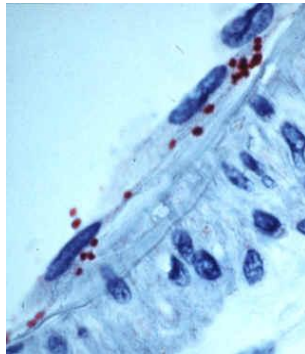


Bioecologia dos carrapatos de importância para a Febre Maculosa Brasileira



Marcelo B. Labruna

Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Saúde Animal, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil.

E-mail: labruna@usp.br

São Paulo, 05 de novembro de 2014

Rickettsia rickettsii



Rickettsia rickettsii

EUA
México
Costa Rica
Panamá
Colômbia
Brasil
Argentina

Causa:

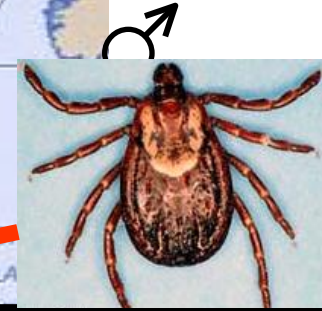
Rocky Mountain spotted fever;
Fiebre machada de Tobia;
Febre maculosa Brasileira;

a febre maculosa mais letal do mundo !

Vetores primários de *Rickettsia rickettsii* para humanos nas Américas



Dermacentor andersoni



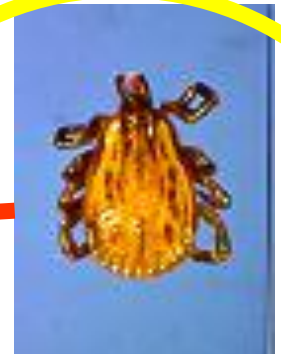
Dermacentor variabilis



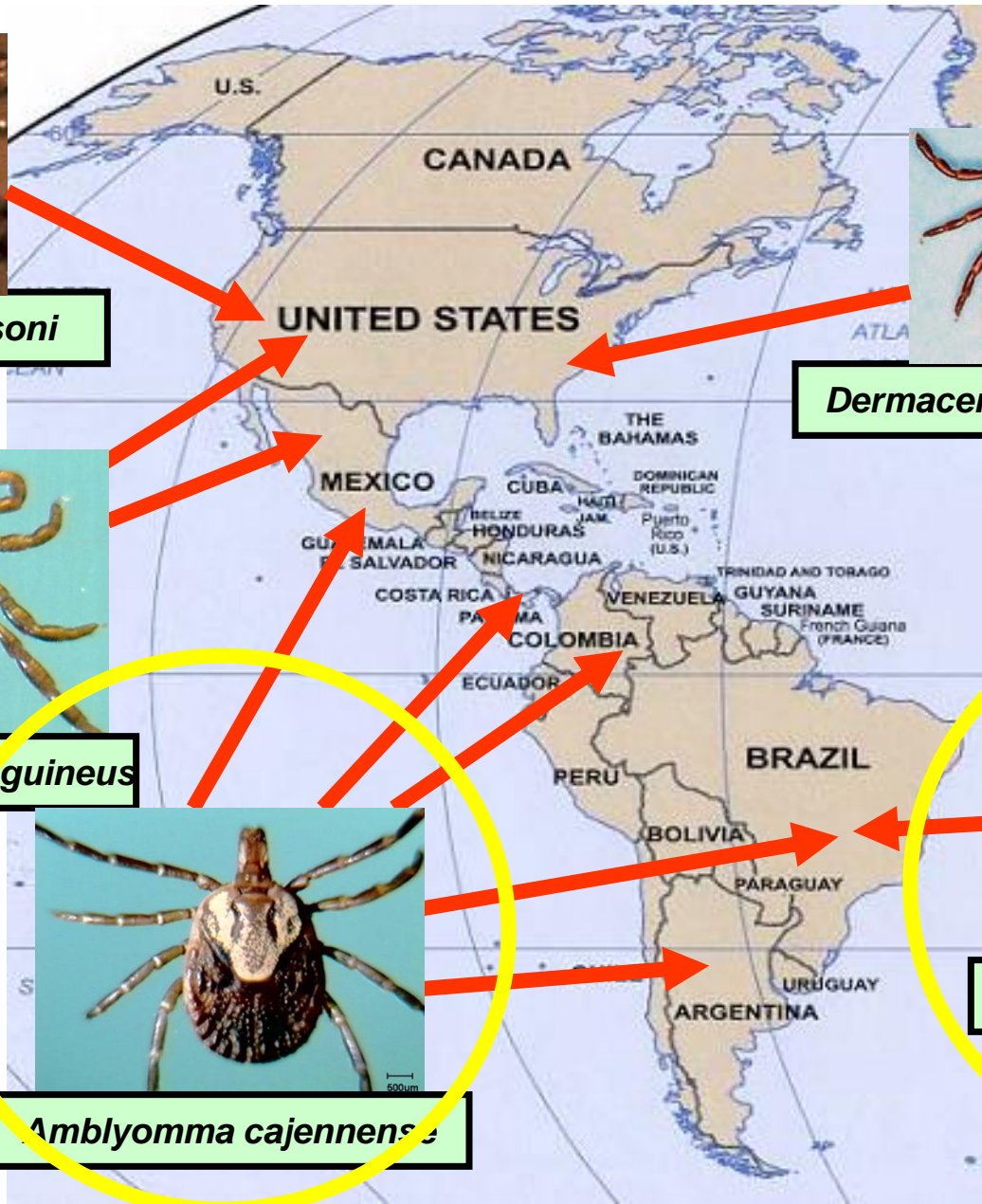
Rhipicephalus sanguineus



Amblyomma cajennense



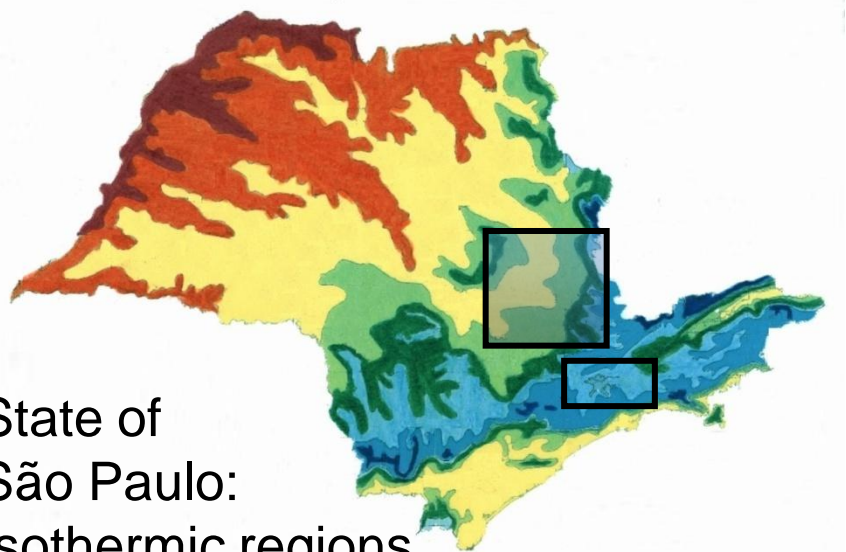
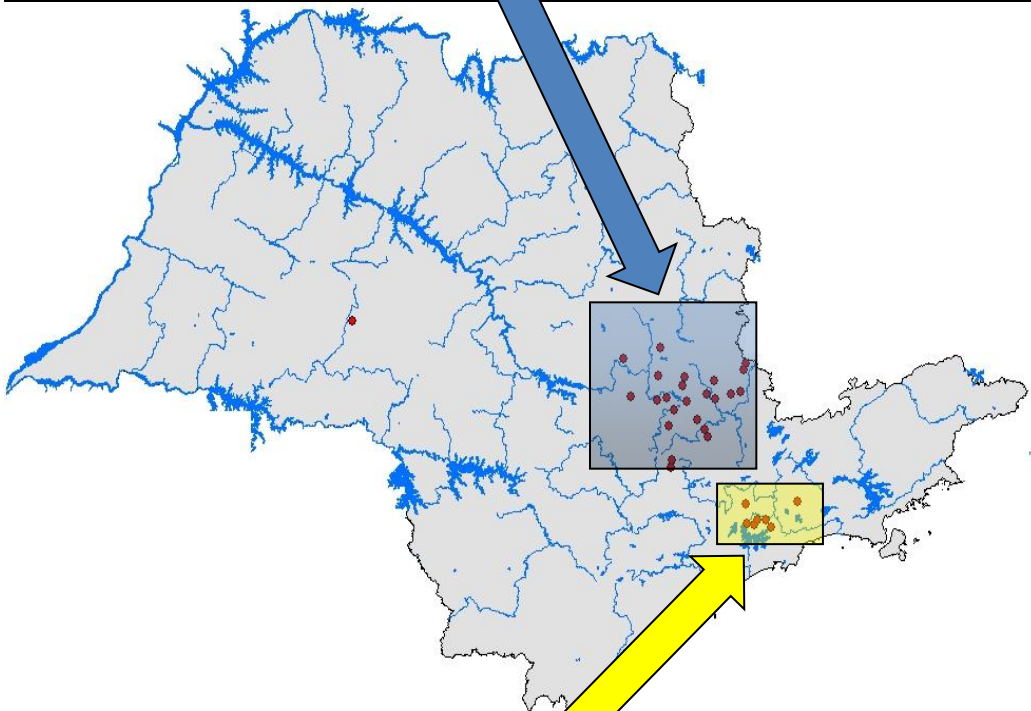
Amblyomma aureolatum





Áreas de transmissão por *A. cajennense* ("cerrado")

Municípios endêmicos para febre maculosa brasileira de 1995 a 2008



T ^o C	<15 ^o C	18-19 ^o C	21-22 ^o C
média	15-17 ^o C	19-20 ^o C	22-23 ^o C
inverno	17-18 ^o C	20-21 ^o C	>23 ^o C



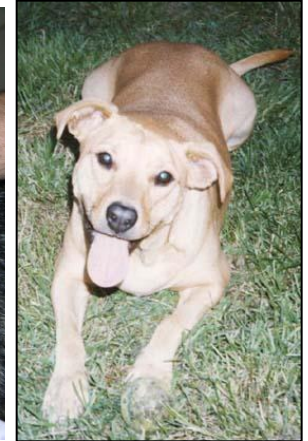
Áreas de transmissão por *A. aureolatum* (Mata Atlântica de altitude)

Hospedeiros primários para *Amblyomma aureolatum*

ADULTOS



CARNIVORA (Canidae)



LARVAS, NINFAS



PASSERIFORMES – ROEDORES (Caviomorpha)



Infestações em humanos: apenas por carrapatos adultos (RARA)

Hospedeiros primários para *Amblyomma cajennense*

ADULTOS

EQUINOS, CAPIVARAS



LARVAS, NINFAS

EQUINOS, CAPIVARAS



Infestações em humanos: por larvas, ninfas e adultos (MUITO FREQUENTE)

Experimental Infection of *Amblyomma aureolatum* Ticks with *Rickettsia rickettsii*

**Marcelo B. Labruna, Maria Ogrzewalska, João F. Soares, Thiago F. Martins, Herbert S. Soares,
Jonas Moraes-Filho, Fernanda A. Nieri-Bastos, Aliny P. Almeida, and Adriano Pinter**

Emerging Infectious Diseases • www.cdc.gov/eid • Vol. 17, No. 5, May 2011

**Experimental infection of the tick *Amblyomma
cajennense*, Cayenne tick, with *Rickettsia rickettsii*,
the agent of Rocky Mountain spotted fever**

J. F. SOARES, H. S. SOARES, A. M. BARBIERI and M. B. LABRUNA

Medical and Veterinary Entomology (2011), doi: 10.1111/j.1365-2915.2011.00982.x



Labruna et al. Experimental infection of *Amblyomma aureolatum* ticks with *Rickettsia rickettsii*.

Emerg. Infect. Dis. 17: 829-834, 2011

100% dos carrapatos se infectaram (transmissão transestadial) por *R. rickettsii* após se alimentarem em cobaias experimentalmente infectadas

100% transmissão transovariana

100% infecção de descendentes

Soares et al. Experimental infection of the tick *Amblyomma cajennense* with *Rickettsia rickettsii*, the agent of Rocky Mountain spotted fever. Med. Vet. Entomol. 26:139-151, 2012



<50% dos carrapatos se infectaram (transmissão transestadial) por *R. rickettsii* após se alimentarem em cobaias experimentalmente infectadas

<50% transmissão transovariana

<50% infecção de descendentes



Labruna et al. Experimental infection of *Amblyomma aureolatum* ticks with *Rickettsia rickettsii*.
Emerg. Infect. Dis. 17: 829-834, 2011

Menor performance reprodutiva de carrapatos infectados por *R. rickettsii*, em comparação com carrapatos não infectados



Alta Competência Vetorial de todos estágios parasitários; no entanto, frequência de infecção de carrapatos em condições naturais é baixa (**1-10%**) (Pinter and Labruna 2006; Ogrzewalska et al. 2012)

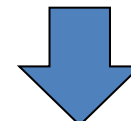


Já que a infestação humana por *A. aureolatum* é rara, este carrapato tem relativamente uma **BAIXA CAPACIDADE VETORIAL** em condições de campo

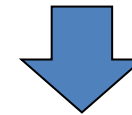
Soares et al. Experimental infection of the tick *Amblyomma cajennense* with *Rickettsia rickettsii*, the agent of Rocky Mountain spotted fever.
Med. Vet. Entomol. 26:139-151, 2012



Menor performance reprodutiva de carrapatos infectados por *R. rickettsii*, em comparação com carrapatos não infectados



Baixa Competência Vetorial de todos estágios parasitários. No campo, frequência de infecção de carrapatos é muito baixa (**≤1%**) (Guedes et al. 2005; Sangioni et al. 2005)



No campo, a baixa competência vetorial de *A. cajennense* é compensada pela alta frequência de infestação humana, resultando relativamente numa **BAIXA CAPACIDADE VETORIAL**

Incidência da Febre Maculosa Brasileira (FMB) em São Paulo:

0.10 casos/100,000 habitantes de áreas endêmicas (Katz *et al.*, 2009)

Labruna *et al.* 2008, J. Med. Entomol, 45:1156-1159 (<http://www.cve.saude.sp.gov.br>)

“De 1998 a 2007, o número médio de casos confirmados de FMB por área endêmica foi de 6.4 3.6 (amplitude: 1-11) para sete áreas de transmissão por *A. aureolatum* e 5.3 8.4 (1-38) para 28 áreas de transmissão por *A. cajennense* (médias estatisticamente similares; teste *t*-Student, $P= 0.616$, gl: 23).”



Áreas de transmissão
por *A. aureolatum*

ALTA COMPETÊNCIA VETORIAL



BAIXA INFESTAÇÃO HUMANA



BAIXA CAPACIDADE VETORIAL



Áreas de transmissão
por *A. cajennense*

BAIXA COMPETÊNCIA VETORIAL



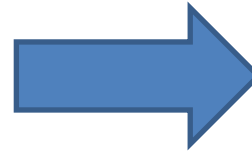
ALTA INFESTAÇÃO HUMANA



BAIXA CAPACIDADE VETORIAL



A transmissão transovariana de *R. rickettsii* em *A. cajennense* é baixa



Papel crucial de hospedeiros vertebrados amplificadores, para criar novas linhagens de carrapatos infectados, a fim de manter a infecção por *R. rickettsii* na população do vetor



Contents lists available at ScienceDirect

Veterinary Parasitology

journal homepage: www.elsevier.com/locate/vetpar



Experimental infection of capybaras *Hydrochoerus hydrochaeris* by *Rickettsia rickettsii* and evaluation of the transmission of the infection to ticks *Amblyomma cajennense*

Celso E. Souza^a, Jonas Moraes-Filho^b, Maria Ogrzewalska^b, Francisco C. Uchoa^a, Mauricio C. Horta^b, Savina S.L. Souza^a, Renata C.M. Borba^a, Marcelo B. Labruna^{b,*}

^aSUCEN – Superintendência de Controle de Endemias, Laboratório de Carrapatos, Mogi Guaçu, SP, Brazil

^bDepartamento de Medicina Veterinária Preventiva e Saúde Animal, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, Av. Prof. Orlando Marques de Paiva 87, Cidade Universitária, 05508-270 São Paulo, SP, Brazil

Capivaras experimentalmente infectadas por *R. rickettsii* desenvolveram rickettsemia, SEM SINTOMAS CLÍNICOS, por uma média de 10 dias, quando elas infectaram cerca de 25% dos carrapatos *A. cajennense* que se alimentaram nelas



Áreas de transmissão
por *A. aureolatum*

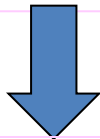


Áreas de transmissão
por *A. cajennense*

Carrapatos são muito eficientes
para manter *R. rickettsii* por
transmissões transovariana e
transestadial



Hospedeiros amplificadores são
necessários a médio e longo
prazo



**Áreas endêmicas estáveis
(persistentes)**

Carrapatos NÃO são muito eficientes
para manter *R. rickettsii* por
transmissões transovariana e
transestadial



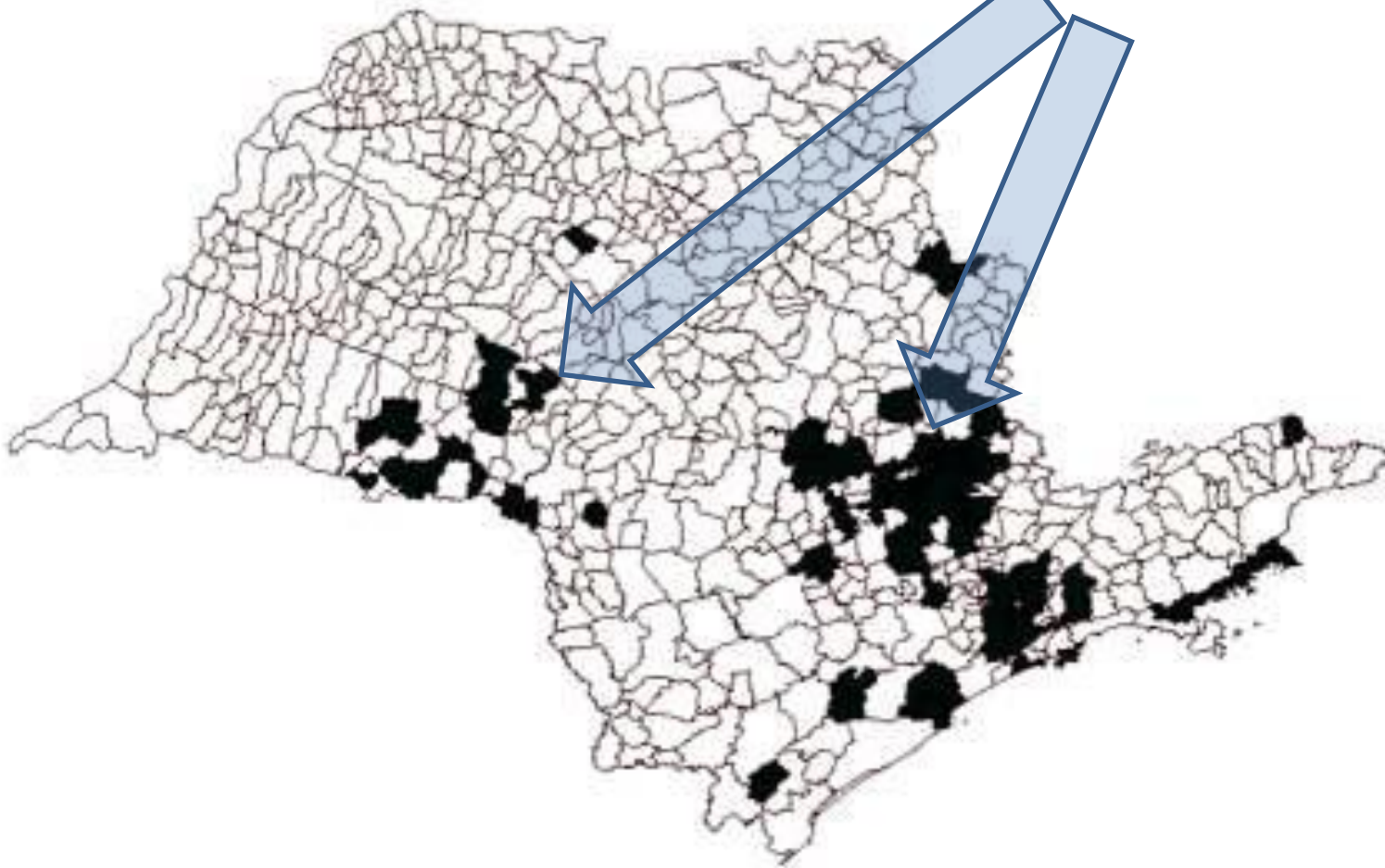
Hospedeiros amplificadores
(capivaras) são necessários a
curto prazo



**Áreas endêmicas instáveis
(muito dinâmico)**

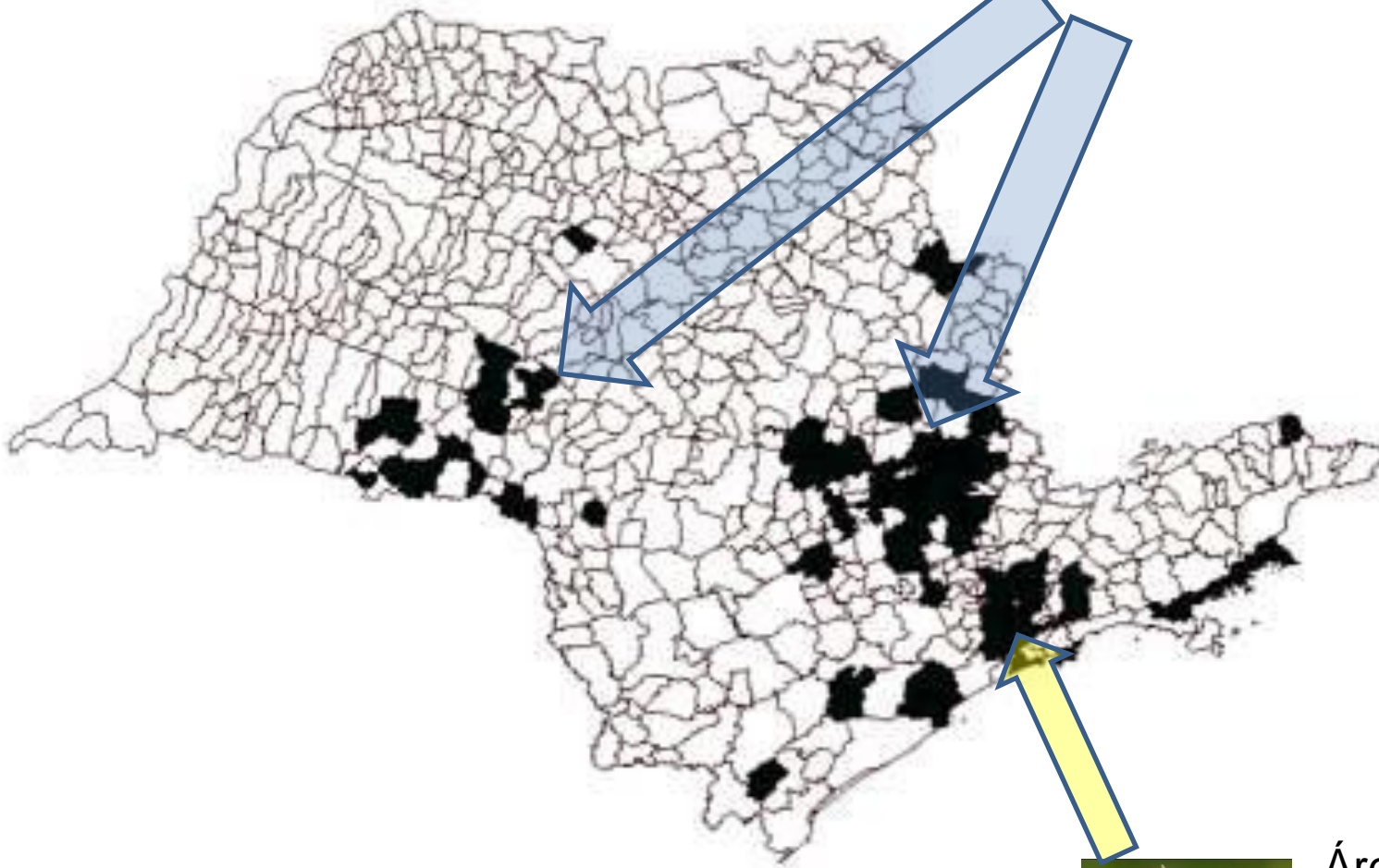


Áreas de transmissão
por *A. cajennense*
("cerrado")





Áreas de transmissão
por *A. cajennense*
("cerrado")



Áreas de
transmissão por *A.*
aureolatum
(Planalto Atlântico)



Áreas de
transmissão por *A.*
aureolatum
(Planalto Atlântico)

Epidemiology of Brazilian spotted fever in the Atlantic Forest, state of São Paulo, Brazil

MARIA OGRZEWALSKA^{1*}, DANILO G. SARAIVA¹, JONAS MORAES-FILHO¹,
THIAGO F. MARTINS¹, FRANCISCO B. COSTA¹, ADRIANO PINTER²
and MARCELO B. LABRUNA¹

¹ *Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Saúde Animal, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, Av. Prof. Dr. Orlando Marques de Paiva 87 São Paulo, SP, Brazil, 05508-270*

² *Superintendência de Controle de Endemias (SUCEN), São Paulo, Brazil*

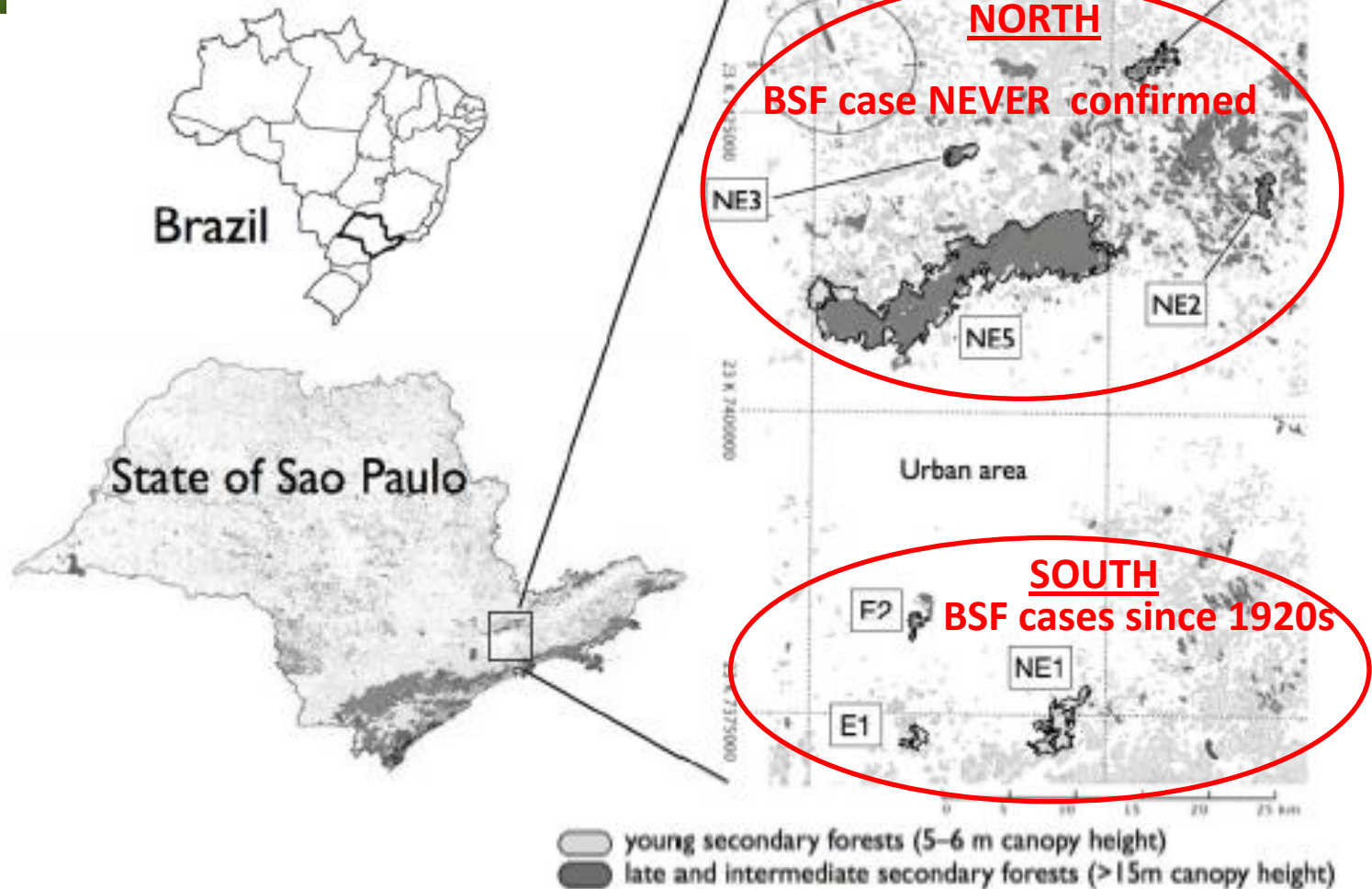
(Received 16 January 2012; revised 2 March 2012; accepted 4 March 2012)

Parasitology (2012), **139**, 1283–1300. © Cambridge University Press 2012
doi:10.1017/S0031182012000546

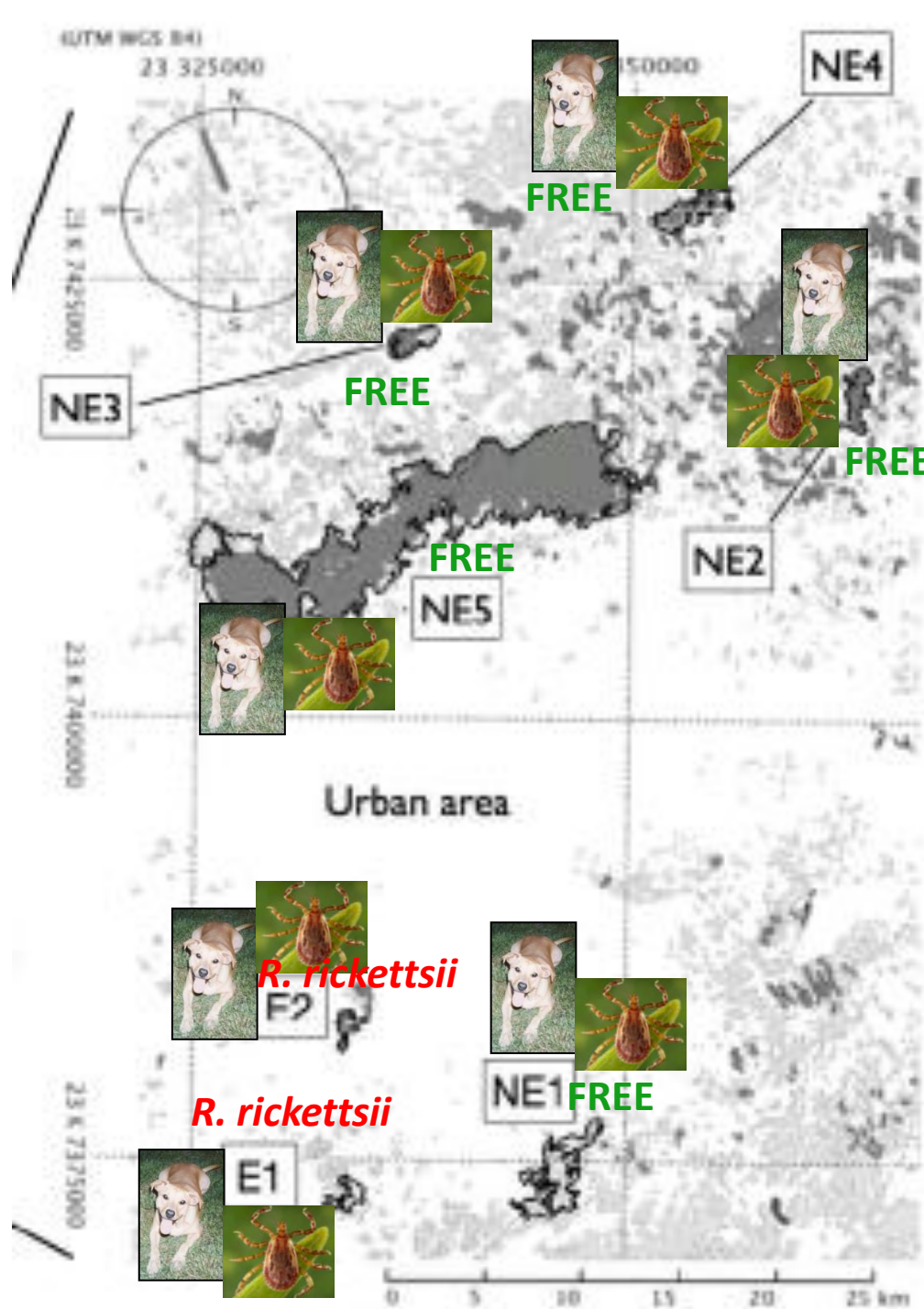


Áreas de transmissão por *A. aureolatum* (Planalto Atlântico)

Região Metropolitana de São Paulo



Location of the study region in the State of Sao Paulo, Brazil. The highlighted rectangle represents the São Paulo metropolitan area, where seven forest patches (E1, E2, NE1, NE2, NE3, NE4 and NE5) were sampled in the present study.



Durante 2010-2011, foram colhidas amostras em 7 áreas:

- cães domésticos
- aves silvestres
- pequenos mamíferos
- carrapatos

-Todos cães e carrapatos das 4 áreas do NORTE e uma área do SUL (NE1) estavam livres de *R. rickettsii*

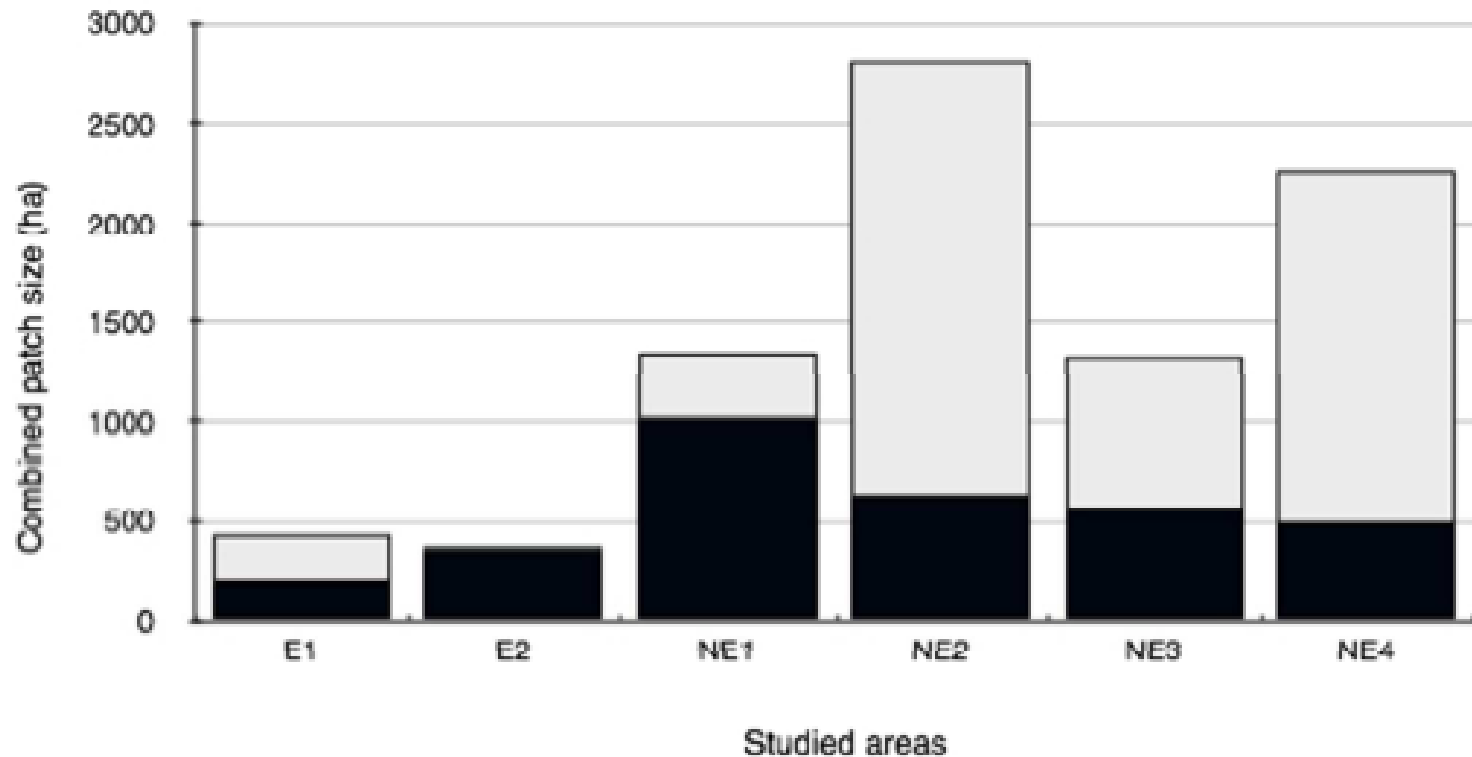
-25 a 52% dos cães de duas áreas do SUL (E1 e E2) foram soropositivos a *R. rickettsii*.

-*R. rickettsii* foi detectada em 11% dos carrapatos.

Áreas endêmicas para *R. rickettsii*: E1, E2

Áreas não endêmicas a *R. rickettsii*: NE1 a NE5

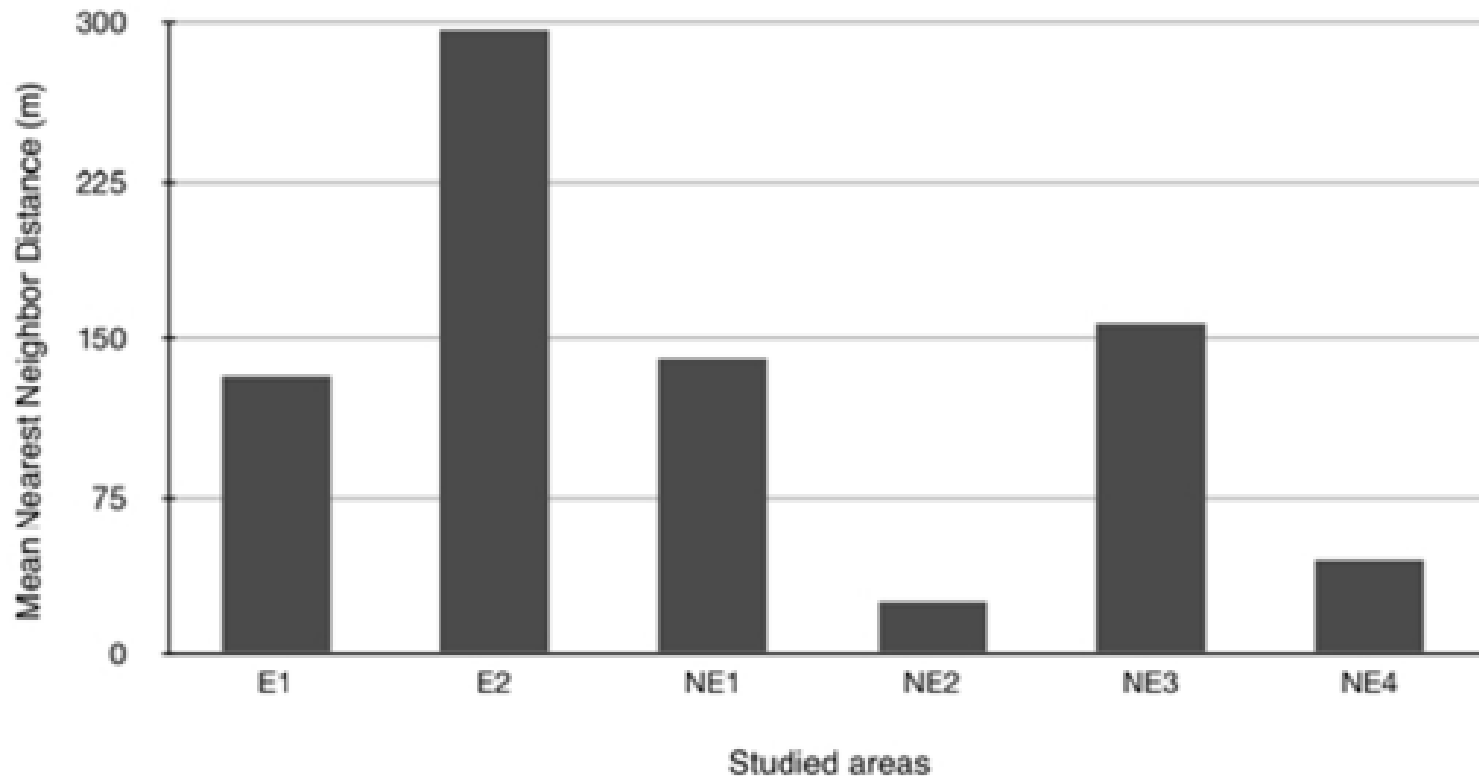
Tamanho do fragmento de Mata Atlântica nas 7 áreas amostradas



Combined forest patch size of the seven areas sampled in the present study. Dark bar represents the main patch and the gray bar represents the secondary patches.

Áreas não endêmicas eram compostas por fragmentos significativamente maiores que os fragmentos das áreas endêmicas ($t = -3.217$, D.F. = 39, $P = 0.003$).

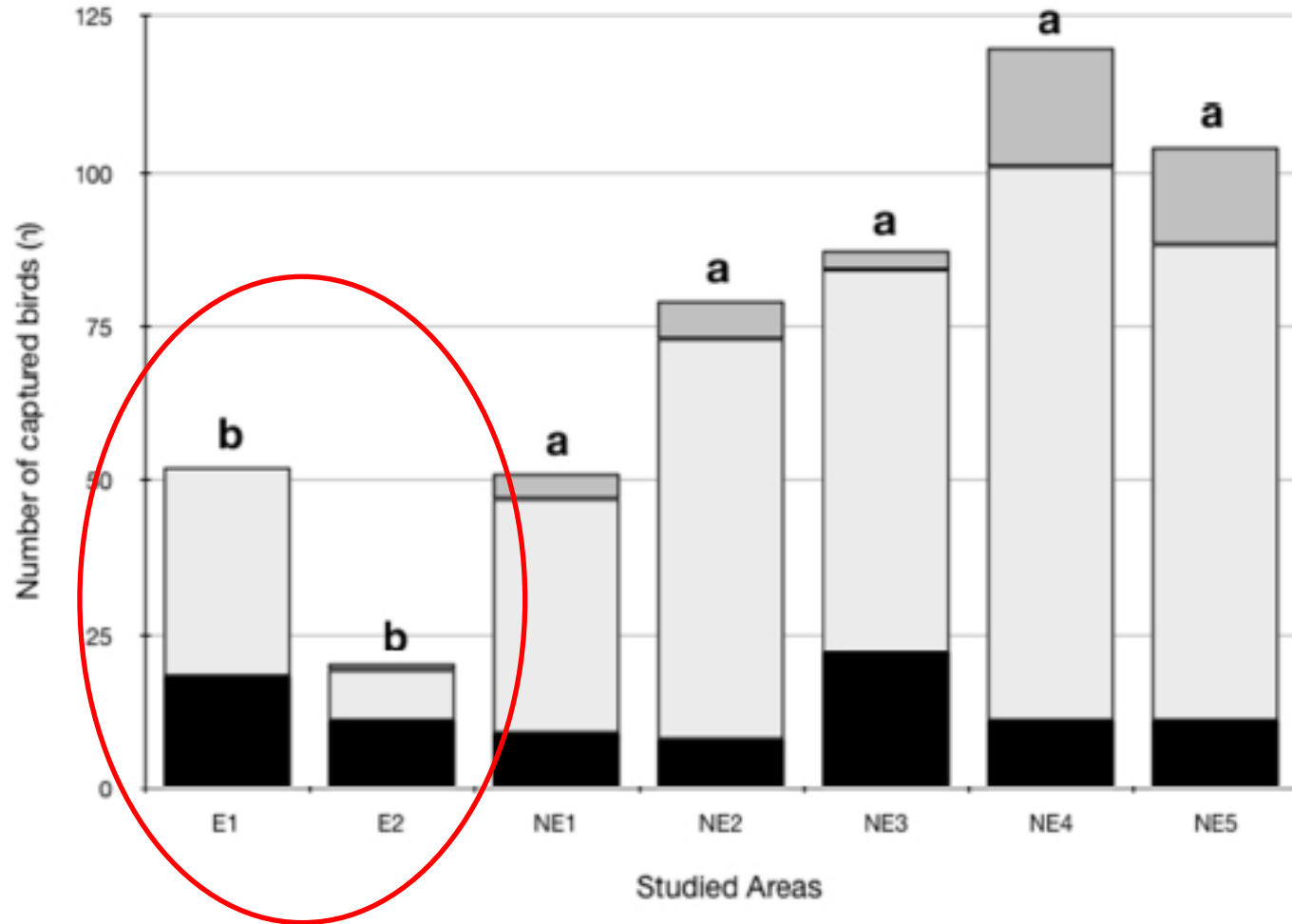
Distância mais próxima entre o fragmento amostrado e um fragmento secundário



Mean nearest neighbor distance (NND) from the main forest patch to the secondary patches for each of the seven areas sampled in the present study.

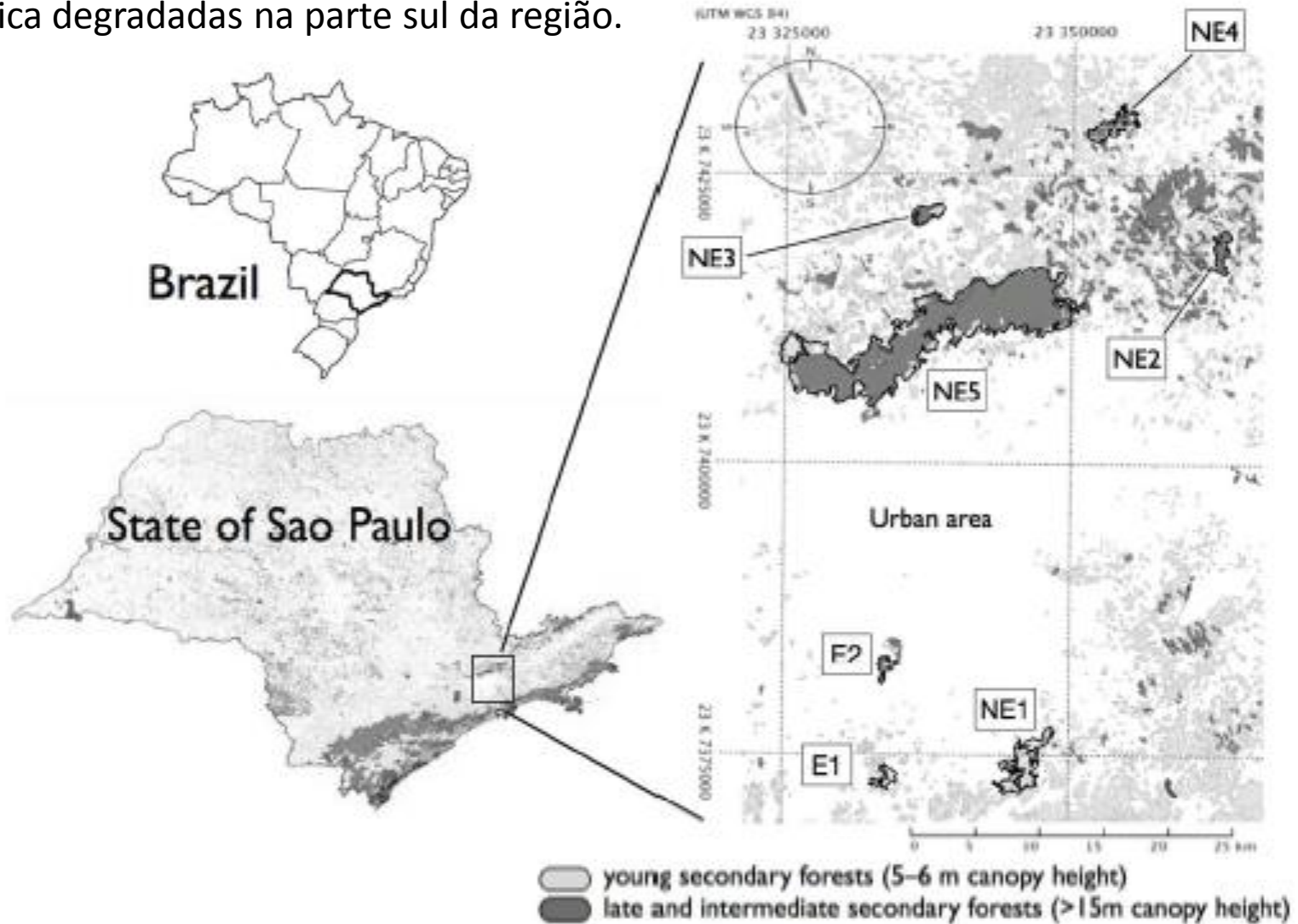
Áreas não endêmicas estavam significativamente mais próximas de fragmentos secundários ($t = -3.708$, D.F. = 33, $P < 0.001$) – áreas endêmicas eram fragmentos mais isolados.

Composição da avifauna de acordo com a vulnerabilidade à degradação florestal



The proportion of captured bird species in each studied area categorized by the sensitive index (SI). Black, light gray, and dark gray bars represent low, medium, and high sensitiveness, respectively, to forest fragmentation.

CONCLUSÃO GERAL DESTE TRABALHO: na região metropolitana de SP, a ocorrência de *R. rickettsii* (agente da FMB) está associada com áreas de Mata Atlântica degradadas na parte sul da região.



Location of the study region in the State of Sao Paulo, Brazil. The highlighted rectangle represents the São Paulo metropolitan area, where seven forest patches (E1, E2, NE1, NE2, NE3, NE4 and NE5) were sampled in the present study.

Enrico Frigeri

Invasão por cães domésticos (*Canis lupus familiaris*) na Mata Atlântica: efeitos da perda de habitat e da intensificação

agrícola

Invasion by domestic dogs (*Canis lupus familiaris*) in the Atlantic Forest: effects of habitat loss and agriculture intensification

Dissertação apresentada ao Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, para a obtenção de Título de Mestre em Ciências, na Área de Zoologia.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Renata Pardini

São Paulo

2013

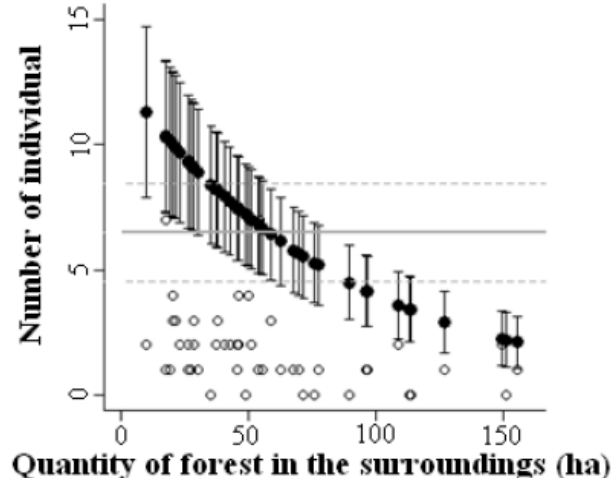
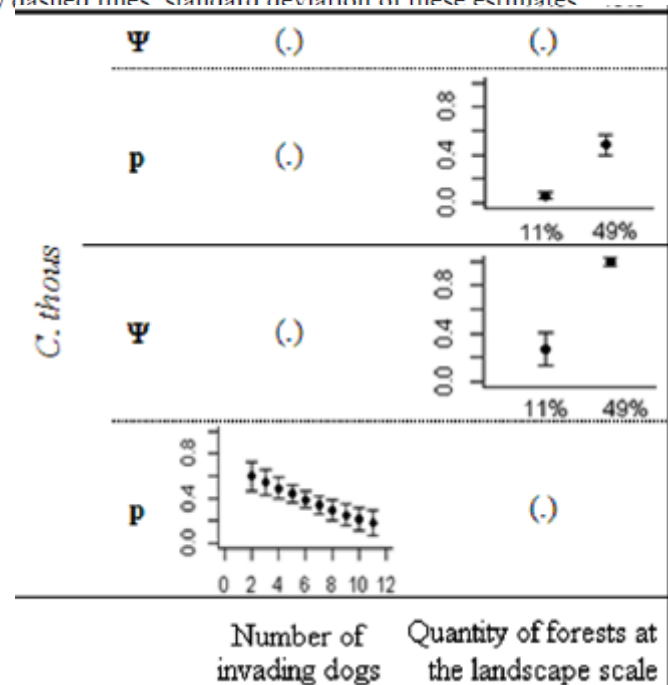


Figure 2: Number of individuals of domestic dogs that visit each of the 48 forest fragments as a function of the quantity of forests in surroundings. Filled dots: values estimated by the best abundance model; bars: standard deviations of these estimates; empty dots: observed values; solid grey line: values estimated by the constant model (without co-variables); grey dashed lines: standard deviation of these estimates



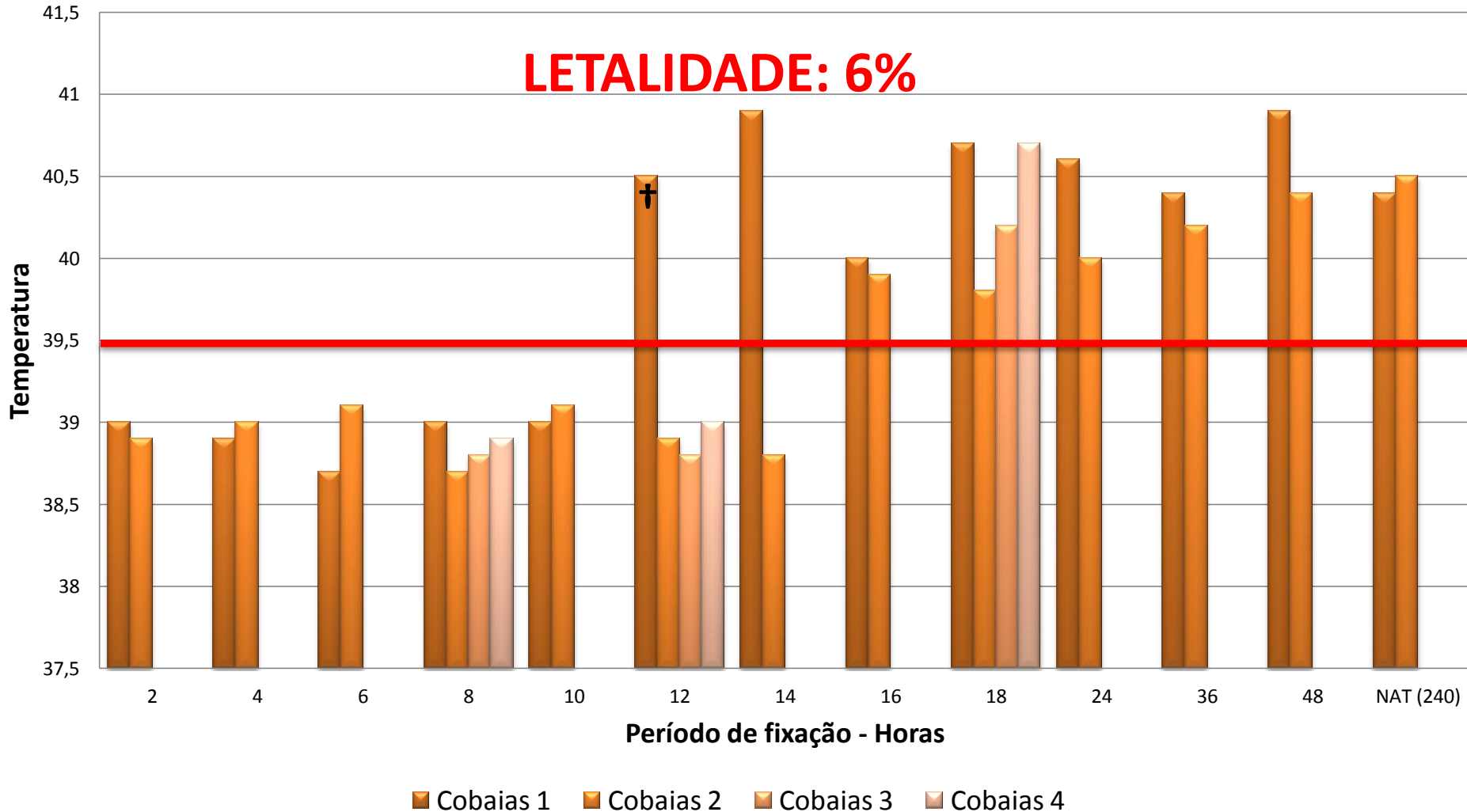
Feeding Period Required by *Amblyomma aureolatum* Ticks for Transmission of *Rickettsia rickettsii* to Vertebrate Hosts

Danilo G. Saraiva, Herbert S. Soares, João Fábio Soares, and Marcelo B. Labruna

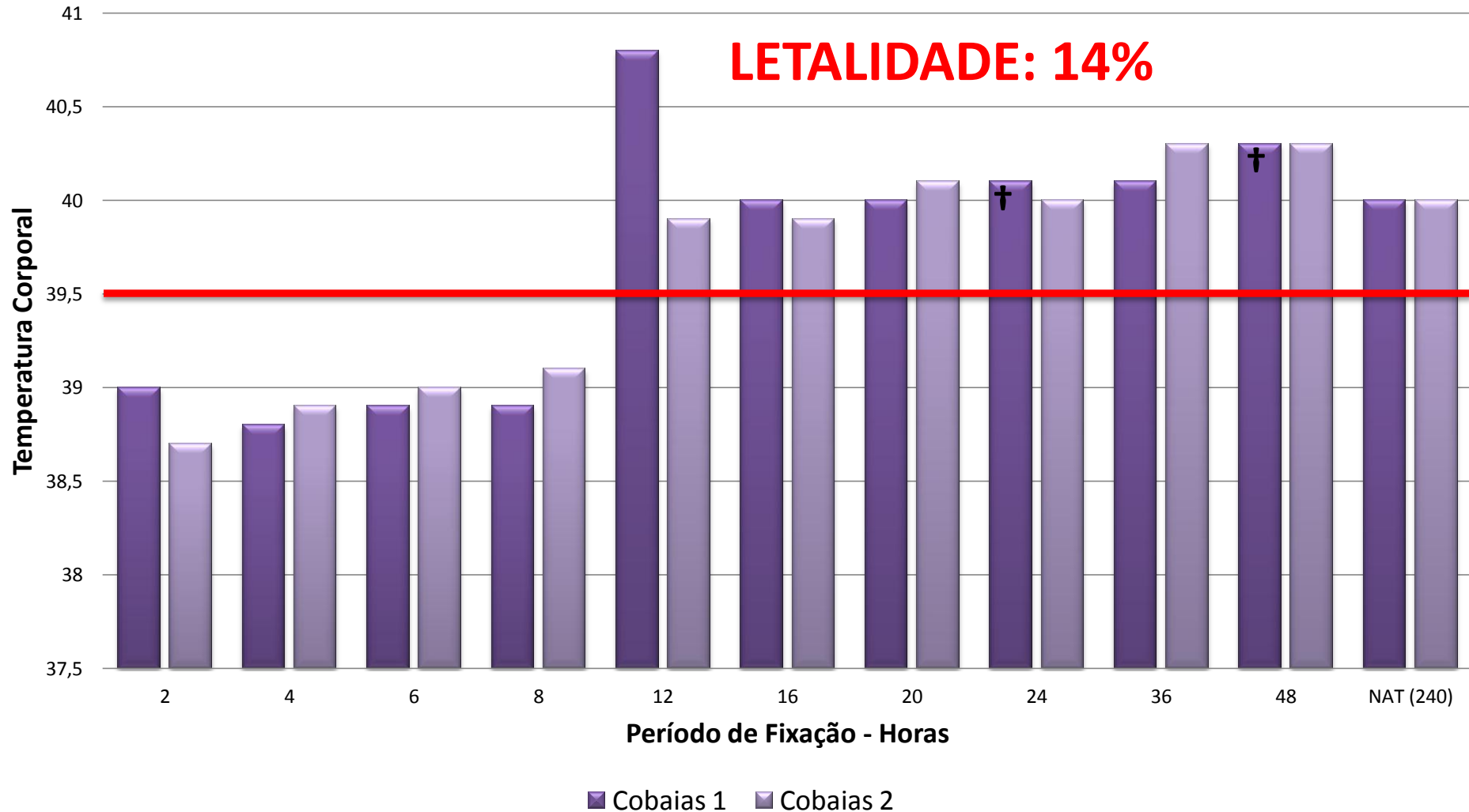
Emerging Infectious Diseases • www.cdc.gov/eid • Vol. 20, No. 9, September 2014



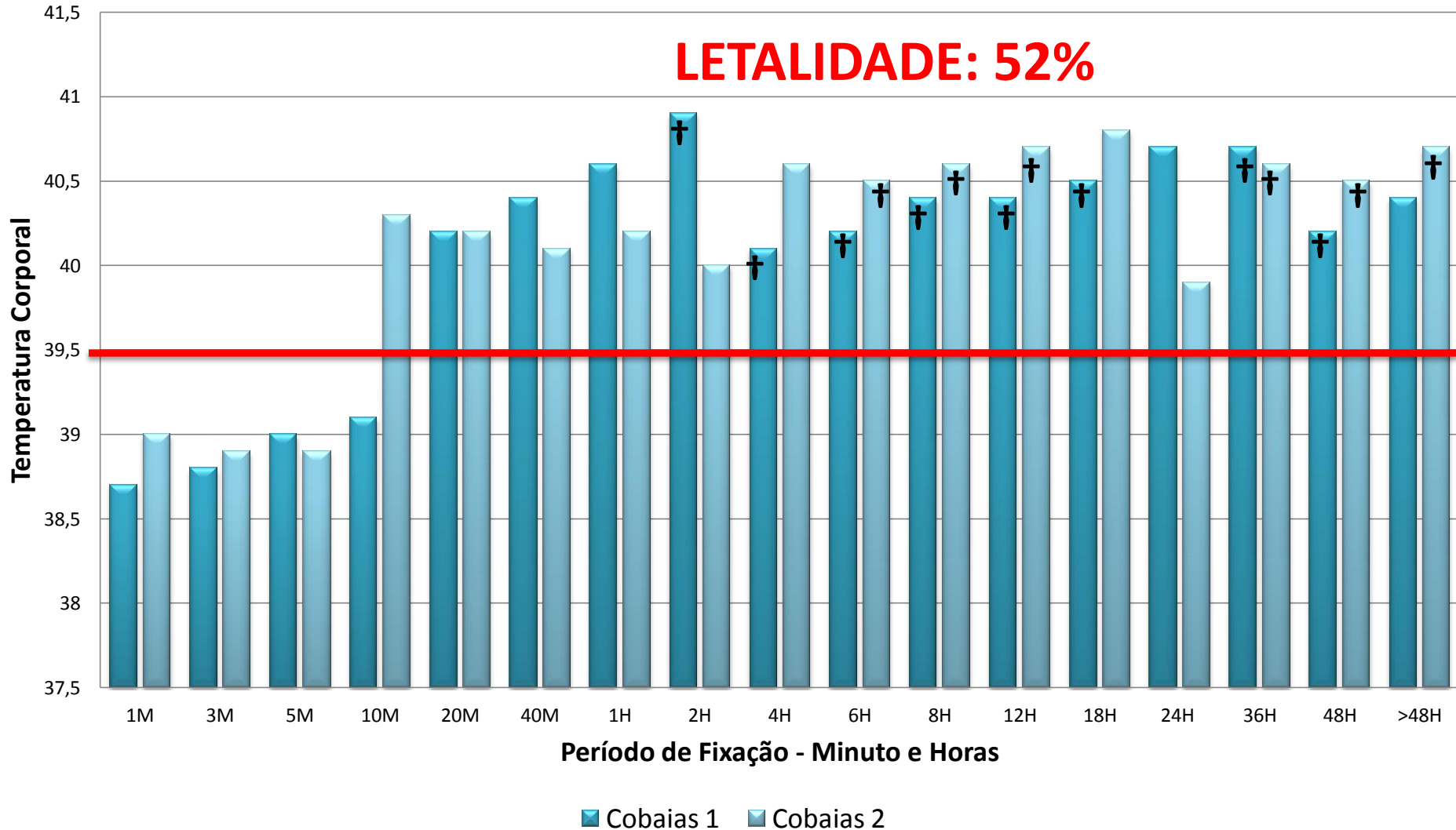
Temperatura das cobaias infestadas



Temperatura das cobaias infestadas



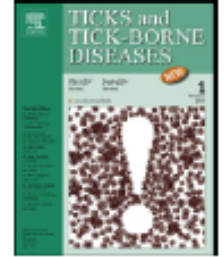
Temperatura das cobaias infestadas



8

MEDIDAS PREVENTIVAS

É sabido que, uma vez fixado ao hospedeiro, um carrapato infectado leva um **mínimo de seis horas para transmitir a riquetsia**. Sendo assim, quanto mais rápido uma pessoa retirar os carrapatos de seu corpo, menor será o risco de contrair a doença. Quando uma pessoa é atacada por poucos carrapatos, torna-se relativamente mais fácil e prático retirar todos estes carrapatos num curto espaço de tempo. Por outro lado, quando uma pessoa é atacada por uma alta carga de carrapatos (Figura 23), dificilmente ela consegue retirar todos nas primeiras horas, passando alguns despercebidos por várias horas, ou até mesmo alguns dias. Diante de tais fatos, é óbvio dizer que, quanto maior a população de carrapatos em uma área endêmica para febre maculosa, maior é



Short communication

Features of Brazilian spotted fever in two different endemic areas in Brazil

Rodrigo N. Angerami^{a,*}, Milena Câmara^b, Márcia R. Pacola^c, Regina C.M. Rezende^c, Raquel M.R. Duarte^c,
Elvira M.M. Nascimento^d, Silvia Colombo^d, Fabiana C.P. Santos^d, Ruth M. Leite^e, Gizelda Katz^d,
Luiz J. Silva^f

PERÍODO DE 2003 A 2010

Letalidade da FMB em Diadema: 62.5% (10/16)
(área de transmissão por *A. aureolatum*)

Letalidade da FMB na região de Campinas: 33.3% (34/102)
(área de transmissão por *A. cajennense*)

➤ CICLO EPIDEMIOLÓGICO



Cães voltam pra casa com carrapato



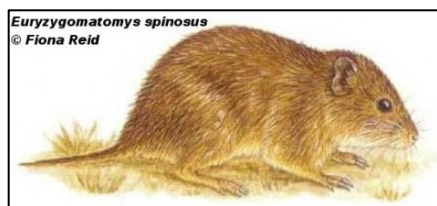
Adultos Pré-alimentados



Cães domésticos frequentam as matas



Ovos na mata



Larvas e ninfas

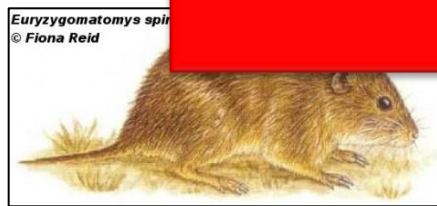


➤ CICLO EPIDEMIOLÓGICO



Cães voltam pra casa com carrapato

ADULTOS PRÉ-ALIMENTADOS
10 MINUTOS PARA A TRANSMISSÃO DE
R. RICKETTSII



Larvas e ninfas



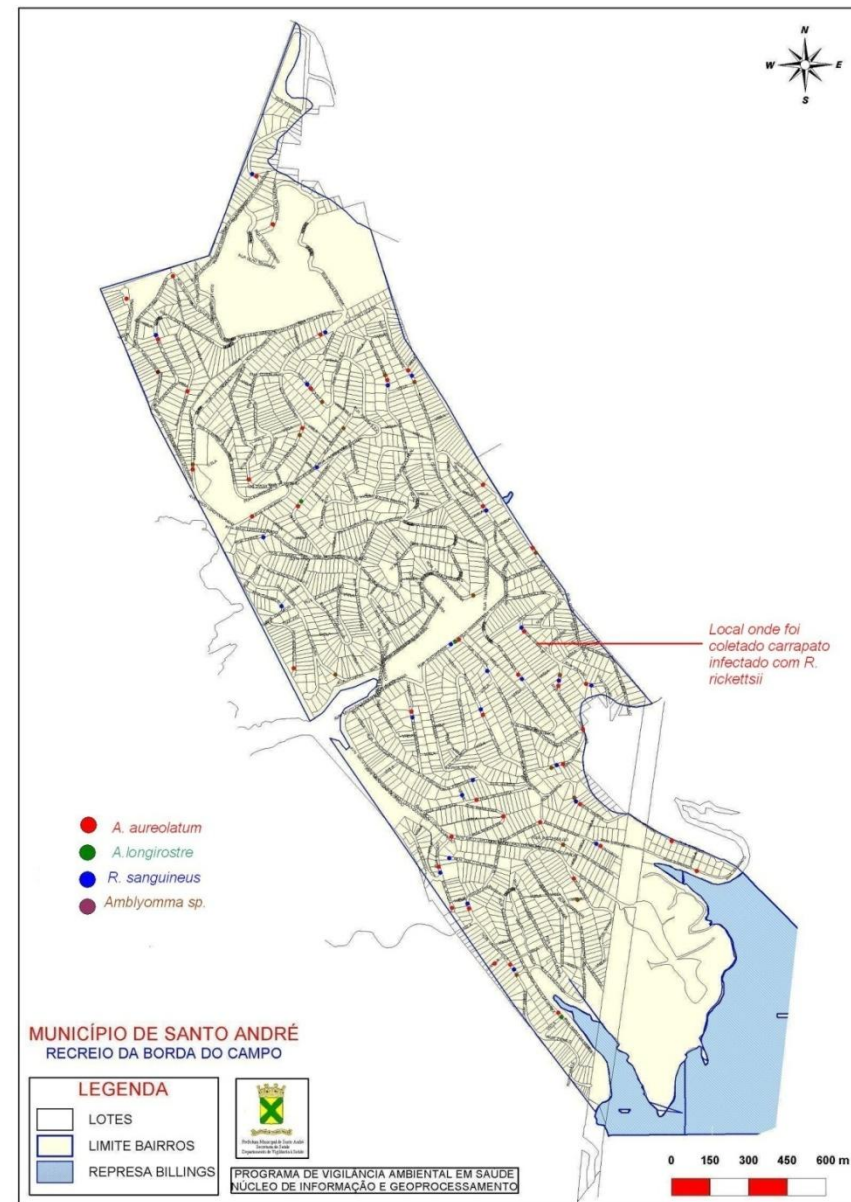
Ovos na mata

New Epidemiological Data on Brazilian Spotted Fever in an Endemic Area of the State of São Paulo, Brazil

Jonas Moraes-Filho,¹ Adriano Pinter,² Richard C. Pacheco,¹ Thais B. Gutmann,³
Sonia O. Barbosa,³ Maria Adelaide R.M. Gonzáles,³ Marcos A. Muraro,³
Sílvia R.M. Cecílio,³ and Marcelo B. Labruna¹

**Recreio da Borda do Campo –
Santo André**

Recreio da Borda do Campo – Santo André



130 *Amblyomma aureolatum* testados: 0% para *R. rickettsii*
157 *Rhipicephalus sanguineus* testados: 1,3% para *R. rickettsii*

Epidemiology of Brazilian spotted fever in the Atlantic Forest, state of São Paulo, Brazil

MARIA OGRZEWALSKA^{1*}, DANILO G. SARAIVA¹, JONAS MORAES-FILHO¹,
THIAGO F. MARTINS¹, FRANCISCO B. COSTA¹, ADRIANO PINTER²
and MARCELO B. LABRUNA¹

¹ *Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Saúde Animal, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, Av. Prof. Dr. Orlando Marques de Paiva 87 São Paulo, SP, Brazil, 05508-270*

² *Superintendência de Controle de Endemias (SUCEN), São Paulo, Brazil*

(Received 16 January 2012; revised 2 March 2012; accepted 4 March 2012)

Parasitology (2012), **139**, 1283–1300. © Cambridge University Press 2012
doi:10.1017/S0031182012000546

Table 2. Rickettsial infection in ticks collected from domestic dogs in seven areas of the São Paulo metropolitan area, Brazil

(N, number of canine examinations; I, mean intensity; A, mean abundance. Values followed by different superscript letters in the same column are statistically different ($P < 0.05$.)

Area	N	<i>Amblyomma aureolatum</i>					<i>Rhipicephalus sanguineus</i>					IFA to <i>R. rickettsii</i> *	
		Prevalence (%)	I	A	Rickettsial infection†		Prevalence (%)	I	A	Rickettsial infection†	IFA to <i>R. rickettsii</i> *		
					<i>R. rickettsii</i>	<i>R. bellii</i>				<i>R. rickettsii</i>	1st sample	2nd sample	
E1	137	15/137 (10.9) ^a	1.8 ^{a,b}	0.2 ^a	3/27 (11.1)	0/27 (0.0)	18/137 (13.1)	1.9	0.2	0/29 (0.0)	6/30 (20.0)	4/16 (25.0)	
E2	138	2/138 (1.4) ^b	1.0 ^a	0.0 ^b	0/2 (0.0)	0/2 (0.0)	26/138 (18.8)	8.5	1.6	12/106 (11.3)	15/30 (50.0)	12/23 (52.2)	
NE1	130	40/130 (30.7) ^c	4.5 ^{b,c}	1.4 ^c	0/113 (0.0)	0/113 (0.0)	7/138 (6.8)	3.8	0.8	0/3 (0.0)	0/30 (0.0)	0/20 (0.0)	
NE2	132	21/132 (18.9) ^a	2.6 ^{b,c}	0.4 ^a	0/25 (0.0)	1/25 (4.0)	32/132 (24.2)	46.8	11.3	0/159 (0.0)	0/30 (0.0)	0/23 (0.0)	
NE3	132	41/130 (31.5) ^c	5.8 ^c	1.8 ^c	0/200 (0.0)	4/200 (2.0)	2/130 (1.5)	4.0	0.06	0/6 (0.0)	0/30 (0.0)	0/17 (0.0)	
NE4	130	44/138 (31.9) ^c	3.9 ^c	1.3 ^c	0/111 (0.0)	7/111 (6.3)	9/138 (6.5)	19.1	1.2	0/46 (0.0)	0/30 (0.0)	0/22 (0.0)	
NE5	159	22/159 (13.8) ^a	1.6 ^b	0.2 ^a	0/48 (0.0)	0/48 (0.0)	14/159 (8.8)	2.1	0.2	0/24 (0.0)	0/30 (0.0)	0/19 (0.0)	

* No. of canine reactive sera to *R. rickettsii*/No. of tested sera (% reactive sera).

† No. of infected ticks/No. of tested ticks by PCR and DNA sequencing (% infected ticks).

Rhipicephalus sanguineus

Rickettsial infection†

Prevalence (%)

I

A

R. rickettsii

18/137 (13.1)

1.9

0.2

0/29 (0.0)

26/138 (18.8)

8.5

1.6

12/106 (11.3)

Qual o papel de carrapatos *Rhipicephalus sanguineus* na epidemiologia da FMB ?

