

## **“Zoonoses transmitidas por carrapatos”**

Dr. Richard Campos Pacheco  
Universidade de São Paulo

Os carrapatos são ectoparasitos que pertencem ao filo Arthropoda e a ordem Acari. Existem, aproximadamente, 870 espécies de carrapatos descritas no mundo, todas agrupadas na subordem Ixodida (dividida em três famílias: Ixodidae, Argasidae e Nuttalliellidae). A fauna brasileira de Ixodida está atualmente representada por 61 espécies de carrapatos, com algumas espécies importantes para a Saúde Pública e Veterinária por causarem danos diretos durante sua alimentação e por transmitirem agentes infecciosos aos homens e animais (Barros-Battesti et al., 2006).

As zoonoses representam uma séria ameaça para a saúde e o bem-estar da população em todo o mundo e o reconhecimento do carrapato como transmissores de doenças foi inicialmente reconhecida na Medicina Veterinária em 1886, por Theobald Smith, que descreveu a então denominada “Texas Cattle Fever”, hoje conhecida como babesiose bovina (Babes 1888; Smith; Kilbourne 1893). Os carrapatos constituem hoje o segundo grupo em importância como vetores de doenças infecciosas e a sua importância, no entanto, atribuída a essas doenças e, por conseguinte, aos carrapatos, foi sempre muito limitada (Silva 2004).

Hoje se reconhece uma gama extensa de doenças, virais, bacterianas e parasitárias transmitidas por carrapatos nas mais diferentes regiões do mundo. O número de agentes infecciosos, recentemente descritos como transmitidos por carrapatos cresceu, significativamente nos últimos anos e algumas das zoonoses transmitidas por carrapatos estão descritas na tabela 1 (Piesman; Eisen 2007). No Brasil, a importância das doenças humanas transmitidas por carrapatos, e mesmo a existência de algumas delas ainda está por ser, adequadamente dimensionada (Silva 2004).

Tabela 1. Principais zoonoses transmitidos por carrapatos, agente etiológico, vetores e distribuição geográfica.

<b>Doença</b>	<b>Agente etiológico</b>	<b>Vetor</b>	<b>Distribuição geográfica</b>
<b>Viral</b>			
Febre transmitida por carrapatos do Colorado	<i>Coltivirus</i>	<i>Dermacentor andersoni</i>	América do Norte ocidental
Febre hemorrágica do Congo-Criméia	<i>Nairovirus</i>	<i>Hyalomma marginatum</i>	África, Ásia, Europa
Vírus da doença da floresta de Kyanasur	<i>Flavivirus</i>	<i>Haemaphysalis spinigera</i>	Subcontinente indiano
Febre hemorrágica de Omsk	<i>Flavivirus</i>	<i>Dermacentor marginatus</i> , <i>Dermacentor reticulatus</i> , <i>Ixodes persulcatus</i>	Ásia
Encefalite transmitida por carrapatos	<i>Flavivirus</i>	<i>Ixodes persulcatus</i> , <i>Ixodes ricinus</i>	Ásia, Europa
<b>Bacteriana</b>			
Febre africana pela picada do carrapato	<i>Rickettsia africae</i>	<i>Amblyomma hebraeum</i> , <i>Amblyomma variegatum</i>	África, Oeste Indiano
Anaplasmoose granulocítica humana	<i>Anaplasma phagocytophilum</i>	<i>Ixodes ricinus</i> , <i>Ixodes pacificus</i> , <i>Ixodes scapularis</i>	Europa, América do Norte
Erliquiose monocítica humana	<i>Ehrlichia chaffeensis</i>	<i>Amblyomma americanum</i>	América do Norte
Doença de Lyme	<i>Borrelia burgdorferi</i> sensu lato	<i>Ixodes persulcatus</i> , <i>Ixodes ricinus</i> , <i>Ixodes scapularis</i> , <i>Ixodes pacificus</i>	Ásia, Europa, América do Norte
Febre Maculosa do Mediterrâneo	<i>Rickettsia conorii</i>	<i>Rhipicephalus sanguineus</i>	África, Ásia, Europa
Fever Q	<i>Coxiella burnetii</i>	Muitas espécies de diferentes gêneros	África, Ásia, Austrália, Europa, América do Norte
Febre Maculosa das Montanhas Rochosas	<i>Rickettsia rickettsii</i>	<i>Amblyomma cajennense</i> , <i>Dermacentor andersoni</i> , <i>Dermacentor variabilis</i> ,	América do Norte, Central e do Sul

---

		<i>Rhipicephalus sanguineus</i>	
Febre recorrente transmitida por carrapatos	<i>Borrelia</i> spp.	<i>Ornithodoros</i> spp.	África, Ásia, Europa, América do Norte
Tularemia	<i>Francisella tularensis</i>	Muitas espécies de diferentes gêneros	Ásia, Europa, América do Norte
<b>Protozoário</b>			
Babesiose	<i>Babesia divergens</i> , <i>Babesia microti</i>	<i>Ixodes ricinus</i> , <i>Ixodes scapularis</i>	Europa, América do Norte

---

### Zoonoses transmitidas por carrapatos no Brasil

No Brasil, ainda que a importância do carrapato na Medicina Veterinária tenha recebido bastante atenção, há várias décadas, seu papel na Saúde Pública humana tem sido pouco considerado. Até recentemente, a única doença humana conhecida transmitida por carrapato era a Febre Maculosa Brasileira (FMB). A anaplasmose, babesiose e a erliquiose tem sido estudadas e reconhecidas pela sua importância em Medicina Veterinária, enquanto as descrições de infecções em humanos por esses agentes necessitam ser, ainda profundamente estudadas quanto a sua real distribuição ou mesmo ocorrência no Brasil (Silva 2004).

Dados clínicos, sorológicos e epidemiológicos sugerem evidências da existência de uma borreliose no Brasil, com características semelhantes à doença Lyme descrita nos EUA, porém, o agente etiológico da doença, a *Borrelia burgdorferi*, nunca foi isolada no país, seja de casos humanos, seja de carrapatos ou de possíveis mamíferos reservatórios (Mantovani et al., 2007).

As viroses transmitidas por carrapatos, causadoras de encefalites, são relativamente comuns em extensas áreas do hemisfério norte, tanto na América, como na Europa e Ásia, no entanto, nunca foram descritas no Brasil (Silva 2004).

### A Febre Maculosa

A Febre Maculosa causada pela espécie *R. rickettsii*, foi primeiramente descrita nos EUA, onde a doença recebeu o nome de Febre Maculosa das Montanhas Rochosas (FMMR). A FMB tem a *R. rickettsii* como agente etiológico e casos confirmados de infecção tem sido relatados em determinadas áreas dos quatro estados da região Sudeste. Há também um caso confirmado na Bahia na década de 1970 e, mais recentemente, de 2002 a 2006, foram diagnosticados os

primeiros casos de febre maculosa nos estados de Santa Catarina, Paraná e Rio Grande do Sul. Em conseqüência de algumas peculiaridades clínicas e epidemiológicas, é possível que alguns desses casos registrados fora da região Sudeste possam ter sido causados por outra espécie de riquetsia (Labruna 2006).

Na FMB clinicamente, assim como a FMRR na América do Norte, observa-se febre alta, cefaléia, mialgia e o aparecimento de manchas na pele como principais sintomas observados, com uma taxa de letalidade de 30% no Estado de São Paulo (Angerami et al., 2006).

Em relação à transmissão da Febre Maculosa na América do Norte, considera-se que a *R. rickettsii* mantém seu ciclo vital na natureza, entre o carrapato vetor (*Dermacentor andersoni* e *Dermacentor variabilis*) e algumas espécies de pequenos roedores, chamadas de hospedeiros amplificadores (*Microtus pensilvanicus*, *Pitymus pinetorum*, *Peromyscus leucopus* e *Sigmodon hispidus*). (Burgdorfer 1988). Recentemente, no Arizona, carrapatos da espécie *Rhipicephalus sanguineus* foram incriminados como possível vetor da FMRR (Demma et al., 2005). Embora a bactéria também seja transmitida hereditariamente entre gerações sucessivas de uma população de carrapatos, apenas este mecanismo não seria suficiente para mantê-la ativa ao longo do tempo, uma vez que há evidências laboratoriais de que *R. rickettsii* é patogênica para o carrapato vetor. Desta forma, outro mecanismo deve existir para garantir a manutenção na bactéria na natureza. Este mecanismo é o efeito amplificador que alguns animais silvestres desempenham. Nesse caso, o hospedeiro amplificador mantém a bactéria em níveis altos em sua corrente sanguínea por alguns dias ou semanas, o que garante que novos carrapatos não infectados se infectem, amplificando a infecção por *R. rickettsii* na população de carrapatos (Burgdorfer 1988).

Na América Latina, a *R. rickettsii* foi devidamente caracterizada em duas espécies de *Amblyomma* (*Amblyomma cajennense* e *Amblyomma aureolatum*), em *Haemaphysalis leporipalustris* e *R. sanguineus*. No Brasil a *R. rickettsii* é transmitida ao homem e animais, por pelo menos duas espécies de carrapatos brasileiros: *A. cajennense* e *A. aureolatum*. A sobrevivência transestadial e a transmissão transovariana da *R. rickettsii* no carrapato *A. cajennense* foi constatada, embora ainda não haja comprovação de qualquer espécie animal, incriminada como hospedeiro amplificador de *R. rickettsii* para o *A. cajennense* no Brasil, diferentes

trabalhos realizados desde a década de 1930 têm levado à suspeitar das capivaras, gambás e coelhos silvestres (Labruna 2006).

### **Doença de Lyme e outras Borrelioses**

A doença de Lyme é uma enfermidade causada por bactérias espiroquetas do complexo *Borrelia burgdorferi* sensu lato, o qual é composto por pelo menos 11 espécies taxonomicamente reconhecidas. Destas, as espécies *Borrelia burgdorferi* sensu stricto, *Borrelia garinii*, e *Borrelia afzelii* são as de maior patogenicidade, estando associadas às diferentes manifestações clínicas da doença de Lyme em humanos e animais domésticos. As demais espécies deste complexo (*Borrelia andersonii*, *Borrelia bissettii*, *Borrelia valaisiana*, *Borrelia lusitaniae*, *Borrelia japonica*, *Borrelia tanukii*, *Borrelia turdae* e *Borrelia sinica*) são consideradas minimamente patogênicas ou não patogênicas para humanos. Todas estas 11 espécies que compõe o complexo *B. burgdorferi* sensu lato apresentam em comum o fato de terem sido relatadas exclusivamente em regiões temperadas do hemisfério Norte, onde estão associadas na natureza com carrapatos do complexo *Ixodes ricinus*. Dentro deste complexo, destacam-se as espécies *I. ricinus* e *Ixodes persulcatus* na Europa e Ásia, e *Ixodes scapularis* e *Ixodes pacificus* na América do Norte (Steere et al., 2004).

Embora quadros clínicos compatíveis com a doença de Lyme tenham sido relatados em humanos na Europa desde o final do século 19, a descoberta do agente etiológico e a comprovação de sua transmissão por carrapatos só foram evidenciados no início da década de 1980 (Weber 2001). A partir daí, as pesquisas nos campos da epidemiologia, patologia e imunologia da doença tiveram um incremento gigantesco na década de 1990, a ponto da bactéria *B. burgdorferi* ser considerado um dos agentes bacterianos mais investigados no mundo durante esta década (Steere et al., 2004). Obviamente, tal investigação em massa proporcionou enormes descobertas em todos os campos da doença, e também a descoberta de outros agentes patogênicos associados a carrapatos, mas que não integram o complexo *B. burgdorferi* sensu lato. Como exemplo, foi a descoberta da espécie *Borrelia lonestari*, que foi recentemente associada à doença em humanos no sul dos Estados Unidos, sendo uma bactéria distinta das outras espécies de *Borrelia*, não sendo integrante do complexo *B. burgdorferi* sensu lato (James et al., 2001). Além

disso, *B. lonestari* tem sido associada exclusivamente a carrapatos do gênero *Amblyomma*, principalmente a espécie *Amblyomma americanum* no sul dos Estados Unidos (Stromdahl et al., 2003). A doença causada em humanos pela bactéria *B. lonestari* tem sido chamada de “STARI (southern tick-associated rash illness)”, sendo clinicamente semelhante à doença de Lyme, especialmente nas manifestações cutâneas (James et al., 2001; Stromdahl et al., 2003).

No Brasil, vários casos humanos diagnosticados como doença de Lyme têm sido relatados a partir do final da década de 1980 nos estados do Rio de Janeiro, São Paulo, Mato Grosso do Sul e Amazonas. Todos esses casos foram diagnosticados através de provas sorológicas (ELISA e Western blotting) empregando-se antígenos de *B. burgdorferi sensu stricto*. Como são conhecidas reações sorológicas cruzadas entre diferentes espécies de *Borrelia*, mesmo entre espécies filogeneticamente mais distantes, não foi possível afirmar que esses casos humanos da doença no Brasil foram desencadeados por um agente pertencente ao complexo *B. burgdorferi sensu lato*, já que essas provas sorológicas têm mostrado padrões de reações distintos daqueles observados nas áreas endêmicas para doença de Lyme no hemisfério Norte. Tal fato, associado a diversas tentativas infrutíferas de isolar ou identificar o agente em seres humanos doentes, animais silvestres e carrapatos, levou os pesquisadores a adotar o nome de “doença de Lyme-Símile” (DLS) para esta nova enfermidade que vem sendo diagnosticada no Brasil (Soares et al., 2000; Mantovani et al., 2007). Além disso, recentemente foi detectado no Brasil, em um carrapato da espécie *Boophilus microplus* coletado em Minas Gerais, uma bactéria nomeada *Borrelia* sp. BR, filogeneticamente próxima a *B. lonestari* (Yparraguirre et al., 2007).

### **Ehrlichiose e Anaplasmosse Humana**

A terminologia “ehrlichiose” é uma descrição não específica usada para caracterizar a doença causada pela infecção por bactérias intracelulares obrigatórias pertencentes à família *Anaplasmataceae*. Até o momento, pelo menos cinco agentes da família *Anaplasmataceae* foram descritos infectando humanos, incluindo a *Ehrlichia chaffeensis*, *Ehrlichia ewingii*, *Ehrlichia canis*, *Anaplasma phagocytophilum* e *Neorickettsia sennetsu* (Dumler 2005).

A erliquiose monocítica humana (HME), descrita em 1986 nos EUA, causada pela *E. chaffeensis*, é transmitida ao homem pelo *A. americanum*, infectando, preferencialmente monócitos e macrófagos. Em 1994, também nos EUA, foi descrito o primeiro relato de anaplasmoze granulocítica humana (HGA), em decorrência da infecção por *A. phagocytophilum*, transmitida por carrapatos *I. scapularis* e *I. ricinus*. Notavelmente, HGA tem sido relatada em todo o mundo, com o reconhecimento da doença clínica em pelo menos 14 diferentes países da Europa e, provavelmente na China, Sibéria, Rússia e Coreia (Dumler 2005; Paddock; Childs 2003).

Na América do Sul são descritos casos de erliquiose humana na Venezuela, por *E. canis* e *E. chaffeensis*, através da pesquisa de anticorpos e caracterização molecular dos agentes (Perez et al., 2006; Martínez et al., 2008), além de evidências sorológicas de erliquiose humana na Argentina e no Chile (Ripoll et al., 1999; López et al., 2003). No Brasil, há a descrição de casos suspeitos de erliquiose em pacientes no Estado de Minas Gerais e o recente diagnóstico molecular dos primeiros casos de erliquiose humana no Estado de São Paulo (Calic et al., 2004; Costa et al., 2006; Angerami et al., 2006). Além disso, foi detectado pela primeira vez DNA de *E. chaffeensis* em amostras de sangue coletados de cervo do pantanal (*Blastocerus dichotomus*) capturados no Sudeste do Brasil em 1998 (Machado et al., 2006).

Apesar de diferentes agentes etiológicos nos casos de HME e HGA, as manifestações clínicas e laboratoriais são similares e caracterizadas por febre alta, cefaléia, mialgia e mal-estar. Além disso, os sistemas respiratório e gastrointestinal são freqüentemente afetados, no entanto, o “rash” cutâneo não são freqüentes nos casos de HME e raros em casos de HGA. Exames laboratoriais podem ser úteis em pacientes com histórico epidemiológico que inclua a exposição ou picada por carrapatos e uma apresentação clínica sugestiva, sendo que as alterações laboratoriais observadas são um quadro de trombocitopenia e leucopenia, assim como evidências de disfunção hepática com alteração de enzimas (transaminases) como Aspartato Aminotransferase e Alanina Aminotransferase. O quadro clínico de erliquiose humana não é suficientemente característico para permitir um diagnóstico clínico, pelo contrário, suas manifestações são facilmente confundíveis com outras doenças infecciosas como a Febre Maculosa (Dumler 2005; Paddock; Childs 2003).

## **Babesiose**

Babesiose, causada pela infecção intra-eritrocitária de protozoários do gênero *Babesia* e transmitida por carrapatos, é uma doença que apresenta distribuição por todo o mundo e os casos humanos descritos nos EUA e na Europa estão associadas com a infecção humana por *Babesia microti* e *Babesia divergens*, respectivamente (Homer et al., 2000), sendo escasso as descrições da doença em humanos no Brasil.

Os casos de babesiose humana no Brasil são descritos com base em achados do parasito em esfregaço sangüíneo e na detecção de anticorpos anti-*Babesia* sp. O primeiro registro de infecção humana por *Babesia* sp. foi no Estado de Pernambuco, em paciente adulto com quadro clínico de malária benigna, onde foram observados no esfregaço sangüíneo do paciente, estruturas parasitárias identificados como *Babesia* sp (Alecrim et al., 1983). A co-infecção entre babesia e Doença de Lyme símile foi demonstrada através da detecção de anticorpos contra *B. burgdorferi* e altos títulos de anticorpos IgM contra *Babesia bovis* (Yoshinari et al., 2003).

As manifestações clínicas em pacientes norte-americanos com infecção por *B. microti* incluem presença de febre, calafrios, mialgia e fadiga. A infecções descritas na Europa, normalmente causadas por *B. divergens*, são clinicamente caracterizada por febre alta, calafrios, vomito, náusea, e importante anemia, às vezes seguida por icterícia, hemólise, hemoglobinúria, falência renal, edema pulmonar e morte. O quadro clínico é usualmente discreto, mas pode ser grave em pacientes esplenectomizados e em associação com pacientes HIV positivos (Yoshinari et al., 2003).

## **Referências Bibliográficas**

1. Alecrim I, Pinto B, Ávila T, Costa R, Pessoa I. Registro do primeiro caso de infecção humana por *Babesia* spp. no Brasil. **Rev Patol Trop**, 12:11-29, 1983.
2. Angerami RN, Souza ER, Schumacker, TTS, Gehrke FS, Nascimento EMM, Garcia, MT, Morais EO, Resende MR, Silva LJ. Human ehrlichiosis diagnosed by nested-PCR, the first four confirmed cases in Brazil. **Int J Inf Dis**, 10 (suppl. I): S 199, abstract 39017, 2006.



3. Angerami RN, Resende MR, Feltrin AFC, Katz G, Nascimento EM, Stucchi RSB, Silva LJ. Brazilian Spotted Fever: A Case Series from an Endemic Area in Southeastern Brazil - Clinical Aspects. **Ann N Y Acad Sci**, 1078:252-254, 2006.
4. Babes V. Sur l'hémoglobinurie bacterienne du boeuf. **Acad Sci**, 107:692-694, 1888.
5. Barros-Battesti DM, Arzua M, Bechara GH. **Carrapatos de Importância Médico-Veterinária da Região Neotropical: Um guia ilustrado para identificação de espécies**. São Paulo, Vox/ICTTD-3-Butantan, 223p. 2006.
6. Burgdorfer W. Ecological and epidemiological considerations of Rock Mountain spotted fever and scrub typhus. In DH Walker, **Biology of Rickettsial Diseases**, vol.1, CRC Inc, Boca Raton, p. 33-50, 1988.
7. Calic SB, Galvão MA, Bacellar F, Rocha CM, Mafra CL, Leite RC, Walker DH. Human ehrlichioses in Brazil: first suspect cases. **Braz J Infect Dis**, Jun;8(3):259-262, 2004.
8. Costa PS, Valle LM, Brigatte ME, Greco DB. More about human monocytotropic ehrlichiosis in Brazil: serological evidence of nine new cases. **Braz J Infect Dis**, Feb;10(1):7-10, 2006.
9. Demma LJ, Traeger MS, Nicholson WL, Paddock CD, Blau DM, Eremeeva ME, Dasch GA, Levin ML, Singleton J Jr, Zaki SR, Cheek JE, Swerdlow DL, McQuiston JH. Rocky Mountain spotted fever from an unexpected tick vector in Arizona. **N Engl J Med**, Aug 11;353(6):551-553, 2005.
10. Dumler JS. Clinical diagnosis and treatment of human granulocytotropic anaplasmosis. **Ann N Y Acad Sci**, Oct;1078:236-247, 2006.
11. Homer MJ, Aguilar-Delfin I, Telford SR 3rd, Krause PJ, Persing DH. Babesiosis. **Clin Microbiol Rev**, Jul;13(3):451-459, 2000.
12. James AM, Liveris D, Wormser, GP, Schwartz I, Montecalvo MA, Johnson BJ. *Borrelia lonestari* infection after a bite by an *Amblyomma americanum* tick. **J Infect Dis**, 183:1810-1814, 2001.
13. Labruna MB. Epidemiologia da Febre Maculosa no Brasil e nas Américas. **Anais I Simpósio Brasileiro de Acarologia – I SIBAC**, p. 63-78, 11 a 12 de maio, Viçosa, Minas Gerais, 2006.
14. López J, Rivera M, Concha JC, Gatica S, Loeffelholz M, Barriga O. Serologic evidence for human Ehrlichiosis in Chile. **Rev Med Chil**, Jan;131(1):67-70, 2003.

15. Machado RZ, Duarte JM, Dagnone AS, Szabó MP. Detection of *Ehrlichia chaffeensis* in Brazilian marsh deer (*Blastocerus dichotomus*). **Vet Parasitol**, Jun 30;139(1-3):262-266, 2006.
16. Mantovani E, Costa IP, Gauditano G, Bonoldi VLN, Higuchi ML, Yoshinari NH. Description of Lyme diseases-like syndrome in Brazil. Is it a new tick borne diseases or Lyme disease, variation? **Brazilian J Med Biol Res**, 40:443-456, 2007.
17. Martínez MC, Gutiérrez CN, Monger F, Ruiz J, Watts A, Mijares VM, Rojas MG, Triana-Alonso FJ. *Ehrlichia chaffeensis* in child, Venezuela. **Emerg Infect Dis**, Mar;14(3):519-520, 2008.
18. Paddock CD, Childs JE. *Ehrlichia chaffeensis*: a prototypical emerging pathogen. **Clin Microbiol Rev**, Jan;16(1):37-64, 2003.
19. Perez M, Bodor M, Zhang C, Xiong Q, Rikihisa Y. Human infection with *Ehrlichia canis* accompanied by clinical signs in Venezuela. **Ann N Y Acad Sci**. Oct;1078:110-117, 2006.
20. Piesman J, Eisen L. Prevention of tick-borne diseases. **Annu Rev Entomol**, 53:323-343, 2008.
21. Ripoll CM, Remondegui CE, Ordonez G, Arazamendi R, Fusaro H, Hyman MJ, Paddock CD, Zaki SR, Olson JG, Santos-Buch CA.. Evidence of rickettsial spotted fever and ehrlichial infections in a subtropical territory of Jujuy, Argentina. **Am J Trop Med Hyg**, Aug;61(2):350-354, 1999.
22. Silva LJ. Doenças Transmitidas por Carrapatos em Humanos: Ocorrência, distribuição e impacto em saúde pública, com ênfase no Estado de São Paulo. In: **Consulta de especialistas OPAS/OMS sobre rickettsioses nas Américas – Relatório Final**, p. 22–30, Ouro Preto, Minas Gerais, Brasil, 18-19 de setembro de 2004.
23. Smith T, Kilbourne FL. Investigation into the nature, causation and prevention of Texas or South Cattle fever. **USDA Bur. Animal Industry Bull**, 1:1, 1893.
24. Soares OC, Ishikawa MM, Fonseca AH, Yoshinari NH. Borrelioses, agentes e vetores. **Pesq Vet Brasileira**, 20:1-19 2000.
25. Steere AC, Coburn J, Glickstein L. The emergence of Lyme disease. **European J Clin Invest**, 113(8):1093-1101, 2004.

26. Stromdahl EY, Williamson PC, Kollars Jr TM, Evans SR, Barry RK, Vince MA, Dobbs NA. Evidence of *Borrelia lonestari* DNA in *Amblyomma americanum* (Acari: Ixodidae) removed from humans. **J Clin Microb**, 41(12):5557-5562, 2003.
27. Weber, K. Aspects of Lyme borreliosis in Europe. **European J Clin Microb Infec Dis**, 20(1):6-13, 2001.
28. Yoshinari NH, Abrão MG, Bonoldi VL, Soares CO, Madruga CR, Scofield A, Massard CL, da Fonseca AH. Coexistence of antibodies to tick-borne agents of Babesiosis and Lyme Borreliosis in patients from Cotia county, State of São Paulo, Brazil. **Mem Inst Oswaldo Cruz**, 98(3):311-318, 2003.
29. Yparraguirre LA, Machado-Ferreira E, Ullmann AJ, Piesman J, Zeinder NS, Soares CAG. A Hard Tick Relapsing Fever Group Spirochete in a Brazilian *Rhipicephalus* (*Boophilus*) *microplus*. **Vector Borne and Zoonotic Dis**, 7(4):717-721, 2007.