

## ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS

A doença de Lyme foi descrita em 1975, na cidade de Old Lyme, EUA, quando houve relatos de uma grande quantidade de casos de artrite reumatóide em crianças, após serem picadas por carrapatos e pela formação do eritema migratório (EM), caracterizado por lesões de pele únicas ou múltiplas, de crescimento centrífugo.

A doença de Lyme esta disseminada mundialmente, principalmente na Europa e Ásia e America do norte. Na Europa é endêmica na Alemanha, Áustria, Suécia, Dinamarca, Noruega, Eslovênia, Polônia e freqüentemente relatada no Reino Unido, na Espanha, em Portugal, Suíça, Croácia, Itália, República Tcheca e em outros países. Na América do Sul há relatos na Argentina, Bolívia, Colômbia, Venezuela, Chile e Brasil. Na America do Norte é encontrada no México e Canadá, mas a maioria dos casos descritos ocorre nos Estados Unidos, onde é considerado um problema de saúde pública.

Nos EUA, a CDC (Centros de Controle e Prevenção de Doenças) monitora a doença de Lyme por meio do programa de vigilância nacional padrão que recebe a cada ano, aproximadamente 30.000 relatos dos departamentos estaduais de saúde e pelo distrito de Columbia. Contudo esse número não retrata todos os casos que são diagnosticados nos EUA. Trata-se apenas de forma de rastreamento de onde uma doença esta ocorrendo e com qual freqüência. Utilizando outros métodos, a CDC estima que aproximadamente 300.000 pessoas possam contrair a doença de Lyme a cada ano nos Estados Unidos. No Brasil ainda não há estimativa do número de casos da doença.

No Brasil foi diagnosticada pela primeira vez em 1992, sendo identificada no país a *Borrelia burgdorferi* (Figura 1), uma bactéria que pode apresentar variações genéticas conforme a região em que se encontra. A bactéria é transmitida por carrapatos do gênero *Ixodes* e, no Brasil especialmente, pela espécie *Amblyomma cajennense* (Figura 2) a mesma que transmite a febre maculosa.

Nos Estados de Minas Gerais, São Paulo, Rio de Janeiro, Santa Catarina, Rio Grande do Norte, Pará e Amazonas há relatos de casos isolados da doença.

Um estudo publicado em 2014 pela Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária avaliou um total de 445 animais domésticos e silvestres em áreas endêmicas de Minas Gerais, nos municípios de Santa Cruz do Escalvado, Pingo D'Água e Caratinga. Por meio de análise clínica (ELISA) foram encontrados anticorpos de *Borrelia burgdorferi*, em 30 amostras de soro (6,74%) sendo 3 gambas (7,69%), 3 roedores (2,80%), 9 cães (6,25%) e 15 cavalos (9,68%). A presença de anticorpos demonstra que há probabilidade de espécies de *Borrelias* nestas regiões.

## AGENTE ETIOLÓGICO

Apesar dos conhecimentos do quadro clínico e terapêutico da doença, o agente etiológico permaneceu desconhecido até 1982, quando médico entomologista Willy Burgdorfer em parceria com os médicos Alan Barbour e Jorge Benach, observaram a presença de espiroquetas no intestino de carrapatos da espécie *Ixodes dammini*, as quais foram batizadas *Borrelia burgdorferi* Sensu Lato. A associação entre *B. burgdorferi* e o eritema crônico migratório (EM) foi consolidada com a identificação de espiroquetas em biópsias obtidas de lesões cutâneas.

Posteriormente, por meio da reação em cadeia da polimerase (PCR), constataram-se sequências de DNA de *B. burgdorferi* em amostras de pele, liquor e líquido sinovial de pacientes com Borreliose de Lyme, comprovando-se, assim, que o agente etiológico da doença era a mesma espiroqueta encontrada no intestino do carrapato do gênero *Ixodes*.

Durante muitos anos acreditava-se que apenas três espécies de *Borrelia* (*B. burgdorferi* s.s., *B. garinii*, *B. afzelii*) causavam ação patogênica para o homem, mas estudos recentes demonstraram que são pelo menos oito genospecies (*B. afzeli*, *B. bavariensis*, *B. burgdorferi* ss, *B. garinii*, *B. lusitaniae*, *B. bissettii*, *B. spielmanii* e *B. valaisiana*).

A *Borrelia* tem a forma helicoidal, dimensão de 11 a 15 µm e 7 a 11 flagelos localizados no espaço periplasmático entre a membrana celular externa e o cilindro protoplasmático. A membrana externa envolve o complexo cilindro protoplasmático, que consiste de citoplasma, membrana e parede celular. Trata-se de uma bactéria microaerófila que cresce melhor a 33°C, em meio de cultura BSK (Barbour-Stoenner-Kelly). A bactéria possui, pelo menos, 30 diferentes tipos de proteínas e a maioria com funções ainda desconhecidas. As duas maiores proteínas de superfície externa são denominadas proteína de superfície A (OspA) de 30 a 32 kDa, e proteína de superfície B (OspB) de 34 a 36 kDa. O antígeno flagelar de 41 kDa é semelhante a outros antígenos flagelares de outros espiroquetas. Outro antígeno de 58 a 60 kDa, possui reatividade parecidas com a de outros antígenos equivalentes (58 a 65 kDa), presentes em uma variedade de outras bactérias.

A *Borrelia burgdorferi* é uma bactéria espiroqueta (Figura 1), e sua transmissão ocorre quando o vetor (carrapato) faz a sucção do sangue do hospedeiro por 24 horas ou mais.

A *Borrelia* normalmente habita o terço médio do intestino do carrapato, principalmente do gênero *Ixodes*, (*Ixodes scapularis*, *I. ricinus*, *I. pacificus*). As espiroquetas são inoculadas juntamente com a saliva durante o parasitismo dos carrapatos em mamíferos, no homem e nas aves.

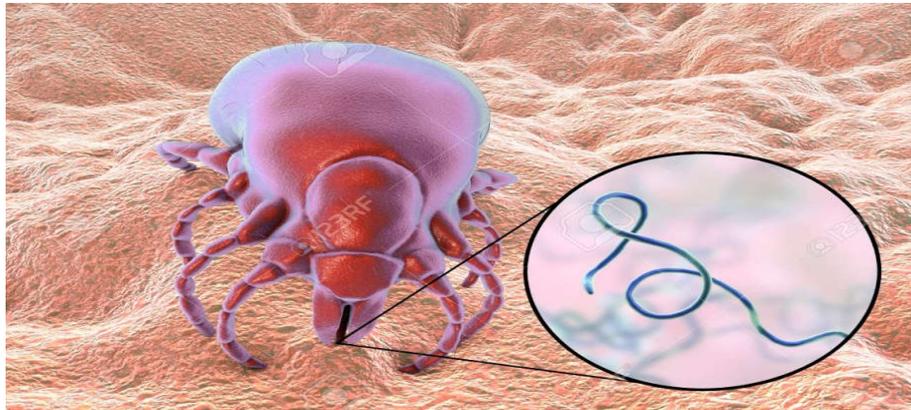
O ciclo médio de vida dos carrapatos varia de um a três anos e seu desenvolvimento inclui quatro fases: larva, ninfa e adulto. Os carrapatos podem estar infectados em todos os estágios evolutivos, embora as ninfas e os carrapatos adultos sejam os principais transmissores da *Borrelia burgdorferi*.

As ninfas (carrapatos um pouco mais velhos, mas ainda muito pequenos) se alimentam de uma variedade de pequenos animais silvestres, como camundongos, ratos silvestres, porcos-espinho e capivaras, que podem ser reservatórios naturais da bactéria. Carrapatos adultos se alimentam principalmente de mamíferos de grande porte como bovinos, ovinos e cervídeos que são fonte de manutenção para a população de carrapatos, mas não reservatórios adequados para a *Borrelia*. Para que a *Borrelia* permaneça em uma região é necessário que haja hospedeiros adequados para a bactéria e hospedeiros de manutenção para o vetor. As aves, sobretudo as migratórias, são as principais disseminadoras do vetor pelo mundo. Animais de estimação, como cães e gatos podem agir como hospedeiros de transporte de carrapatos infectados, aumentando o risco de infecção em humanos e são importantes reservatórios da *Borrelia burgdorferi*. A doença de Lyme em cães pode ser assintomática, podendo ser isoladas espiroquetas de animais clinicamente saudáveis.

A apresentação clínica da doença de Lyme se diferencia entre os países devido às variações antigênicas, uma vez que a bactéria possui distinções de acordo com o vetor, com o clima e aspectos ecológicos da região. Na América do Norte

predominam manifestações cutâneas e articulares, na Europa as manifestações neurológicas, já no Continente Asiático basicamente são cutâneas e neurológicas.

Não ocorre transmissão inter-humana e é incomum a transmissão materno-fetal.



**Figura 1** - Bactéria da doença de Lyme (*Borrelia burgdorferi*) transmitida pelo gênero *Ixodes*. Fonte: 123rf, ilustração em 3D



**Figura 2** - No Brasil, o principal vetor é o carrapato *Amblyomma cajennense* (também conhecido como “carrapato estrela”). Fonte: Tick Encounter

## SINAIS CLÍNICOS

Em humanos, em média o período de incubação varia de 7 a 14 dias, mas pode variar de 3 a 32 dias, com o aparecimento do eritema crônico migratório (EM) ou a exposição do vetor (carrapato). Mesmo se a lesão cutânea não aparecer na fase inicial, a doença pode se manifestar anos depois, uma vez que as *Borrélias* podem permanecer na pele durante grandes períodos de tempo, sem causar doença sistêmica até que se produza uma quebra das defesas do hospedeiro, o que dificulta o diagnóstico correto e rápido da doença.

A infecção causada pela bactéria pode ser subclínica (assintomática) ou apresentar um grande número de sinais clínicos, dependendo dos tecidos afetados, duração da infecção, vulnerabilidade do sistema imunitário do hospedeiro, e fatores imunogenéticos, que podem predispor o desenvolvimento de complicações.

A fase precoce inicia-se entre 3 e 60 dias após a picada do carrapato. A primeira manifestação clínica da doença na pele, no local onde ocorreu a picada do carrapato, com o aparecimento do Eritema migratório (EM). Esta lesão cutânea é

identificada por apresentar um formato anelar, extensiva, avermelhada, quente, de diâmetro superior a 5 cm (com limites de 68 a 75 cm de diâmetro), habitualmente com um centro claro e limitado por um círculo eritematoso brilhante em alguns casos doloroso (Figura 3). O EM pode ser instável e pouco visível; também pode apresentar outros sintomas menos característicos, vulgarmente denominados “gripais”, como por exemplo, febre, astenia, mialgias, artralguas, etc. Com menos frequência pode aparecer tosse não produtiva. Rigidez na nuca, mal-estar, cefaléia e linfadenopatias, às vezes podem estar presentes. Esta fase também pode ser assintomática. Podem surgir manifestações oftalmológicas, especialmente conjuntivite e irite. Pode ainda ocorrer comprometimento hepático, com quadro clínico semelhante ao de hepatite vírica moderada. Na área dermatológica, alguns autores apontam o aparecimento de lesões múltiplas não características, sem centro claro e que podem atingir qualquer parte do corpo, exceto as palmas das mãos e plantas dos pés. A doença poderá evoluir para complicações graves afetando o sistema neurológico, cardíaco e articular.

Animais domésticos como cães e gatos são susceptíveis ao Lyme, contudo poucos casos têm sido relatados. Nos cães observa-se com maior frequência edema nas articulações, podendo levar a claudicação aguda ou intermitente, normalmente acompanhada de febre e anorexia. A claudicação pode desaparecer espontaneamente em 4 dias, mas em um terço dos animais reaparece em outra articulação. O tarso e o carpo são as articulações mais afetadas, podendo também ser acometidas simultaneamente. Com menos frequência a bactéria pode afetar o coração, rins e fígado apresentando sinais clínicos como miocardite e falha renal. No nível neurológico, o animal pode apresentar mudanças de comportamento. Quanto à parte dermatológica apenas uma lesão compatível com o Eritema Migratório (EM) foi descrita.

Os bovinos apresentaram sintomas de claudicação, edema nos membros, perda de peso crônica, hipogalactia, febre transitória, aborto e dificuldade de se levantar.

Em eqüinos os sinais clínicos mais comuns são febre, artrite, miosite, laminite, perda de peso e melingoencefalite.

O tratamento recomendado para animais é feito por meio de antibióticos. As tetraciclínas, penicilina, ampicilina e amoxicilina são as mais efetivas por possuírem melhor absorção, mas a doxicilina é a mais indicada devido à maior penetração no tecido, pois apresenta característica lipoproteica.



**Figura 3** - Variante no eritema migratório. Fonte: Manual MSD

## DIAGNÓSTICO

O diagnóstico da doença de Lyme é baseado na identificação dos aspectos clínicos apresentados pela doença, associado a testes laboratoriais. O diagnóstico microbiológico é pouco produtivo, devido à diversidade dos agentes etiológicos de Borreliose de Lyme.

Como há heterogeneidade nas espécies de *Borrelia burgdorferis*, às provas sorológicas conhecidas até ao momento não apresentarem 100% de sensibilidade e especificidade. A detecção de anticorpos específicos, neste caso da *Borrelia burgdorferi*, é a aproximação mais utilizada (ELISA). O Western Blotting (presença de duas bandas de IgM ou quatro bandas para IgG ou a concomitância de uma banda de IgM com duas de IgG) é importante quando se suspeita de ELISA falso-positivo, uma vez que é mais sensível e específico para diagnóstico. Contudo apresenta desvantagens como à migração de múltiplas proteínas para a mesma área, inconsistência de resultados entre laboratórios devido a diferenças na qualidade, variedade de concentração dos reagentes e o alto custo. A reação em cadeia da polimerase (PCR) é empregada para detecção do DNA da espiroqueta em material do hospedeiro. Métodos diretos como a cultura por isolamento do agente ou a detecção dos ácidos nucléicos foi recém introduzida no diagnóstico de rotina, mas raramente é apresenta sucesso a partir do sangue do paciente, em 50% dos casos o material é coletado por biopsia da lesão (EM). Até o momento não existe uma padronização técnica satisfatória dos resultados por isso deve-se ter cautela na interpretação dos testes, uma vez que pacientes que recebem tratamento precoce podem apresentar sorologia negativa. A sensibilidade das provas aumenta na fase mais avançada da doença em pacientes que não foram tratados.

Não há uma definição de caso padronizada, uma vez que se trata de uma doença incomum no país e com sinais clínicos variados, apresentando sintomas que podem ser confundidos com outras doenças. Muitas vezes o diagnóstico diferencial de outras patologias como Meningite asséptica, mononucleose infecciosa, febre reumática, artrite reumatóide, lúpus eritematoso sistêmico, cardites, encefalites, uveítes, artrites, esclerose múltipla, sífilis e outras etiologias, pode ser considerado na avaliação dos pacientes.

## TRATAMENTO

Quando o tratamento é realizado precocemente com antibióticos orais, o eritema crônico migratório (EM) desaparece rapidamente e as principais complicações geralmente não se desenvolvem (miocardite, meningoencefalite e artrite recidivante).

Quando o tratamento não é realizado, os sintomas podem permanecer por semanas e após meses podem surgir complicações neurológicas (15% dos casos) como meningite asséptica, encefalite, coréia, neurite de pares dos nervos cranianos (incluindo a paralisia facial bilateral), radiculoneurite motora e sensorial. O sintoma mais comum é a meningoencefalite flutuante, com paralisia de nervo craniano. Pacientes com até 2 anos a partir do início da doença, podem desenvolver artrite franca, em geral com crises intermitentes de edema e dor articular assimétricos, principalmente nas grandes articulações, em especial os joelhos (60% dos casos). O comprometimento cardíaco com bloqueio atrioventricular, miopericardite aguda e evidências de disfunção ventricular esquerda, aparecem em 8% dos casos.

As artrites podem ser tratadas com doxiciclina ou amoxicilina acrescidos de 500mg de probenecida por 4 semanas.

Em alguns casos observam-se fracassos nos tratamentos com antibióticos (tabela) podendo ser necessária uma repetição do tratamento. Muitos pacientes com a doença no estágio crônico não respondem a esquemas prolongados de antibióticos o que pode ser justificado, uma vez que não foi determinado se a doença é causada pela infecção ativa ou por uma resposta imunológica do hospedeiro a bactéria.

**Tabela** – Tratamento com antibióticos é realizado de acordo com a faixa etária e sintomas apresentados pelos pacientes. Fonte: elaborada pelos autores (adaptado de Ministério da Saúde/Guia de Bolso)

Em adultos	doxiciclina 100mg (2 vezes ao dia) por 15 dias ou amoxicilina 500mg (4 vezes ao dia) por 15 dias; se as lesões forem disseminadas, prolongar o tratamento por 3 a 4 semanas.
Em crianças, menores de 9 anos	amoxicilina 50mg/kg/dia, fracionadas em 3 doses diárias, por três semanas.
Nas manifestações neurológicas (meningites)	penicilina G cristalina 20 milhões UI/dia, fracionadas em 6 doses endovenosas diárias ou ceftriaxona, 2g/dia, por 3 a 4 semanas. Em indivíduos alérgicos à penicilina, usar eritromicina 30mg/kg/dia por 3 semanas

A antibioterapia não é eficiente nos casos de fibromialgia ou fadiga crônica associada ou desencadeada pela Borreliose de Lyme.

## CONTROLE

A vigilância epidemiológica feita pelo Ministério da Saúde, por meio do Departamento de Vigilância Epidemiológica tem como objetivo a detecção de casos suspeitos ou confirmados, para que o tratamento precoce evite as complicações causadas pela doença, além da identificação de focos (por meio de investigação e da delimitação da área onde os vetores estão presentes), adoção de medidas de prevenção e controle, além de programas de educação em saúde a fim de impedir a ocorrência de novas infecções. Por ser doença rara em território brasileiro, caracteriza-se como agravo inusitado, portanto, de notificação compulsória e investigação obrigatória. A ocorrência de uma doença (transmissível ou não) ou agravo inusitado, passível de prevenção e controle pelos serviços de saúde, indica que a população está em risco. A notificação compulsória consiste na comunicação da ocorrência de casos individuais, agregados de casos ou surtos, suspeitos ou confirmados. A notificação compulsória é obrigatória a todos os profissionais de saúde: médicos, enfermeiros, médicos veterinários, odontológicos, biólogos, e outros no exercício da profissão, assim como responsáveis por organizações e estabelecimentos públicos e particulares de saúde e ensino ou qualquer outro cidadão, utilizando ficha de notificação e investigação do Sistema Nacional de Agravos de Notificação/SINAN. As notificações compulsórias devem ser feitas a Secretaria Municipal de Saúde em no máximo 24 horas.

Algumas medidas de controle podem ser adotadas a fim de proteger a população da infecção. Ações de educação em saúde sobre o ciclo de transmissão, orientação para que as pessoas que circulam na área infectada adotem medidas de proteção como uso de roupas claras de mangas compridas e repelentes nas partes do corpo que ficam expostas e nas bordas das roupas. Deve-se verificar a pele com frequência em busca de carrapatos que devem ser retirados com as mãos protegidas por luvas ou sacos plásticos, o uso de pinças deve ser feito de modo que o corpo do carrapato não seja macerado ou seu aparelho bucal não permaneça na pele. Alertar a sociedade sobre os riscos da doença e suas complicações. Medidas de redução da população de carrapatos nos animais devem ser adotadas. Os casos suspeitos ou confirmados devem ser tratados obedecendo ao esquema de antibioticoterapia recomendado, não há indicação para que o paciente fique em isolamento.

Em dezembro de 1998 nos EUA foi lançada a vacina LYMERix , desenvolvida por duas empresas farmacêuticas, SmithKline Beecham (atual GlaxoSmithKline) e Pasteur Mérieux Connaught (atual Sanofi (SNY) Pasteur). LYMERix eram necessárias três doses ao longo de 12 meses e não havia certeza de quanto tempo duraria a imunidade. A vacina só foi aprovada para maiores de 15 anos e em média funcionava em cerca de 80% das pessoas vacinadas. Um ano após o lançamento a empresa recebeu reclamações de pacientes alegando dores nas articulações e outros efeitos colaterais. Em 2001 a agência federal do Departamento de Saúde e Serviços Humanos dos Estados Unidos, o FDA (Food and Drug Administration), não encontrou nenhuma evidência de que o LYMERix causasse artrite em humanos ou um número repentino de eventos adversos. Mas a crescente suspeita de vacinas em geral e a publicidade sobre possíveis efeitos colaterais já haviam afetado as vendas do LYMERix que foi retirado do mercado em fevereiro de 2002. Atualmente não existe vacina humana disponível para a doença de Lyme.

Até 2030 a ONU (Organização das Nações Unidas) estabeleceu uma meta para reduzir em um terço a mortalidade prematura por doenças não transmissíveis, o que inclui a doença de Lyme.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A doença de Lyme pode ser considerada uma zoonose emergente, já que seu agente é cosmopolita, havendo registros de sua ocorrência em animais domésticos, silvestres e no homem. Com exceção das apresentações iniciais da doença, que respondem bem aos antibióticos, muitos pacientes com a doença no estágio crônico não respondem a esquemas prolongados de antibióticos uma vez que não foi determinado se a doença é causada pela infecção ativa ou por uma resposta imunológica do hospedeiro a bactéria, o que sugere uma maior necessidade de pesquisas da doença e possíveis alternativas de tratamentos para estes casos, já que a doença poderá evoluir para complicações mais graves.

Conclui-se a importância da vigilância epidemiológica no monitoramento de novos casos da doença com o objetivo de detectar possíveis focos dos vetores, visando medidas a fim de evitar surtos nas comunidades. Além de todas as medidas de prevenção e controle, ainda há necessidade de informar a população sobre os sintomas e consequências da doença no Brasil, pois a mesma pode apresentar sintomas em comum com outras doenças típicas, induzindo a possíveis falhas de diagnóstico devido ao desconhecimento por parte de alguns profissionais de saúde que prestam atendimento inicial ao paciente. É importante que se desperte a atenção para essa doença entre profissionais, estudantes e pesquisadores da área da saúde visando uma maior busca por conhecimento e contribuindo para um diagnóstico e tratamento mais eficientes.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Doenças infecciosas e parasitárias**. Guia de bolso. 5. ed. amp, Brasília. 320 p. (Série B. Textos Básicos de Saúde). Catalogação na fonte. Editora MS. 2005

CONSTANTIN. P; **Borrelia burgdorferi: Lyme**; CreateSpace Independent Publishing Platform; 2018.

*FLAHERTY, Brittany* . Can a new Lyme disease vaccine overcome a history of distrust and failure? **Stat News**. Health. Boston, MA. Ago. 2019. Disponível em: <https://www.statnews.com/2019/08/22/lyme-disease-vaccine-market/>. Acesso em 6 set. 2019

ISHIKAWA, Márcia Mayumi. Epidemiologia da Borreliose de Lyme em bovinos na região sudeste do Brasil e padronização do diagnóstico Sorológico. **Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro**. Seropédica/RJ. 1996. Disponível em: <http://r1.ufrj.br/adivaldofonseca/wp-content/uploads/2014/06/Ishikawa-M.-M.-1996-Epidemiologia-B-burgdorferi-Bovinos-sudeste-Brasil-Dissertação.pdf> . Acesso em 16 out. 2019

MONTANDON, Carlos Emmanuel et al . Evidence of Borrelia in wild and domestic mammals from the state of Minas Gerais, Brazil. **Rev. Bras. Parasitol. Vet.**, Jaboticabal ,v. 23, n. 2, p. 287-290, June 2014. Available from <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1984-29612014000200287&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1984-29612014000200287&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em 16 set. 2019

NAÇÕES UNIDAS BRASIL. Transformando nosso mundo: A Agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável. **Agenda 2030**. UNIC Rio. 2015. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/>. Acesso em 05. Set. 2019.

NÚNCIO, M. Sofia; ALVES, M. João. **Doenças associadas a artrópodes vetores e roedores**. Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge, IP. Lisboa. 2014. Disponível em:

[http://repositorio.insa.pt/bitstream/10400.18/2232/3/Livro\\_Doenças\\_associadas\\_a\\_a\\_rtrpodes\\_vetores\\_e\\_roedores.pdf](http://repositorio.insa.pt/bitstream/10400.18/2232/3/Livro_Doenças_associadas_a_a_rtrpodes_vetores_e_roedores.pdf). Acesso em 06 set. 2019

PEREIRA, Ana Beatriz Américo et. al. Doença de Lyme em cão da raça Rottweiler: Relato de caso. **PUBVET Medicina Veterinária e Zootecnia**. v.12, n.3, a43, p.1-5, Mar. 2018. Disponível em:  
<http://www.pubvet.com.br/uploads/75c4c352f15cc712f13b11f375ad12e8.pdf> .  
Acesso em: 05 out. 2019

QUINN, P.J; MARKEY, B. K; CARTER, M. E; DONNELLY W. J; LEONARD F. C.;  
**Microbiologia Veterinária e Doenças Infecciosas**, Edição: 1. Editora: Selo Artmed. 2005.

RAMOS, Maria. Doença de Lyme no Brasil ou Borreliose brasileira. **Invivo**. Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ). Saúde. 2005. Disponível em:  
<http://www.invivo.fiocruz.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=745&sid=8>. Acesso em 08. Set. 2019.

REIS, Jose. Vacina para a doença de Lyme está pronta. **Folha de São Paulo Ciência**.1998. Disponível em:  
<https://www1.folha.uol.com.br/fsp/ciencia/fe12079803.htm> Acesso em 01 out. 2019

SALLES, Roberto de Souza. Borreliose de Lyme em eqüinos no Estado do Rio de Janeiro. **Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro Instituto de Veterinária**. Seropédica/RJ. 2001. Disponível em:  
<http://r1.ufrj.br/adivaldofonseca/wp-content/uploads/2014/06/Sales-2001-R.S.-Borreliose-de-Lyme-em-Equinos-Tese-UFRRJ.pdf>. Acesso em 18 out. 2019.

SANTOS, Mônica et al . Borreliose de Lyme. **An. Bras. Dermatol.**, Rio de Janeiro , v. 85, n. 6, p. 930-938, Dec. 2010 . Available from  
<[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0365-05962010000600029&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0365-05962010000600029&lng=en&nrm=iso)>. Acesso: 14 set. 2019.

USA. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). **Data and Surveillance. Lyme Disease Home**. 2019. Disponível em:

[https://www.cdc.gov/lyme/datasurveillance/index.html?CDC\\_AA\\_refVal=https%3A%2F%2Fwww.cdc.gov%2Flyme%2Fstats%2Findex.html](https://www.cdc.gov/lyme/datasurveillance/index.html?CDC_AA_refVal=https%3A%2F%2Fwww.cdc.gov%2Flyme%2Fstats%2Findex.html). Acesso em 06 set. 2019

YOSHINARI, Natalino Hajime et al. Doença de Lyme-símile brasileira ou síndrome Baggio-Yoshinari: zoonose exótica e emergente transmitida por carrapatos. **Rev Assoc Med Bras**, v. 56, n. 3, p. 363-369, 2010. Disponível em:

<http://www.scielo.br/pdf/ramb/v56n3/v56n3a25> . Acesso em 19 out. 2019

Figura 1 - **Illustration - Lyme disease bacteria, Borrelia burgdorferi, transmitted by Ixodes tick, 3D illustration**. 123RF.

[https://www.123rf.com/photo\\_99788296\\_stock-illustration-lyme-disease-bacteria-borrelia-burgdorferi-transmitted-by-ixodes-tick-3d-illustration.html](https://www.123rf.com/photo_99788296_stock-illustration-lyme-disease-bacteria-borrelia-burgdorferi-transmitted-by-ixodes-tick-3d-illustration.html). Acesso em 16 out. 2019

Figura 2 – **Amblyomma cajennense**. Disponível em:

[https://tickcounter.org/tick\\_identification/cayenee\\_tick](https://tickcounter.org/tick_identification/cayenee_tick) . Acesso em 16 out. 2019

Figura 3 - **O eritema da doença de Lyme**. Disponível em:

<https://www.msmanuals.com/pt/casa/infec%C3%A7%C3%B5es/infec%C3%A7%C3%B5es-bacterianas-espiroquetas/doen%C3%A7a-de-lyme> – acesso em 16/10/2019

Tabela – **Tratamento com antibióticos é realizado de acordo com a faixa etária e sintomas apresentados pelos pacientes** – BRASIL. Ministério da Saúde.

Secretaria de Vigilância em Saúde. **Doenças infecciosas e parasitárias**. Guia de bolso. 5. ed. amp, Brasília. 320 p.