in vitro* de duas estirpes de *Boophilus microplus*, sensível e resistente, quanto ao seu comportamento frente ao Coumaphos 16, dado em concentração que inibe a postura viável de teleogina em 50% em C.I.P.V. 50. In: Congresso Estadual de Med. Veterinária, 2., 1974, Santa Maria. *Anais...Santa Maria*, 1974.
- ARREGUI, L. A.; LARANJA, R. J.; ARTECHE, C. C. P. Resistência do Carrapato *Boophilus microplus* (Canestrini,1888): Determinação da C.I.P.V. 50 *in vitro*, dos carrapaticidas Fosforados usados no Rio Grande do Sul, frente a teleoginas de uma estirpe sensível. *Boletim I.P.V.D.F.*, Porto Alegre, p 101-111, 1975.
- ARTECHE, C. C. P. Contribuição ao estudo do combate ao *Boophilus microplus* no Rio Grande do Sul. *Boletim I.P.V.D.F.*, Porto Alegre, p. 74-80, 1972.
- ARTECHE, C. C. P.; LARANJA, R. J.; ARREGUI, L. A.; MACHADO Jr. T.L. Primeiros resultados do combate a uma estirpe de *Boophilus microplus* (can. 1887) resistentes no Rio Grande do Sul. *Boletim. I.P.V.D.F.*, Porto Alegre, v. 2, p. 15 -24, 1974.
- ARTECHE, C. C. P.; AREGUE, L. A.; LARANJA, R. J. Alguns aspectos da resistência do *Boophilus microplus* (can.1887) aos carrapaticidas Organofosforados no Rio Grande do Sul. *Boletim I.P.V.D.F.*, Porto Alegre, v. 3, p. 91-99, 1975.
- ARTECHE, C. C. P. Resistência do *B. microplus* aos carrapaticidas-mecanismos de resistência. In: seminário bras. de parasitologia vet. 3, 1982, Balneário Camboriú. *Anais...* Brasília, 1982, p. 101-109.
- BISSACOT, D. Z.; VASSILIEFF, I. Resíduos de Inseticidas Piretróides sintéticos em leite e sangue de bovinos. *Agricultura Biodinâmica*, v. 13, p. 6-9, 1996.
- BULLMAN, G. M.; AGUILAR, M.; DIAZ, C. R.; BRUNEL, C. M.; CICUTA, M. E.; ETCHCHOURY, M. M. La especial accion garrapaticida de la decametrina-nuevo piretroide sintético foto-estable observada en vacunos no bañados en convivencia estrecha con lotes tratados de un rodeo de zona infestada por *Boophilus microplus* (Can.) en el area subtropical de la Republica Argentina. *Rev. Med.Vet. Argentina*, v.62, p.110-116, 1981.
- CORRÊA, O. A resistência aos inseticidas carrapaticidas e antibióticos. *Boletim Dir. Produção Animal*, v. 9, p.75-80, 1953.
- CORRÊA, O.; GLOSS, R. M. Estudo sobre a resistência ao toxafeno, de carrapatos *Boophilus microplus* no Rio Grande do Sul. *Boletim da Dir. de Produção Animal*, v. 13, p. 12-21, 1956.
- FAUSTINO, M. A. G.; OLIVEIRA, M. P. B. Eficácia *in vitro* de produtos carrapaticidas em fêmeas ingurgitada de cepas de *B. microplus* do município de Garanhuns -PE. In: Congresso de Med. Veterinária, 24, 1995, Campo Grande. *Anais... Campo Grande*, 1995. p.156.
- FLAUSINO, J. R. N.; GOMES, C. C. G.; GRISI, L. Avaliação da resistência do carrapato *B. microplus* a Piretróides no município de Seropédica, Rio de Janeiro. In: Seminário Bras. e Parasitologia Veterinária, 8, 1995, Campo Grande. *Anais... Campo Grande*, 1995. p. 45.
- FREIRE, J. J. Arseno e cloro resistência e emprego do tiofosfato de dietilnitro fenila (parathion) na luta anticarrapato, *Boophilus microplus* (Canestrini,1888). *Boletim Dir. Produção Animal*, v. 9, p. 3-31, 1953.
- FREIRE, J. J. Carrapato resistente as banhações carrapaticidas no Rio Grande do Sul. *Boletim Dir. Prod. Animal*, v. 13, p. 62-83, 1956.
- GLÓRIA, M. A.; FLAUSINO, J. R. N.; GRISI, L. Resistência do *B. microplus* ao amitraz no Estado do Rio de Janeiro, com base em testes de imersão de fêmeas ingurgitadas. In: Seminário Bras. de Parasitologia Veterinária, 7., 1993, Londrina. *Anais... Londrina*, 1993. p. A7.
- GLÓRIA, M. A.; GRISI, L.; PASSOS, W. M. Atividade *in vitro* de Piretróides em combinação com Butóxido de Piperomina em teleoginas de *Boophilus microplus*. *Arquivo Universidade Rural do Rio Janeiro*, Itaguaí, v.13, n.1, p.71-77, 1990.
- GONZALES, J. C.; MORAN, C.; SILVA, N.R. Ação de misturas de carrapaticidas sobre carrapatos resistentes. *Arquivo Faculdade Vet.UFRGS*, v. 1, n. 1, p. 11-17, 1973.
- GONZALES, J. C. *O Carrapato do Boi*, São Paulo, Mestre Jou, 1975, 104p.
- GONZALES, J. C. *O controle do carrapato do boi*. Porto Alegre, 1995, 79p.
- LARANJA, R. J.; ARTECHE, C. C. P.; ARREGUI, L.A. Concentração que inibe a postura viável em 50% de três carrapaticidas Organofosforados *in vitro*, frente a teleoginas de uma estirpe sensível. *Boletim I.P.V.D.F.*, p. 9-14, 1974.
- LARANJA, R. J.; CERESÉR, V.H.; CORRÊA, B. L.; MARTINS, J. S. Carrapaticidas usados e em uso no Rio Grande do Sul, *Boletim I.P.V.D.F.* v. 1, p. 57-69, 1988.
- LARANJA, R. J.; MARTINS,J.R.; CERESERV, H.; CORREA, B. L.; FERRAZ, C. Identificação de uma estirpe de *B.microplus* resistente a carrapaticidas Piretróides, no Est. do Rio Grande do Sul. In: Seminário Bras. de Parasitologia Veterinária, Bagé, 1989, Bagé. *Anais...* 1989. p. 83.
- LEITE, C. L. *Boophilus microplus* (can.1887): *Susceptibilidade, uso atual e retrospectivo de carrapaticida em propriedades da Região fisiogeográficas da baixada do Grande-Rio e Rio de Janeiro, uma abordagem epidemiológica*. Rio de Janeiro, UFRRJ, 1988. 122p. Tese (Doutorado), Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 1988.
- MAHONEY, D. F.; ROSS, D. R. Epizootiological factors in the control of bovine babesiosis. *Aust. Vet J.* v.48, p. 145-153, 1972.
- MAHONEY, D. F. The epidemiology of babesiosis. In: Annu. Conf. Aust. Vet. Ass. 1979. p.56.
- MARTINS, J. R.; CORREA, B. L.; MAIA, J. Z. Resistência de carrapatos a carrapaticida Piretróides no Rio Grande do Sul. In: Congresso Estadual de Med. Veterinária, 11, 1992. *Anais... Gramado*, 1992, p. 46.
- NOLAN, J. Resistance mechanisms to chemical products in

- arthropodes parasites of veterinarian importance. *Veterinary Parasitology*, v. 18, n. 2, p. 155-166, 1985.
- NOLAN, J.; ROULSTON, W. J.; WHARTON, R.H. Resistance to synthetic pyrethroids in DDT resistant strain of *B. microplus*. *Pest. Sci.*, v. 8, p. 484-486, 1977.
- NOLAN, J.; SCHNITZERLING, H. J. Drug resistance in arthropod parasites. In: W. C. CAMPBELL and R.S. REW. 1986.
- NOLAN, J.; ROULSTON, W. J.; SCHNITZERLING, H. J. The potencial of some synthetic pyrethroids for control of the cattle tick. *Aust. Vet. J.*, v. 55, p. 463-466, 1979.
- NUÑEZ, M. E.; PUGLIESE, M. E.; SHAW, R. D. *Boophilus microplus* (can.) Pruebas de susceptibilidade *in vitro* con veinte cepas Argentinas. In: Congresso Mundial de Med. Veterinária y Zootecnia, 19, 1972, México, 1972, p. 37-43.
- OLIVEIRA, T. C. R. G.; PATARROYO, J. H. P.; MASSARD, C. L. Susceptibilidade de amostras de *Boophilus microplus* (canestrini, 1887), do Rio de Janeiro, Brasil a carrapaticida Organofosforados. *Arquivo Brasileiro Med. Veterinária e Zootecnia*, v. 38, n. 2, p. 205-214, 1986.
- PATARROYO, S. J. H. *Susceptibilidade in vitro de amostras de Boophilus microplus (Canestrini, 1888) do Sul de Minas Gerais, Brasil a alguns carrapaticidas Organofosforados*. Belo Horizonte, 1978, 40p. Tese (Mestrado em Parasitologia) UFMG, 1978.
- PENA, E. J. M.; FAUSTINO, M. A. G.; ALENCAR, J. V. Eficiência "in vitro" da deltametrina em cepa de *Boophilus microplus* da região Metropolitana de Pernambuco. In: Congresso Bras. de Med. Veterinária, 23, 1994, Recife. *Anais...* Recife, 1994, p.243.
- PEREIRA, M. C.; LUCAS, R. Estudos *in vitro* da eficiência de carrapaticidas linhagem de *Boophilus microplus*, proveniente de Jacarei, SP. Brasil. *Rev.Fac.Med.Vet. Zoo. USP.*, v. 24, n.1, p. 7-11, 1987.
- ROULSTON, W. J.; NOLAN, J.; WILSON, J. T. Resistance to synthetic pyrethroids. *Annual Report*. Canberra, Austrália, p. 41, 1980.
- SELL DA COSTA, F. *Eficiência da Cialotrina, Cipermetrin, Cipotrin, Decametrina e Flumetrina em B. microplus resistentes a Organofosforados*. Porto Alegre, UFRGS, 1986, 69p. Tese (Mestrado em Med. Veterinária) UFRGS, 1986.
- SEDDON, H. R. Diseases of domestic animal in Austrália. III tick and mite infestation. *Commonwealth Aust.Depto. Health I Service*, Austrália, n. 7, 1951.
- SHAW, R. D.; MALCON, H. A. Resistance of *B. microplus* to organophosphorus insecticides. *Vet. Rec.* v. 76, p. 210-211, 1964.
- SHAW, R. D.; COOCK, M.; CARSON, R. E. Developments in the resistance status of the southern cattle tick to organophosphorus and carbamate insecticides. *J. Econ. Entomol.* v.61, p.1590-1594, 1968.
- SOUZA, A. P. *Susceptibilidade dos instares parasitários do Boophilus microplus (Can.1887) ao Ethion, amitraz e Arsenito de sódio*. Porto Alegre, UFRGS., 1979, 34p. Tese (Mestrado em Med. Veterinária), UFRGS, 1979.
- SOUZA, A. P.; PALOSHI, C. G.; BELLATO, V.; SARTORI, A. A. Susceptibilidade do carrapato a carrapaticidas em propriedades do Planalto Catarinense. *Comunicado Técnico da Empresa Catarinense de Pesquisa Agropecuária S.A.* v. 72, p. 1-9, 1984.
- TORRADO, J. M. G.; GUTIERREZ, R. O.; ARRIETA, A. A. P. El "factor de resistencia" en larvas de la garrapata *Boophilus microplus* (Can.) a los compuestos organo-fosforados. Sua significacion en la eficacia de los garrapaticidas. *Rev. Invest. Agrop.*, v. 9, p. 25-35, 1972.
- WHARTON, R. H.; ROULSTON, W. J. Acaricide resistance in *Boophilus microplus* in Australia. *Hemoparasite Workshop*. Cali, Colombia. Centro Internacional de Agricultura Tropical, 1975.
- WHARTON, R. H.; NORRIS, K. R. Control of parasitic arthropods. *Vet. Parasitology*. v. 6, p. 135-164, 1980.
- WHITEHEAD, G. B. *Resistance in the Acarina: ticks advances in acarology*. Amsterdam, v. 2, p. 53-70, 1958.