



TESTES *IN VITRO* COM FÊMEAS INGURGITADAS DE CARRAPATOS *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* UTILIZANDO BACTÉRIAS DO BANCO DE BACTÉRIAS DO INSTITUTO BIOLÓGICO DE CAMPINAS

Lucas Mello **Morán**¹; Fernanda Calvo **Duarte**²; Leonardo Costa **Fiorini**³; Isabella Barboza **Almeida**⁴; Márcia Cristina **Mendes**⁵

Nº 21825

RESUMO – O *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* conhecido popularmente como carrapato-do-boi é uma espécie que ocorre em regiões neotropicais e subtropicais do mundo e no Brasil são encontrados em elevados níveis nos bovinos e podem transmitir diferentes agentes infecciosos. Essa espécie gera prejuízos socioeconômicos na bovinocultura. O meio de combate destes carrapatos é feito pelo uso de agentes químicos que podem causar danos aos animais, ambientes e seres humanos. A utilização de bactérias *Bacillus* spp. está sendo mais uma das alternativas de controle biológico no combate aos artrópodes parasitas. Propõe-se neste projeto verificar *in vitro* a eficácia de bactérias nas fêmeas ingurgitadas de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, como subsídios para o controle biológico em campo. Suspensões de 90 bactérias contendo 1,250 mg/ml em meio líquido foram testadas em fêmeas ingurgitadas do carrapato-do-boi à propósito de avaliar sua inibição de postura e eficácia do produto, os testes foram realizados semanalmente com as bactérias armazenadas em geladeira. Das 90 bactérias testadas com o *R. microplus* 8 apresentaram potencial de controle do carrapato com eficácia do produto acima de 70%. A partir da terceira semana houve queda na eficácia da bactéria. De acordo com os dados de eficácias obtidos pode-se notar a ação da bactéria na embriogênese de carrapato.

Palavras-chaves: *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, controle biológico; bactéria; carrapato-do-boi.

1 Autor, Bolsista CNPq (PIBIC): Graduação em Ciências Biológicas, Universidade Anhembi Morumbi, São Paulo – SP; lucasmoran66@gmail.com

2 Colaboradora, Pesquisadora do Laboratório de Parasitologia Animal do Instituto Biológico de São Paulo, São Paulo – SP

3 Colaborador, Pesquisador do Laboratório de Parasitologia Animal do Instituto Biológico de São Paulo, São Paulo – SP

4 Colaboradora, Pós-graduanda do Instituto Biológico de São Paulo, São Paulo – SP

5 Orientadora, Pesquisadora do Laboratório de Parasitologia Animal do Instituto Biológico de São Paulo, São Paulo – SP; marcia.mendes@sp.gov.br



ABSTRACT – *The Rhipicephalus (Boophilus) microplus* popularly known as ox-tick is a species that occurs in neotropical and subtropical regions of the world, in Brazil they are found in high levels in cattle and can transmit different infectious agents. This species generates socioeconomic losses in cattle. The way to combat these ticks is using chemical agents that can cause damage to animals, environments, and humans. The use of *Bacillus* spp. is being one of the alternatives of biological control in the fight against parasitic arthropods. Is proposed in this project to verify in vitro the effectiveness of bacteria in engorged females of *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, as subsidies for biological control in the field. Suspensions of 91 bacteria containing 1.250 mg/ml in liquid medium were tested on engorged females of the cattle tick to assess their inhibition of laying eggs and the effectiveness of the product, the tests were carried out weekly with the bacteria stored in a refrigerator. Of the 91 bacteria tested with *R. microplus* 8 showed tick control potential with product efficacy above 70%. From the third week on, there was a decrease in the effectiveness of the bacteria. According to the efficacy data obtained, the action of the bacteria in tick embryogenesis can be noted.

Keywords: *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*; biological control; bacteria; cattle tick

1. INTRODUÇÃO

O *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* é um ectoparasita de preferência parasitária dos bovinos, possuindo queliceras, pedipalpos e quatro pares de pernas, somente na fase larval são observados três pares de pernas (KOLLER; MATIAS, 2016), seu ciclo apresenta duas etapas, a fase parasitária, que se sucede ao hospedeiro, por um intervalo de tempo aproximado de 21 dias e a fase de vida livre na pastagem, 95% dos carrapatos encontram-se nos estágios de ovos, larvas ou teleóginas (CAMPOS, et al., 2008). O clima tropical do Brasil beneficia a prosperidade e a dispersão do *R. microplus* gerando grandes prejuízos para a bovinocultura do país, sendo considerado o parasita de maior importância econômica na pecuária, além dos danos monetários, há a redução na produção de leite e carne, o detrimento ao couro e a transmissão de patógenos como a *Babesia* e o *Anaplasma* (MELO, et al., 2006; CORDOVÉS, 1997). O total de perda econômica referente ao *R. microplus* é de aproximadamente \$3,2 bilhões de dólares por ano (GRISI, et al. 2014).

Uma vez que os carrapatos *R. microplus* geram prejuízos socioeconômicos tanto no quesito aos animais de produção, quanto aos aplicadores que utilizam carrapaticidas nos hospedeiros, empregando para o controle do *R. microplus* especificamente, organofosforados, piretróides,



amidinas, lactonas macrocíclicas, fenilpirazóis e fluazuron (FURLONG; PRATA, 2000). Todavia, o uso de produtos químicos por longos períodos seleciona genes resistentes às classes de acaricidas podendo acarretar populações multirresistentes além de impactar o meio ambiente como solo e ambientes aquáticos. Como consequência dessa situação novas metodologias de controle estão sendo empregadas como as vacinas e fitoterapia e o controle biológico consistindo na utilização de organismos como bactérias, nematoides e fungos entomopatogênicos (BITTENCOURT, 1997; RECK et al., 2014; HIGA et al., 2015; GARCIA, et al. 2016).

Segundo Vilas-Bôas, et al. (2012) as bactérias do gênero *Bacillus* tem sido usada desde o século vinte no controle de biológico de pragas, por apresentarem no interior de sua célula um cristal proteico que determina sua patogenicidade e é a principal característica que distinguem as espécies desse gênero. Além do cristal proteico há também os esporos que aumentam a atividade entomopatogênica para uma diversidade de insetos, onde se destacam os insetos da ordem dos lepidópteros, dípteros, coleópteros, ainda assim, existem espécies de *Bacillus thuringiensis* que apresentam cristais tóxicos para ordens e para alguns nematoides, protozoários e ácaros (BRAR et al., 2006; GLARE et al., 2000; SCHNEPF et al., 1998). Estes cristais são formados por proteínas chamadas Cristal (Cry). No fim da esporulação da bactéria o cristal proteico (Cry) equivale de 20% a 30% do peso da célula, sendo assim, liberado na lise celular da bactéria (ARANTES et al., 2002; GLARE et al., 2000). Para o controle de insetos do gênero *Culex* e *Anopheles* a utilização da bactéria *Bacillus sphaericus* é a mais recomendada pela Organização Mundial da Saúde pois se trata de uma espécie inofensiva ao homem, animais e meio ambiente (FINKLER, 2012).

Existem poucos trabalhos com o controle biológico de carrapatos utilizando bactérias (Ostfeld et al., 2006; Hassanain et al., 1997). Fernández-Ruvalcaba et al, (2009) testou quatro cepas de *B. thuringiensis* (GP123, GP138, GP139, GP140) com teste de imersão de fêmeas ingurgitadas de *R. microplus* resistentes a organofosforados, piretroides e amidinas, as cepas GP123, GP138, GP139, e GP140 geraram 62.5, 81.25, 64.58, e 77.08% de mortalidade.

Propõe-se neste trabalho avaliar diferentes cepas de bactérias do Instituto Biológico de Campinas contra fêmeas ingurgitadas de carrapato *R. microplus*.

$$EP = \frac{(IR \text{ controle} - IR \text{ tratado}) * 100}{IR \text{ Controle}} (4)$$

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.2.1. Bactérias avaliadas



As suspensões bacterianas foram cedidas pela Unidade Laboratorial de Referência em Controle Biológico, do Centro Avançado de Pesquisa em Proteção de Plantas e Saúde Animal do Instituto Biológico, Campinas – SP

2.2.2. Cepas de Carrapatos

Amostras de carrapato da espécie *R. microplus* foram coletadas na Fazenda do Polo Regional de Pindamonhangaba.

2.2.3. Ensaio biológico com bactérias

O trabalho foi realizado no Laboratório de Parasitologia Animal no Instituto Biológico, as bactérias (concentração de 1.250 mg/ml) armazenadas em geladeira comum (8°C) foram testadas durante semanas consecutivas, totalizando 9 semanas de testes, o resultado da primeira semana foi determinada como a semana de avaliação da eficácia.

Para o teste de imersão de fêmeas ingurgitadas 90 bactérias foram testadas: 367b, 572b, 428d, 427b, 379b, 388b, 418a, 35c, 459b^{1,2}, 2c, 531a¹, 328a¹, 433c, 749b, 419, 151a, 311a, 429b, 328a¹, MM 08, PR 04, MM 03, 735b, 458b¹, 557a¹, 321b, CER 144, 572a, 761b, 74b¹, 365b^{1,2a1}, 387b, MM 13, 369a, 437c1, 457c2, 268, MS 11, 426a, 750a, MM 02, MM 05, 626b, MA 07, 301, 518a, 442b, 563a, MS 11V, 382c, 379a, PR 10, 137b, 74c¹, PR 22, 409b, 151b, 359a, 751a, PR 28, 328a¹, MA 08, PR 02, 335a, 750b¹, MS 02, PR 03, 54b¹, PR 23, 381a, 262b, 447b, AM 156, 35b¹, AM 163, CER 16, 194a, 133b¹, 120c, 556b¹, 74a, 556d, 133b¹, 523a, 102b, 111b¹, 739a¹, 363a, 747, 552b, Mix Bacteriano.

Três fêmeas ingurgitadas de *R. microplus* foram pesadas, em seguida imersas nas suspensões bacterianas no período de cinco minutos, transferidas para placas de Petri forradas com papel filtro, assim que finalizadas as aplicações, as placas de Petri foram fechadas e mantidas em estufa B.O.D (26±1°C e UR±80%). Para o controle foi aplicado somente o meio de cultura utilizado na produção das bactérias, seguindo o mesmo padrão do grupo tratado.

Após 15 dias, os ovos das fêmeas que receberam a aplicação foram removidos, pesados e transferidos para frascos de vidro tampados com algodão e umedecidos com água, mantidos em estufa B.O.D na mesma temperatura e umidade relativa já descrita. A eclosão das larvas foi avaliada 15 dias após a pesagem dos ovos. As diferentes cepas de bactérias foram analisadas utilizando o cálculo da reprodução estimada, proposto por Drummond *et al.* (1973). As bactérias que apresentaram eficácia (EP) acima de 70% serão selecionadas para testes posteriores.



3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados de inibição de postura (IP) e a eficácia do produto (EP) estão apresentados nas tabelas 1 e 2.

3.3.1. Inibição de Postura (IP)

A primeira semana do experimento apresentou 5 bactérias com IP>50%, 5 demonstraram IP entre 40 e 50%, 9 apresentaram IP entre 30 e 40%, 32 bactérias com IP entre 0 e 30% e 37 bactérias com IP≤0%.

Na segunda semana 13 bactérias apresentaram IP>50%, 5 bactérias com IP entre 40 e 50%, 5 bactérias com IP entre 30 e 40%, 34 bactérias com IP entre 0 e 30% e 6 com IP≤0.

Para a terceira semana 13 bactérias com IP>50%, 1 bactéria com IP entre 40 e 50%, 1 bactéria com IP entre 30 e 40%, 18 bactérias com IP entre 0 e 30% e 30 bactérias com IP≤0%.

Para a quarta semana 1 bactéria com IP>50%, nenhuma bactéria com IP entre 40 e 50%, 1 bactéria com IP entre 30 e 40%, 12 bactérias com IP entre 0 e 30% e 46 bactérias com IP≤0%.

Para a quinta semana 6 bactérias com IP>50%, 2 bactérias com IP entre 40 e 50%, 2 bactérias com IP entre 30 e 40%, 19 bactérias com IP entre 0 e 30% e 31 bactérias com IP≤0%.

Na sexta semana foram observadas 9 bactérias com IP>50%, 3 bactérias com IP entre 40 e 50%, 2 bactérias com IP entre 30 e 40%, 12 bactérias com IP entre 0 e 30% e 34 bactérias com IP≤0%.

Em relação à sétima semana foram observadas 2 bactérias com IP entre 40 e 50%, 1 bactéria com IP entre 30 e 40%, 10 bactérias com IP entre 0 e 30% e 4 bactérias com IP≤0%.

Em relação à oitava semana foi observada 1 bactéria com IP entre 0 e 30% e 16 bactérias com IP≤0%.

Sobre a nona semana foram observadas 7 bactérias com IP entre 0 e 30% e 10 bactérias com IP≤0%.

3.3.2. Eficácia de Produto (EP)

Em relação a Eficácia de produto, a primeira semana demonstrou em 20 bactérias testadas eficácia de produto (EP) maior que 50%, 7 bactérias mostraram EP entre 40 e 50%, 8 apresentaram EP entre 30 e 40%, 15 bactérias com EP entre 0 e 30% e 31 bactérias com EP=0,00.

Na segunda semana 26 bactérias demonstraram EP>50%, a bactéria 739a” se sobressaiu no teste comprovando 100% de eficácia de produto, enquanto 15 bactérias expuseram EP a meio de 40 a 50% e 12 bactérias com EP por volta de 30 e 40%, 27 bactérias com EP entre 0 e 30% e 5 bactérias com EP=0,00.



Na terceira semana com 25 bactérias com EP>50%, 8 com EP entre 40 e 50%, 9 delas com EP entre 30 e 40%, 12 bactérias com EP entre 0 e 30% e 21 com EP=0%.

Na quarta semana com 6 bactérias apresentando EP>50%, 1 com EP entre 40 e 50% e 2 constatando EP entre 30 e 40%, 9 bactérias com EP entre 0 e 30% e 39 bactérias com EP=0%.

Na quinta semana 16 bactérias apresentaram EP>50% enquanto 6 com EP entre 40 e 50%, 3 com EP entre 30 e 40%, 18 bactérias com EP entre 0 e 30% e 17 bactérias com EP=0%.

Para a sexta semana 11 bactérias demonstraram EP>50%, 4 bactérias com EP entre 40 e 50%, 4 com EP entre 30 e 40%, 12 bactérias apresentaram EP entre 0 e 30% e 29 com EP=0%.

Para a sétima semana 7 bactérias trouxeram EP>50%, 8 bactérias apresentaram EP entre 0 e 30% e 29 bactérias com EP=0%.

Para a oitava semana 3 bactérias demonstraram EP>50%, 3 bactérias com EP entre 0 e 30% e 12 com bactérias com EP=0%.

Para a nona semana 1 bactéria demonstrou EP>50%, 1 bactéria com EP entre 30 e 40%, 11 bactéria com EP entre 0 e 30% e 5 bactérias com EP=0%.

O presente trabalho apresentou a seleção de bactérias com potencial de eficácia no controle do *R. microplus* e além disso, analisou o seu efeito em semanas diferentes, quando em geladeira, demonstrando que há diminuição de sua eficácia de quatro a seis semanas.

De um modo geral observa-se que houve baixa inibição de postura com ovos inviáveis indicando a ação das bactérias na embriogênese. Fernández-Ruvalcaba *et al.*, (2009) realizaram testes com 4 diferentes estirpes de *Bacillus thuringiensis* (GP123, GP138, GP130 e GP140) em fêmeas de *R. microplus* resistentes aos organofosforados, piretroides e amidinas. Esses autores verificaram a ação da bactéria na mortalidade das fêmeas e na inibição de postura. Os resultados obtidos no presente trabalho divergiram em relação a mortalidade de fêmeas, porém assemelhou-se nos dados de inibição de postura.



15º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2021

01 a 02 de setembro de 2021

ISBN 978-65-994972-0-9

Tabela 1. Porcentagem de Inibição de Postura (IP) de carrapatos *R. microplus* testados com bactérias do banco de bactérias do Instituto Biológico

Bactéria	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8	Semana 9
	IP	IP	IP	IP	IP	IP	EP	EP	EP
427b	71,47	51,68	54,21	-	-	-	-	-	-
428d	63,71	47,97	40,74	-	-	-	-	-	-
388b	61,49	12,20	67,04	-	-	-	-	-	-
328a"	51,25	18,32	25,09	-	-	-	-	-	-
429b	51,04	33,84	33,01	-	-	-	-	-	-
311a	49,59	60,32	33,43	-	-	-	-	-	-
379b	48,70	72,46	27,16	-	-	-	-	-	-
328a'	46,41	20,89	47,13	-	-	-	-	-	-
735b	44,07	32,13	18,85	-	-	-	-	-	-
419	42,98	6,81	43,92	-	-	-	-	-	-
459b ²	36,49	14,06	78,28	-	-	-	-	-	-
MM 03	35,02	38,98	-8,45	17,73	0,14	13,80	9,70	-38,06	-1,99
433c	34,61	2,76	22,40	-	-	-	-	-	-
387b	34,31	14,69	-157,23	-7,74	-14,16	66,87	-	-	-
365b ^{2a1}	34,14	44,69	73,76	-	-	-	-	-	-
572a	34,12	14,61	35,94	-	-	-	-	-	-
.2c	34,00	30,84	-178,31	10,92	-17,62	-1,05	-	-	-
321b	33,55	12,80	27,68	-	-	-	-	-	-
437c1	30,06	15,15	58,06	-	-	-	-	-	-
CER 144	27,66	30,29	10,41	1,54	-21,56	-11,63	-	-	-
369a	27,61	77,00	20,56	-	-	-	-	-	-
761b	25,55	3,85	57,16	-	-	-	-	-	-
457c2	24,12	21,57	30,70	-	-	-	-	-	-
426a	24,06	4,49	98,42	-	-	-	-	-	-
MM 05	21,69	-15,01	-14,69	-6,24	90,65	-6,60	22,24	-65,69	-2,68
MA 07	20,62	63,98	25,27	24,97	-3,41	69,69	23,20	-13,36	-0,25
MM 08	19,75	17,10	-15,29	-14,31	62,34	50,60	7,83	11,49	-2,46
MM 13	19,68	9,25	17,22	8,53	40,61	87,48	46,81	-72,56	-4,34
268	18,96	37,50	50,28	-	-	-	-	-	-
458b'	17,12	9,58	19,14	-	-	-	-	-	-
563a	15,18	-22,54	-70,71	-30,61	-8,15	-2,76	-	-	-
MS 11V	14,36	37,34	-1,59	-11,73	53,05	-54,08	47,66	-61,00	-8,08
750a	13,42	16,29	25,80	-1,60	-10,48	-14,45	-	-	-
137b	12,15	27,59	-157,21	-36,96	0,99	1,24	-	-	-
PR 10	11,56	-3,43	-11,66	-14,13	0,20	-45,93	28,16	-58,80	-9,69
301	10,30	1,80	16,08	-	-	-	-	-	-
382c	8,18	14,00	42,72	-	-	-	-	-	-
MM 02	7,93	38,98	-19,81	17,73	2,84	-30,49	-5,78	-63,33	-14,03
749b	7,02	18,88	63,39	3,16	-13,23	21,36	-	-	-



15º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2021

01 a 02 de setembro de 2021

ISBN 978-65-994972-0-9

PR 22	5,25	17,86	-2,71	-6,70	-18,55	-30,80	16,11	-31,21	1,38
442b	4,69	36,00	24,38	-	-	-	-	-	-
PR 04	3,47	1,78	4,12	2,69	-11,78	-2,67	10,48	-69,08	-5,72
151b	3,29	50,24	16,98	-51,55	14,26	19,01	-	-	-
359a	3,15	45,96	-127,49	-37,48	-1,03	-4,05	-	-	-
518a	1,89	28,50	-152,97	-46,77	-9,91	42,43	-	-	-
PR 28	1,70	60,05	3,62	-15,11	30,51	0,11	-2,16	-60,20	6,86
328a'	1,44	30,37	3,70	-7,81	-14,35	-1,83	-	-	-
MA 08	1,37	13,45	-6,77	-1,07	53,47	-12,75	3,46	-48,62	18,64
PR 02	1,23	68,65	6,73	-4,01	44,66	33,51	1,37	-61,34	5,67
MS 11	0,86	26,90	-5,71	9,19	29,74	-31,33	11,77	-11,31	17,75
PR 23	0,80	7,19	-5,94	3,65	27,77	-7,37	-10,71	-51,81	0,31
335a	0,59	43,15	-3,38	-26,63	-10,20	-2,36	-	-	-
262b	0,00	39,39	29,41	-	-	-	-	-	-
447b	0,00	26,52	9,44	-	-	-	-	-	-
MS 02	-0,52	19,08	-12,92	-8,20	54,63	2,74	38,49	-35,02	7,20
367b	-1,33	24,71	25,65	-41,04	25,14	5,22	-	-	-
PR 03	-2,12	8,17	9,78	-3,91	73,09	-54,16	-6,84	-72,02	-3,37
54b''	-2,19	15,41	12,90	-40,58	7,94	29,42	-	-	-
74b'	-3,11	1,41	23,63	-55,28	-10,32	38,30	-	-	-
74c''	-3,38	36,18	-75,04	8,51	7,70	1,37	-	-	-
572b	-4,06	6,58	-64,12	-32,55	-0,92	-9,47	-	-	-
381a	-5,16	27,65	-190,41	-43,41	-23,48	1,98	-	-	-
747	-9,05	13,86	-29,72	-8,83	-9,21	-1,15	-	-	-
418a	-9,63	13,32	-114,65	-54,52	17,28	-18,34	-	-	-
363a	-10,47	51,14	-81,04	-46,91	-12,08	-12,43	-	-	-
626b	-18,40	20,33	15,29	-28,99	-1,89	52,07	-	-	-
379a	-19,45	48,72	61,88	-	-	-	-	-	-
556b''	-19,74	13,29	54,17	-55,03	5,80	-12,50	-	-	-
409b	-21,70	2,55	13,28	-44,43	-2,75	-10,22	-	-	-
751a	-24,22	55,33	11,39	-43,63	-9,64	18,38	-	-	-
523a	-30,29	30,20	12,24	-14,21	31,65	-0,99	-	-	-
531a'''	-34,16	33,53	23,61	21,00	-15,56	-4,77	-	-	-
133b'	-37,62	31,54	-57,66	-42,77	0,85	51,64	-	-	-
739a''	-39,40	48,98	-43,01	-46,66	6,46	-54,68	-	-	-
552b	-46,16	-2,53	-85,19	-66,52	-8,15	-12,90	-	-	-
35c	-46,85	31,94	25,72	-61,84	3,19	-12,44	-	-	-
120c	-48,02	12,24	72,76	-12,07	0,48	7,58	-	-	-
AM 163	-48,96	32,79	54,99	-33,92	0,65	-13,78	-	-	-
750b''	-49,06	11,58	29,64	-38,06	-30,59	54,38	-	-	-
CER 16	-49,84	23,35	54,64	39,75	2,49	-19,94	-	-	-
557a''	-49,93	-4,52	14,57	-41,23	-4,48	48,62	-	-	-
AM 156	-54,54	13,11	-163,41	96,66	-3,30	-8,47	-	-	-
102b	-56,52	20,06	0,57	-26,92	-4,76	61,32	-	-	-
74a	-58,06	26,15	26,71	-49,48	-50,86	17,80	-	-	-
556d	-59,04	0,77	42,81	-112,24	16,82	-49,04	-	-	-
151a	-59,19	-2,76	21,51	-38,72	-13,74	-55,10	-	-	-
111b'	-60,94	4,60	-27,06	-55,76	27,95	-16,59	-	-	-
35b'	-66,37	24,89	-6,52	-3,57	-10,81	68,18	-	-	-
133b''	-67,30	22,10	36,34	-38,00	-7,92	-4,57	-	-	-
194a	-79,32	52,55	-157,88	8,96	-20,06	40,13	-	-	-



15º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2021

01 a 02 de setembro de 2021

ISBN 978-65-994972-0-9

Tabela 2. Porcentagem de Eficácia de Produto (EP) de carrapatos *R. microplus* testados com bactérias do banco de bactérias do Instituto Biológico

Bactéria	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8	Semana 9
EP	EP	EP	EP	EP	EP	EP	EP	EP	EP
367b	94,65	56,68	37,29	0	32,62	5,22	-	-	-
572b	94,5	16,93	0	0	0	0	-	-	-
428d	85,55	40,36	49,74	-	-	-	-	-	-
427b	77,28	59,19	51,46	-	-	-	-	-	-
379b	77,02	93,35	42,09	-	-	-	-	-	-
388b	77	4,65	75,54	-	-	-	-	-	-
418a	76,83	22,92	0	0	75,18	0	-	-	-
35c	76,72	32,36	88,94	0	8,03	0	-	-	-
459b ^{u-2}	68,39	11,86	88,49	-	-	-	-	-	-
.2c	66,99	52,97	0	10,92	0	0	-	-	-
531a ^u	64,55	40,89	24,19	24,95	7,55	0	-	-	-
328a ^u	63,61	45,79	28,53	-	-	-	-	-	-
433c	60,95	17,86	34,19	-	-	-	-	-	-
749b	60,7	44,84	65,48	3,16	43,39	58,61	-	-	-
419	60,27	0	46,5	-	-	-	-	-	-
151a	57,94	3,24	37,69	0	0	0	-	-	-
311a	57,35	64,09	36,49	-	-	-	-	-	-
429b	56,15	28,15	57,39	-	-	-	-	-	-
328a ^u	54,66	33,18	55,16	-	-	-	-	-	-
MM 08	51,85	21,25	0	0	62,34	55,54	12,68	67,30	7,78
PR 04	51,74	11,60	71,24	13,50	0	2,47	10,48	0	0
MM 03	48,02	81,69	13,24	17,73	5,13	13,80	19,20	0	0
735b	47,11	50,86	13,98	-	-	-	-	-	-
458b ^u	46,38	18,18	27,13	-	-	-	-	-	-
557a ^u	44,54	1,59	32,18	43,51	63,43	45,92	-	-	-
321b	43,79	57,91	46,33	-	-	-	-	-	-
CER 144	42,11	48,95	19,98	11,38	0	0	-	-	-
572a	40,99	27,88	42,28	-	-	-	-	-	-
761b	40,73	0	68,21	-	-	-	-	-	-
74b ^u	38,12	12,33	28	0	0	74,02	-	-	-
365b ^{u-2a1}	37,73	46,61	77,75	-	-	-	-	-	-
387b	37,58	37,52	0	0	0	65,12	-	-	-
MM 13	35,75	27,40	25,50	8,53	67,34	89,99	55,21	0	0
369a	35,16	98,61	28,42	-	-	-	-	-	-
437c1	33,87	7,86	71,1	-	-	-	-	-	-
457c2	32,03	47,95	48,58	-	-	-	-	-	-
268	31,44	39,67	65,74	-	-	-	-	-	-
MS 11	30,60	26,90	10,15	4,15	43,79	0	62,85	20,23	67,10
426a	28,2	13,57	100	-	-	-	-	-	-
750a	26,39	38,7	30,05	8,56	0	0	-	-	-
MM 02	26,35	42,03	0	0	7,69	0	0	0	0
MM 05	25,60	0	31,19	5,57	91,12	57,36	50,89	0	12,72
626b	24,93	41,65	53,77	0	3,21	49,54	-	-	-
MA 07	24,59	67,58	32,74	20,81	1,76	95,45	27,24	16,80	9,77
301	24,12	17,06	15,49	-	-	-	-	-	-
518a	21,49	43,9	0	0	23,07	45,46	-	-	-
442b	19,37	72,97	27,85	-	-	-	-	-	-
563a	19,33	0	0	0	56,74	0	-	-	-
MS 11V	18,64	62,40	3,49	0	57,74	0	97,25	0	13,54
382c	17,76	16,98	84,82	-	-	-	-	-	-



15º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2021

01 a 02 de setembro de 2021

ISBN 978-65-994972-0-9

379a	16,78	59,78	79,8	-	-	-	-	-	-
PR 10	15,98	0	0	0	55,09	0	84,88	0	0
137b	12,13	69,7	0	0	0,99	58,42	-	-	-
74c"	12,1	36,57	0	90,85	7,7	1,37	-	-	-
PR 22	9,99	26,07	0	0	0	0	24,94	3,32	1,38
409b	9,97	8,25	61,27	0	74,31	0	-	-	-
151b	8,09	71,37	83,52	0	44,27	14,75	-	-	-
359a	7,96	54,77	0	0	29,28	34,28	-	-	-
751a	6,81	69,62	34,05	0	0	18,38	-	-	-
PR 28	6,62	60,05	75,90	0	37,46	5,11	0	0	6,86
328a'	6,34	45,37	13,99	62,27	0	0	-	-	-
MA 08	6,30	13,45	0	0	86,04	15,44	3,46	0	22,70
PR 02	6,17	95,30	30,04	0	47,43	46,81	1,37	0	15,10
335a	5,54	43,5	7,67	0	17,35	13,8	-	-	-
750b"	5,49	21,37	86,04	0	0	3,68	-	-	-
MS 02	4,51	31,22	0	0	56,90	7,60	93,53	0	11,84
PR 03	2,98	17,36	18,80	0	89,24	0	0	100	1,80
54b"	2,89	33,63	22,21	0	44,76	70,28	-	-	-
PR 23	0,80	11,83	20,54	57,18	38,60	0	100	100	0,31
381a	0,07	47,02	42,36	0	0	0	-	-	-
262b	0	34,18	40,14	-	-	-	-	-	-
447b	0	46,8	8,8	-	-	-	-	-	-
AM 156	0	22,74	0	100	84,5	0	-	-	-
35b'	0	60,71	0	84,46	55,67	66,5	-	-	-
AM 163	0	54,3	79,9	53,13	40,39	0	-	-	-
CER 16	0	59,9	81,99	39,75	7,37	0	-	-	-
194a	0	67,73	0	27,17	0	36,98	-	-	-
133b"	0	34,8	55,78	24,1	0	0	-	-	-
120c	0	21,96	90,54	0	60,19	31,9	-	-	-
556b"	0	36,5	74,98	0	29,35	0	-	-	-
74a	0	42,06	52,73	0	0	26,94	-	-	-
556d	0	32,52	46,08	0	70,89	0	-	-	-
133b'	0	64,19	37,42	0	0,85	54,19	-	-	-
523a	0	63,49	25,97	0	65,82	0	-	-	-
102b	0	28,91	11,19	0	5,72	67,43	-	-	-
111b'	0	40,11	5,43	0	31,55	0	-	-	-
739a"	0	100	0	0	11,14	0	-	-	-
363a	0	77	0	0	0	0	-	-	-
747	0	36,92	0	0	18,09	36,12	-	-	-
552b	0	19,55	0	0	0	0	-	-	-

Tabela 3. Seleção de bactérias do gênero *Bacillus* spp testadas em carrapatos *R. microplus*

Bactéria	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8	Semana 9
	EP	EP	EP	EP	EP	EP	EP	EP	EP
367b	94,65	56,68	37,29	0	32,62	5,22	-	-	-
572b	94,5	16,93	0	0	0	0	-	-	-
428d	85,55	40,36	49,74	-	-	-	-	-	-
427b	77,28	59,19	51,46	-	-	-	-	-	-
379b	77,02	93,35	42,09	-	-	-	-	-	-
388b	77	4,65	75,54	-	-	-	-	-	-
418a	76,83	22,92	0	0	75,18	0	-	-	-
35c	76,72	32,36	88,94	0	8,03	0	-	-	-



com Eficácia de Produto acima de 70% na primeira semana de experimento.

4. CONCLUSÃO

Das 73 bactérias do gênero *Bacillus* spp. testadas com o *R. microplus* 8 apresentaram potencial de controle do carrapato com eficácia do produto acima de 70%. Testes com bactérias do gênero *Bacillus* spp. mantidas em geladeira em fêmeas do *R. microplus* demonstraram queda de eficácia à partir da segunda semana. De acordo com os dados de eficácias obtidos pode-se notar a ação do *Bacillus* spp na embriogênese de carrapato.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao CNPq pela bolsa concedida, agradeço também ao Instituto Biológico de São Paulo e ao laboratório de parasitologia e todos seus colaboradores e agradeço meus familiares e amigos por todo o suporte prestado.

5. REFERÊNCIAS

- ARANTES, O. M. N.; VILAS-BÔAS, L. A.; VILAS-BÔAS, G. F. L. T. *Bacillus thuringiensis*: estratégias no controle biológico. In: SERAFINE, L. A.; BARROS, N. M.; AZEVEDO, J. L. (Org.). *Biotecnologia: avanços na agricultura e na agroindústria*. Caxias do Sul: Agropecuária, 2002. p. 269-293.
- BITTENCOURT, V.R.E.P.; SOUZA, E.J.; PERALVA, S.L.F.S.; MASCARENHAS, A.G.; ALVES, S.B. Avaliação da eficácia in vitro do fungo entomopatogênico *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. em fêmeas ingurgitadas de *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887) (Acari: Ixodidae). *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v. 6, n. 1, p. 49-52, 1997. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-09352004000600014>, Acesso em: 23/04/2021
- BRAR, S. K.; VERMA, M.; TYAGI, R. D.; VALÉRO J. R. Recent advances in downstream processing and formulations of *Bacillus thuringiensis* based biopesticides. *Process Biochemistry*, New York, v. 41, n. 2, p. 323-342, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.procbio.2005.07.015>. Acesso em: 23/04/2021
- CAMPOS PEREIRA, M.; LABRUNA, M.B. *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*. Capítulo 3. Em: CAMPOS PEREIRA, M.; LABRUNA, M. B.; SZABÓ, M. P. J.; KLAFKE, G. M. (Eds.). *Rhipicephalus (Boophilus) microplus: biologia, controle e resistência*. Medicina Veterinária, São Paulo, 2008. p. 169.
- CORDOVÉS, C. O. Carrapato: controle ou erradicação. 2 ed. Guaíba: Agropecuária, p. 176, 1997.
- FINKLER, C. L. L. CONTROLE DE INSETOS: UMA BREVE REVISÃO. *Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agrônômica*, Recife, vols. 8 e 9, p.169-189, 2011/2012.
- FURLONG, J.; PRATA, M. C. A. Conhecimento Básico para o Controle do Carrapato dos-Bovinos. In: FURLONG, J. (Org.). *Carrapatos: Problemas e Soluções*. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, p. 9-20, 2005.
- GARCIA, V. M.; HIGA, L. O. S.; RODRIGUES, V. S.; BARROS, J. C.; Utilização de fungos entomopatogênicos para controle de carrapatos; protocolos experimentais. *Carrapatos protocolos e técnicas para estudo*, Embrapa, Capítulo 9, p. 171, 2016.



15º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2021

01 a 02 de setembro de 2021

ISBN 978-65-994972-0-9

GLARE, T. R.; O'CALLAGHAN, M. *Bacillus thuringiensis* biology, ecology and safety. Chichester: John Wiley & Sons, 2000, 350 p.

GRISI, L.; LEITE, R. C.; MARTINS, J. R. S.; BARROS, A. T. M.; ANDREOTTI, R.; CANÇADO, P. H. D.; LEON, A. A. P.; PEREIRA, J. B.; VILLELA, H. S. Reassessment of the potential economic impact of cattle parasites in Brazil. *Braz. J. Vet. Parasitol.*, Jaboticabal, v. 23, n. 2, p. 150-156, abr.-jun. 2014. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S1984-29612014042>. Acesso em: 23/04/2021

Hassanain MA, El Garhy FM, Abdel-Ghaffar AF, El-Sharaby A, Abdel Megeed NK. 1997. Biological control studies of soft and hard ticks in Egypt. I. The effect of *Bacillus thuringiensis* varieties on soft and hard ticks (Ixodidae). *Parasitology Reserch* 83: 209-213

HIGA, L. O. S.; GARCIA, M. V.; BARROS, J. C.; KOLLER, W. W.; ANDREOTTI, R. Acaricide resistance status of the *Rhipicephalus microplus* in Brazil: a literature overview. *Medicinal chemistry*, v. 5, n. 7, p. 326-333, 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.4172/2161-0444.1000281>. Acesso em: 23/04/2021

KOLLER, W. W.; MATIAS, J. Carrapatos, protocolos e técnicas para estudo – EMBRAPA; 2016, Capítulo 1, p. 8.

MELO, D.R. DE; REIS, R.C.S.; BITTENCOURT, V.R.E.P. [In vitro patogenicity of the fungi *Metarhizium anisopliae* (Metschnikoff, 1879) Sorokin, 1883, on the tick *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887).] Patogenicidade in vitro do fungo *Metarhizium anisopliae* (Metschnikoff, 1879) Sorokin, 1883, sobre o carrapato *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887). *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v. 15, n. 4, p. 157-162, 2006. Departamento de Parasitologia Animal, Instituto de Veterinária, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Km 7 da BR 465, Seropédica, RJ, 23890-000, Brazil.

Ostfeld RS, Price A, Hornbostel LV, Benjamin AM, Keesing F. 2006. Controlling ticks and tick-borne zoonosis with biological and chemical agents. *BioScience* 56(5): 383-394

RECK, J.; KLAFKE, G. M.; WEBSTER, A.; DALL'ANGOL, B.; SCHEFFER, R.; SOUZA, U. A.; CORASSINI, V. B.; VARGAS, R.; SANTOS, J. S.; MARTINS, J. R. S. First report of fluzuron resistance in *Rhipicephalus microplus*: A field tick population resistant to six classes of acaricides. *Veterinary Parasitology*, v. 201, n. 1-2, p. 128-36, 2014.

SCHNEPF, E.; CRICKMORE, N.; RIE, J. V.; LERECLUS, D.; BAUM, J.; FEITELSON, J.; ZEIGLER, D. R.; DEAN, D. H. *Bacillus thuringiensis* and its pesticidal crystal proteins. *Microbiology and Molecular Biology Review*, Washington: [s.n.], v. 62, p. 775-806, 1998. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1128/MMBR.62.3.775-806.1998>. Acesso em: 23/04/2021

VILAS-BÔAS, G. T., ALVAREZ, R.C., SANTOS, C.A., VILAS-BOAS, L.A., 2012. Fatores de virulência de *Bacillus thuringiensis* Berliner: O que existe além das proteínas Cry. *Entomo Brasilis*, 5(1): 1-10.