

Babesiose e anaplasmoses na Bacia Leiteira de Parnaíba, Piauí



***Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Meio-Norte
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento***

DOCUMENTOS 257

Babesiose e anaplasmosose na Bacia Leiteira do Parnaíba, Piauí

*Karina Neoob de Carvalho Castro
Francisco de Assis Leite Souza
Jéssica Cristianne Mazer Bernardi
Livio Martins Costa-Júnior
Danielle Maria Machado Ribeiro Azevêdo
Eduardo Esmeraldo Augusto Beserra
Silvana Maria Medeiros de Sousa Silva*

***Embrapa Meio-Norte
Teresina, PI
2019***

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Meio-Norte

Av. Duque de Caxias, 5.650,
Bairro Buenos Aires

Caixa Postal 01

CEP 64008-480, Teresina, PI

Fone: (86) 3198-0500

Fax: (86) 3198-0530

www.embrapa.br/meio-norte

Serviço de Atendimento ao

Cidadão(SAC)

www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações da Unidade Responsável

Presidente

Danielle Maria Machado Ribeiro Azevêdo

Secretário-administrativo

Jeudys Araújo de Oliveira

Membros

Edvaldo Sagrilo, Orlane da Silva Maia, Luciana Pereira dos Santos Fernandes, Lígia Maria Rolim Bandeira, Humberto Umbelino de Sousa, Pedro Rodrigues de Araújo Neto, Antônio de Pádua Soeiro Machado, Alexandre Kemenes, Ana Lúcia Horta Barreto, Braz Henrique Nunes Rodrigues, Francisco José de Seixas Santos, João Avelar Magalhães, Rosa Maria Cardoso Mota de Alcantara

Supervisão editorial

Lígia Maria Rolim Bandeira

Revisão de texto

Lígia Maria Rolim Bandeira

Normalização bibliográfica

Orlane da Silva Maia

Editoração eletrônica

Jorimá Marques Ferreira

Foto da capa

Karina Neoob de Carvalho Castro

1ª edição

1ª impressão (2019): formato digital

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Meio-Norte

Babesiose e anaplasmosse na Bacia Leiteira do Parnaíba, Piauí / Karina Neoob de Carvalho Castro... [et al.]. - Teresina : Embrapa Meio-Norte, 2019.
29 p. : il. ; 16 cm x 22 cm. - (Documentos / Embrapa Meio-Norte, ISSN 0104-866X ; 257).

1. Bovino. 2. Tristeza parasitária. 3. Carrapato. 4. Mosca. 5. Infestação. 6. Controle. I. Castro, Karina Neoob de Carvalho. II. Embrapa Meio-Norte. III. Série.

CDD 636.089696 (21. ed.)

Autores

Karina Neoob de Carvalho Castro

Médica-veterinária, doutora em Ciências Veterinárias, pesquisadora da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE

Francisco de Assis Leite Souza

Médico-veterinário, doutor em Ciência Animal, professor da Universidade Federal Rural de Pernambuco, PE

Jéssica Cristianne Mazer Bernardi

Médica-veterinária, especialista em Patologia Clínica Veterinária, estudante de pós-graduação da Universidade Federal Rural de Pernambuco, PE

Lívio Martins Costa-Júnior

Médico-veterinário, doutor em Parasitologia, professor da Universidade Federal do Maranhão.

Danielle Maria Machado Ribeiro Azevêdo

Médica-veterinária, doutora em Zootecnia, pesquisadora da Embrapa Meio-Norte, Teresina, PI

Eduardo Esmeraldo Augusto Beserra

Médico-veterinário, mestre em Ciência Animal, extensionista do Instituto de Assistência Técnica e Extensão Rural do Piauí (EMATER-PI)

Silvana Maria Medeiros de Sousa Silva

Médica-veterinária, doutora em Medicina Veterinária, professora da Universidade Federal do Piauí, Teresina, PI

Agradecimentos

Agradecemos aos produtores da Bacia Leiteira do Parnaíba por terem permitido que suas propriedades fizessem parte deste trabalho de pesquisa e que fossem coletados materiais biológicos dos seus animais.

Apresentação

A babesiose e a anaplasnose bovina, por terem sinais clínicos e epidemiologias similares, são conhecidas, quando em conjunto, como Complexo Tristeza Parasitária Bovina (TPB). Na Bacia Leiteira do Parnaíba, no Piauí, a babesiose é considerada uma das principais doenças que acometem os bovinos, havendo a ocorrência de surtos em animais adultos e, conseqüentemente, mortalidade elevada, configurando-se em uma área de instabilidade enzoótica.

Para compreensão da epidemiologia da babesiose, é necessário conhecer a importância do carrapato bovino, único transmissor comprovado de *Babesia bovis* e *Babesia bigemina*, bem como as condições climáticas e o manejo adotado pelos produtores de sua região. Tais fatores afetam diretamente a sobrevivência do carrapato, que não deve ser totalmente eliminado do rebanho, sob pena de tornar os animais mais susceptíveis aos agentes causadores da TPB, em especial *Babesia* spp. Isso se justifica, pois a anaplasnose pode ser disseminada de outras formas, como por moscas, mosquitos e instrumentos contaminados com sangue de animais infectados.

Este documento tem como objetivos: divulgar os aspectos relacionados ao Complexo Tristeza Parasitária Bovina; descrever os resultados de trabalhos desenvolvidos na Bacia Leiteira de Parnaíba e realçar a necessidade de pesquisas sobre o tema na região e circunvizinhanças produtoras de bovinos de leite. Por fim, servirá como instrumento de estudo e comparação para aquelas regiões onde a TPB encontre condições similares para seu estabelecimento.

Luiz Fernando Carvalho Leite

Chefe-Geral da Embrapa Meio-Norte

Sumário

Introdução	11
Babesiose e anaplasmoses: o Complexo Tristeza Parasitária Bovina.....	12
Babesiose e anaplasmoses na Bacia Leiteira de Parnaíba	17
Importância do carrapato no controle de surtos de Tristeza Parasitária Bovina.....	22
Considerações Finais	26
Referências	27

Introdução

A ocorrência concomitante de babesiose e anaplasmoses bovina é denominada de Tristeza Parasitária Bovina (TPB), pois essas duas doenças possuem sinais clínicos e epidemiologias similares. Mundialmente, a TPB é responsável por grandes perdas econômicas, decorrentes do menor ganho ou perda de peso dos animais parasitados, decréscimo da produção de leite, infertilidade ou subfertilidade dos touros, abortos, mortalidade, gastos com medicamentos e serviço médico-veterinário (Adham et al., 2009). No Brasil, não há dados específicos sobre perdas decorrentes de TPB recentes, mas Grisi et al. (2002) estimaram US\$ 500 milhões de dólares anuais de prejuízos, decorrentes dessa enfermidade.

No Piauí, sabe-se da ocorrência de babesiose e de anaplasmoses, no entanto, poucas pesquisas têm sido realizadas sobre o assunto. A Bacia Leiteira de Parnaíba é formada por nove municípios: Ilha Grande, Parnaíba, Luís Correia, Buriti dos Lopes, Murici dos Portelas, Caxingó, Caraúbas do Piauí, São José do Divino e Piracuruca e, tradicionalmente, é considerada a maior produtora de leite do estado do Piauí. No entanto, pouco se conhece sobre as enfermidades que acometem os bovinos leiteiros na região. Registros de casos de babesiose e anaplasmoses fazem com que essas doenças sejam relevantes também nessa bacia leiteira (Moura et al., 2003; Barros et al., 2005).

Este trabalho tem como objetivos: divulgar os principais aspectos relacionados à TPB; descrever os resultados de trabalhos já desenvolvidos na Bacia Leiteira de Parnaíba, com a colaboração da Embrapa; e chamar a atenção para a necessidade de pesquisas sobre o tema na região e circunvizinhanças produtoras de bovinos de leite.

Babesiose e anaplasmosose: o Complexo Tristeza Parasitária Bovina

A babesiose e a anaplasmosose bovina, apesar de serem conhecidas quando em conjunto, como TPB são, no entanto, causadas por agentes etiológicos distintos: a babesiose é provocada pela *Babesia bovis* e *Babesia bigemina* e, a anaplasmosose pela *Anaplasma marginale* (Moura et al., 2003; Barros et al., 2005).

Parasitas do gênero *Babesia* são intraeritrocitários que infectam uma grande variedade de animais domésticos, incluindo bovinos, caninos, felinos, equinos, suínos, ovinos, caprinos e roedores, bem como animais silvestres e, ocasionalmente, o homem (Bock et al., 2004; Cantu et al., 2007; Hunfeld et al., 2008). A distribuição desses hemoprotozoários causadores de babesiose bovina no Brasil está relacionada à presença do vetor, o carrapato *Rhipicephalus microplus*, único hospedeiro invertebrado identificado no País, presente em todo o território nacional (D'andrea et al., 2006; Juliano et al., 2007).

O envolvimento do carrapato na transmissão de protozoários do gênero *Babesia* ocorre quando suas larvas se fixam no hospedeiro em regiões corporais propícias ao seu desenvolvimento, como a parte posterior da coxa, perineal, perianal e perivulvar. *B. bovis* é transmitida pelas larvas do *R. microplus*, mas não persiste no carrapato como um agente infeccioso além do estágio larval. No caso de *B. bigemina*, o protozoário é transmitido pelos estágios de ninfas e adultos dos carrapatos (Morando; Gelinski, 2010).

A infecção do hospedeiro vertebrado por *B. bovis* ocorre de 2 a 3 dias após a fixação das larvas do carrapato e evolui clinicamente em aproximadamente 7 dias. *B. bigemina* é transmitida ao bovino de 8 a 10 dias após a fixação do carrapato que já se encontra na fase de ninfa (Bock et al., 2004).

A. marginale é uma bactéria Gram-negativa, pertencente à família Anaplasmataceae, sendo essa a espécie mais patogênica e de maior importância para os bovinos (Dumler et al., 2001). Essa rickettsia pode infectar bovinos, bubalinos, ovinos e caprinos, além de uma variedade de ruminantes silvestres (Melo et al., 2001).

A transmissão biológica de *A. marginale* é feita por mais de 20 espécies de carrapatos em todo o mundo (Kocan et al., 2004). Os gêneros de maior importância na transmissão desse agente nas Américas são *Dermacentor* e *Rhipicephalus* (Kessler, 2001). Além da transmissão por carrapatos, *A. marginale* também pode ser transmitida mecanicamente por outros artrópodes, como mosquitos e moscas hematófagas, ou de forma iatrogênica por fômites contaminados com sangue, como agulhas, instrumentos de castração, descorna e tatuagem; via transfusão sanguínea e congenitamente (Ribeiro et al., 1995; Kessler, 2001; Souza et al., 2001; Kocan et al., 2010).

A transmissão mecânica de *A. marginale* por dípteros hematófagos ocorre quando esses insetos, ao se alimentarem nos animais, têm o repasto sanguíneo interrompido e são forçados a completar sua alimentação em outros animais (Foil, 1989; Scoles et al., 2005). Dessa forma, a rickettsia mantém sua viabilidade nas peças bucais dos vetores por até 2 horas, possibilitando a transmissão mecânica (Potgieter et al., 1981; Foil, 1989). Este é, provavelmente, o principal meio de disseminação de *A. marginale*, naqueles locais onde os carrapatos estão ausentes (Kocan et al., 2010).

De maneira geral, os principais sinais clínicos da babesiose e anaplasmoses como TPB são apatia, febre, anorexia, emagrecimento, taquicardia, taquipneia, redução da ruminação, diminuição ou suspensão da lactação, anemia (Figura 1) e icterícia (Bock et al., 2004; Radostits et al., 2007; Kocan et al., 2010).

Quando o agente etiológico é *B. bovis* (Figura 2), o animal pode apresentar sintomatologia nervosa (Bock et al., 2004), podendo ocorrer de maneira aguda, sem manifestação de sintomas, levando à morte súbita (Sacco et al., 2001). Na babesiose cerebral, o curso clínico é geralmente mais rápido do que na babesiose por *B. bigemina* e anaplasmoses (Rodrigues et al., 2005; Almeida et al., 2006).

Foto: Francisco de Assis Leite Souza



Figura 1. Exame clínico em bezerro demonstrando a mucosa ocular anêmica.

Foto: Francisco de Assis Leite Souza

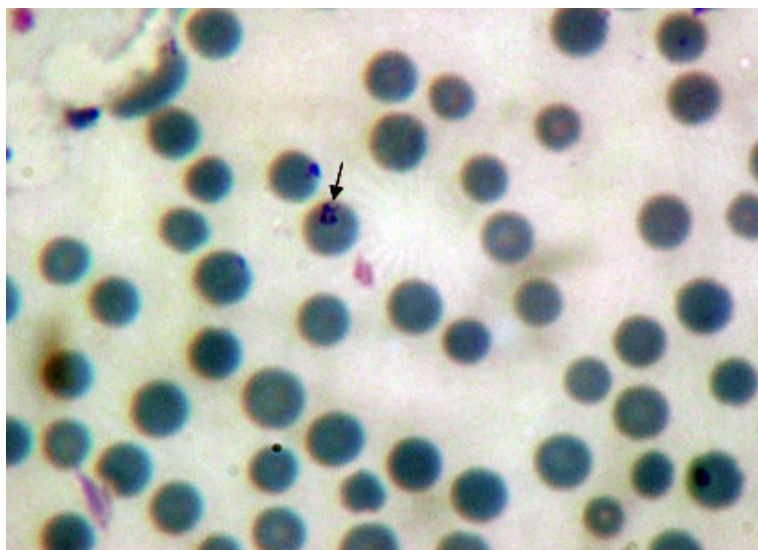


Figura 2. Merozoíto de *Babesia bovis* (seta) em eritrócito observado em esfregaço de sangue periférico de bovino naturalmente infectado. (Panótico. 100X).

Já, a infecção por *B. bigemina* (Figura 3) leva à hemoglobínúria (urina escura pela presença de hemoglobina) e também à anemia intensa. Por sua vez, quando o agente da enfermidade é *A. marginale* (Figura 4), a icterícia (mucosas amareladas) é mais comum e intensa (Sacco et al., 2001). Na anaplasmosse, os sinais clínicos agudos são mais comumente encontrados em bovinos com idade superior a 1 ano.

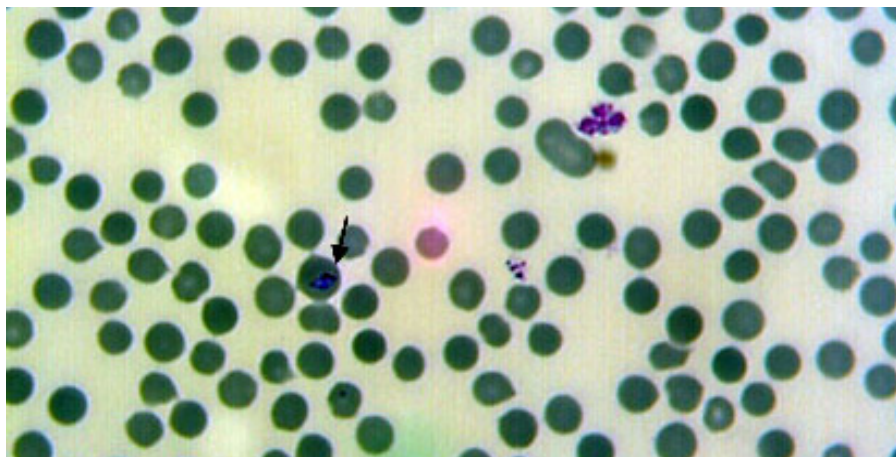


Foto: Francisco de Assis Leite Souza

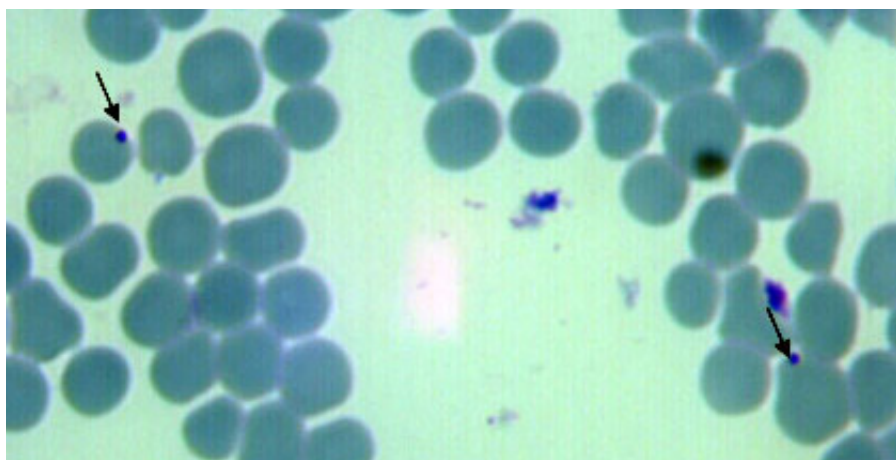


Foto: Francisco de Assis Leite Souza

Figura 4. Corpúsculos intraeritrocitários de *Anaplasma marginale* (seta) observados em esfregaço de sangue periférico de bovino naturalmente infectado. (Panótico. 1000X).

Babesiose e anaplasmoses na Bacia Leiteira de Parnaíba

No norte do Piauí, entre as longitudes 41° 39' W e 42° 05' W e latitudes 2°51' S e 3° 55' S (Figura 5), localiza-se a maior bacia leiteira do estado. Nesta região, denominada Microrregião Litoral Piauiense, há um período seco (agosto a dezembro), com temperaturas médias que variam de 28 °C a 30 °C, podendo atingir a máxima de 35 °C e uma umidade relativa do ar abaixo de 70%.

A situação epidemiológica da babesiose e da anaplasmoses bovina no estado do Piauí não era bem conhecida. No norte do estado, ocorriam mortes de animais com sinais clínicos dessas enfermidades, porém sem diagnóstico definitivo. Assim, em 2010, um grupo de pesquisadores da Universidade Federal do Piauí (UFPI) iniciou um trabalho para determinar a prevalência da babesiose e da anaplasmoses em bovinos da Bacia Leiteira de Parnaíba sendo, posteriormente, apoiados por pesquisadores da Embrapa Meio-Norte/Unidade Experimental de Parnaíba. Os resultados dos trabalhos desse grupo estão descritos em Souza (2011), Souza et al. (2013), Souza (2014) e Souza et al. (2018), sendo alguns destacados a seguir.

Na Bacia Leiteira de Parnaíba, foram obtidos resultados de baixa taxa de soroprevalência (baixo nível de anticorpos) para *B. bovis* (68,8%) e *B. bigemina* (52,5%), o que configurou a área como de instabilidade enzoótica para babesiose (Souza et al., 2013). Vale ressaltar que “áreas de instabilidade enzoótica” são aquelas caracterizadas por apresentar taxa irregular ou baixa (< 75%) de inoculação por *Babesia* sp. (Mahoney; Ross, 1972) e neste caso o risco de ocorrência da doença clínica é muito elevado (Tabela 1). Isso ocorre em razão da redução do carrapato vetor no ambiente, o que leva à diminuição da taxa de infecção em todo o rebanho e consequente redução do nível de anticorpos para *Babesia* (Mahoney; Ross, 1972).

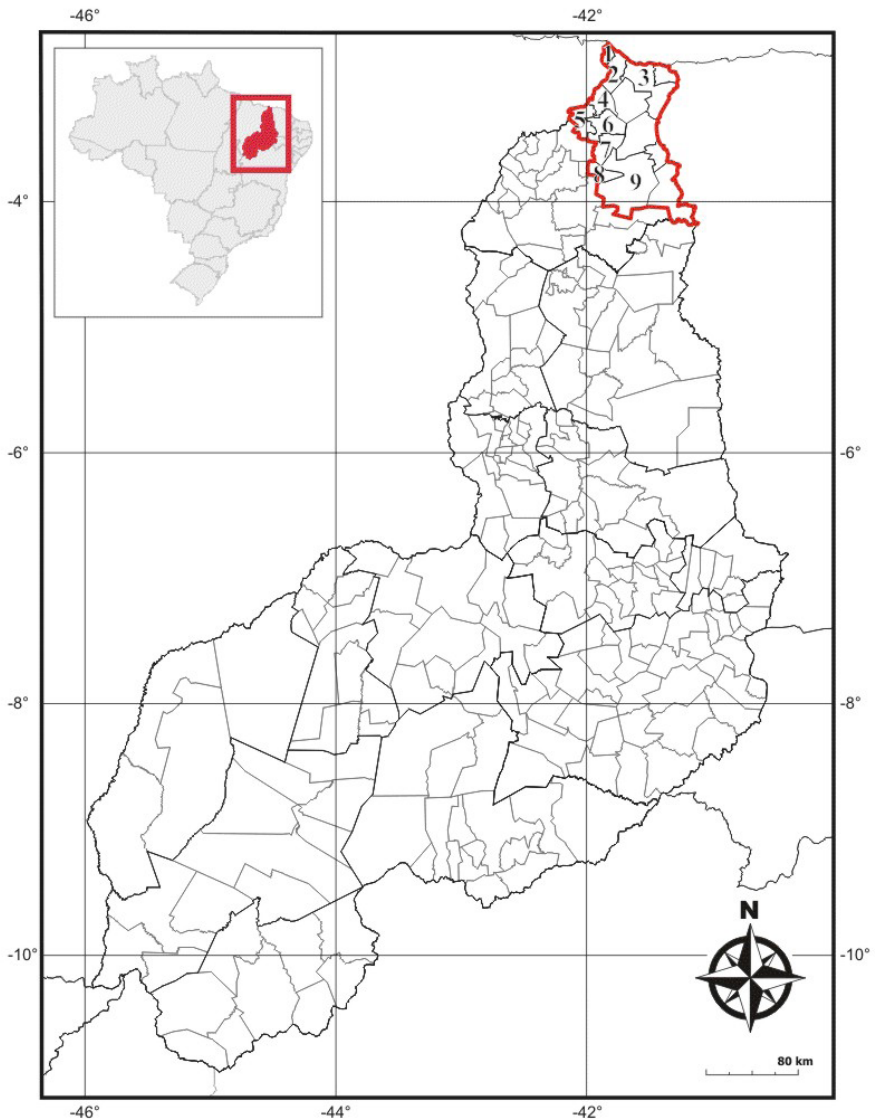


Figura 5. Microrregião Litoral Piauiense e municípios que fazem parte da Bacia Leiteira de Parnaíba, incluídos no estudo de babesiose e anaplasmosse: Ilha Grande (1), Parnaíba (2), Luís Correia (3), Buriti dos Lopes (4), Murici dos Portelas (5), Caxingó (6) Caraúbas do Piauí (7), São José do Divino (8) e Piracuruca (9).

Fonte: Souza et al. (2013).

Tabela 1. Características que diferenciam instabilidade e estabilidade enzoótica para babesiose.

Instabilidade enzoótica	Estabilidade enzoótica
Pouco ou nenhum carrapato	Carrapato durante o ano todo
→ menor infecção por babesia nos bezerros	→ infecção por babesia em bezerros
→ baixa imunidade para babesiose (menor produção de anticorpos contra babesia)	→ imunidade satisfatória para babesiose (produção satisfatória de anticorpos contra babesia)
→ maior susceptibilidade à doença	→ maior resistência à doença

Por conseguinte, nessa região, a babesiose é considerada uma das principais doenças que acometem os bovinos, havendo a ocorrência de surtos em animais adultos e mortalidade elevada (Souza et al., 2013). Isso causa grandes prejuízos aos produtores da região.

Ainda na Bacia Leiteira de Parnaíba obteve-se elevada taxa de soroprevalência para *A. marginale* (89,1%), configurando essa área como de estabilidade enzoótica para anaplasmose (Souza et al., 2013). Das amostras de soro analisadas, 73,3% foram reativos para *Babesia* spp. e *A. marginale*, demonstrando intensa coinfeção (Tristeza Parasitária Bovina).

Importância do carrapato no controle de surtos de TPB

A situação epidemiológica da babesiose está relacionada às condições climáticas e sistemas de manejo que afetam diretamente o ciclo do vetor e dependem da interação estabelecida entre o carrapato, o parasito (*Babesia* sp.) e o bovino (Ríos-Tobón et al., 2014). Fatores inerentes ao animal, como queda de imunidade por causa da redução do número de carrapatos, e outros, como raça, idade, variações climáticas, estresse, manejo e tipo de pastagens (Alonso et al., 1992) podem interagir, favorecendo a ocorrência de surtos de babesiose.

A ausência de transmissão de *Babesia* pelo carrapato para os bezerros nos primeiros meses de vida, quando esses apresentam uma imunidade inata ou colostrar, pode levar ao aumento de susceptibilidade desses animais quando eles se tornarem adultos, pela produção insuficiente de anticorpos contra a *Babesia*. Assim, os bovinos ficarão desprotegidos e se forem infectados, poderão apresentar graves sinais clínicos de babesiose, podendo evoluir para a morte (Guglielmone, 1995; Carrique-Mas et al., 2000; Goff et al., 2001; Bock et al., 2004). Em rebanhos mantidos isentos de carrapatos, as matrizes não transmitem a imunidade passiva para os bezerros, já que elas não possuem anticorpos específicos para *Babesia* sp. (Kessler et al., 1983).

Por outro lado, para melhor desenvolvimento de anticorpos, o momento ideal para contato com o carrapato são as primeiras semanas de vida dos bezerros, pois, nessa fase, as manifestações clínicas e hematológicas são menos graves. A resistência natural observada nos bezerros decorre da rápida resposta da imunidade celular, maior produção de eritrócitos (eritropoiese) na medula óssea e da presença de hemoglobina fetal nos eritrócitos (Bock et al., 2004).

Vale ressaltar que, temperaturas elevadas (25 °C a 35 °C) provocam uma redução na oviposição, na taxa de eclosão e na longevidade das larvas de carrapatos infectadas por *B. bigemina* e *B. bovis*. Isso prejudica a transmissão de *Babesia* spp. para os bovinos, favorecendo o aparecimento de áreas de instabilidade enzoótica (Ouhelli et al., 1987). Um longo período de estiagem também pode ser um fator que contribui para a redução do carrapato vetor no ambiente, prejudicando o contato dos bezerros com *Babesia* spp. (Kessler et al., 1983; Correia, 2006). Outros fatores, como o estresse, precário estado nutricional, determinados tipos de manejo que reduzem o contato dos bezerros com o carrapato, como quando se utilizam bezerreiras individuais (Figura 6), época do ano, periparto e tipo de pastagens também podem ter correlação com a instabilidade endêmica (Ribeiro et al., 1984; Gonçalves, 2000).



Figura 6. Idade média da primoinfecção por *Babesia bigemina* e *Babesia bovis* em bezerras nascidas em uma propriedade da Microrregião Litoral Piauiense, Meio-Norte do Brasil.

Fonte: Souza et al. (2018).

Na Bacia Leiteira de Parnaíba as temperaturas são elevadas e o período seco é prolongado por vários meses (Figura 7), o que prejudica a sobrevivência do carrapato nesse período, e consequentemente dificulta a infecção dos bovinos por *Babesia* spp. (Souza et al., 2018).

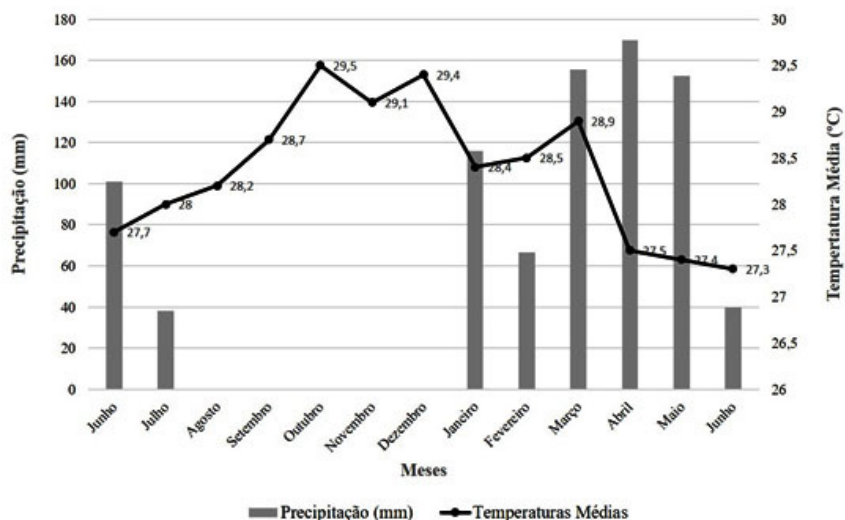


Figura 7. Temperatura média e precipitação pluviométrica na Microrregião Litoral Piauiense, Meio-Norte do Brasil, de junho de 2013 a junho de 2014. Dados fornecidos pela Estação Agrometeorológica convencional do INMET, localizada na área experimental da Embrapa Meio-Norte/UEP Parnaíba.

Fonte: Souza et al. (2018).

No Nordeste, além da região da Bacia Leiteira de Parnaíba, outras localidades também são instáveis endemicamente para babesiose, como as cidades de Garanhuns, PE (Alves, 1987), Juazeiro, BA (Menk et al., 1999), a região semiárida da Paraíba (Costa et al., 2013), entre outras. No Sul do Brasil também existe áreas de instabilidade enzoótica, sendo que nessas o ciclo do carrapato é interrompido por alguns meses em razão das baixas temperaturas, o que provoca queda dos níveis de anticorpos dos animais afetados (Gonçalves, 2000).

Nas áreas de “estabilidade enzoótica” para *Babesia*, onde os bovinos encontram-se naturalmente imunizados contra esse parasito, a população do vetor (carrapato bovino) é elevada e presente durante todo o ano e a maioria dos animais é infectado ainda quando bezerrros, durante a fase que eles têm mais resistência (Kessler et al., 1983; Gonçalves, 2000). Nessas áreas, 75% dos animais com idade acima de 9 meses são portadores desse hemoparasito e essa infecção vai sendo mantida nos animais mais velhos através das reinfecções, durante todo o ano, sem que ocorram, em situações normais, casos clínicos da doença. Isso acarreta baixa mortalidade pelas hemoparasitoses em animais adultos (Gonçalves, 2000).

Atualmente, as áreas de instabilidade enzoótica para babesiose bovina tendem a aumentar em função de práticas de manejo que interferem nos determinantes epidemiológicos dessa enfermidade (Souza et al., 2018). O controle intensivo de carrapatos deixa o rebanho susceptível à babesiose.

Em estudo realizado na Bacia Leiteira de Parnaíba, PI, por Souza et al. (2018), foram avaliadas bezerras nascidas durante um ano em duas fazendas com manejos distintos, sendo uma delas semi-intensivo e outra, intensivo. Os animais submetidos ao manejo intensivo não manifestaram infecção por *Babesia* e os submetidos ao manejo semi-intensivo manifestaram a primeira infecção tardiamente, entre 240 e 300 dias de idade (Figura 8).

O fato de a propriedade, onde ocorreu o manejo intensivo, não possuir animais infectados por *Babesia* é devido à ampla utilização de acaricidas e, conseqüentemente, a eliminação do carrapato vetor. Esse controle exacerbado aumenta os custos de produção de leite, devido aos gastos com a compra de acaricidas. Além disso, deixa os animais susceptíveis à doença, uma vez que os agentes da babesiose não circulam no rebanho, não havendo a produção de anticorpos.

Vale ressaltar que o uso indiscriminado de carrapaticidas tem levado à contaminação da água e do solo, bem como da carne e do leite bovino,

o que pode comprometer a saúde do consumidor (Gromboni et al., 2007; Ledoux, 2011).

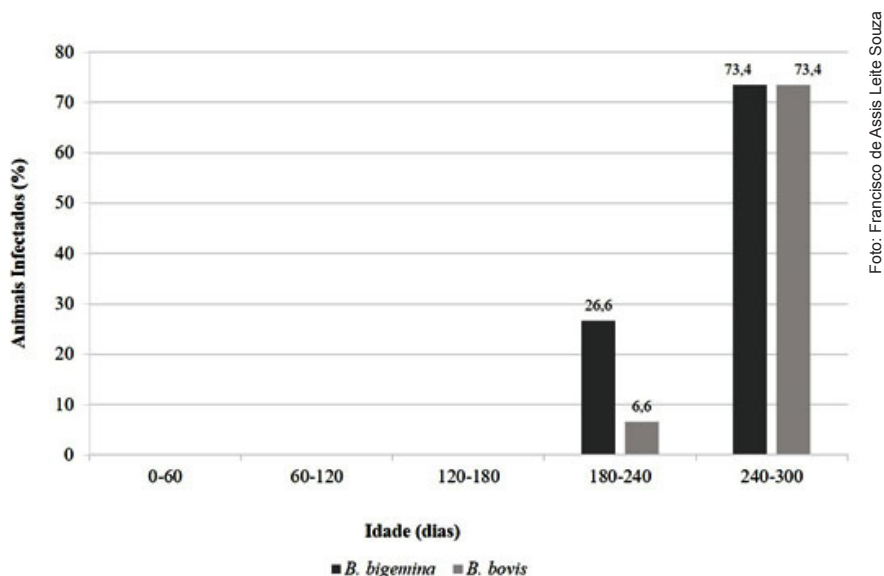


Figura 8. Sistema de criação em bezerreiras individuais. Exemplo de manejo que reduz o contato de bezerros com o carrapato e aumenta a idade média da primo-infecção.

Fonte: Souza et al. (2018).

Por outro lado, na propriedade, onde se adotou o manejo semi-intensivo, houve infecção tardia nos animais, podendo isso ser consequente ao período seco ocorrido nessa região. Tais condições são adversas ao carrapato e contribuem para sua redução no ambiente, interferindo na infecção por *Babesia* spp. nos animais (Souza et al., 2018). Portanto, de acordo com Brown et al. (2006), Correia (2006) e Amorim et al. (2014), com a ausência do agente etiológico, a produção de anticorpos é limitada, deixando os animais suscetíveis à doença clínica e mesmo à morte.

Considerações Finais

O carrapato não deve ser erradicado da propriedade, e sim controlado, de forma que os animais sejam parasitados durante todo o ano com infestações baixas, permitindo assim doses infectantes adequadas de *Babesia* spp. e de *A. marginale* (Gonçalves, 2000). Nas áreas endêmicas, deve-se evitar a superinfestação por carrapatos, utilizando um manejo eficaz, como a aplicação de banhos estratégicos (Bock et al., 2004). Em regiões estáveis, é importante que os bezerros sejam expostos à infestação pelo carrapato para que se tornem adultos imunes, constituindo uma medida profilática natural (Mahoney; Ross, 1972). Em áreas de instabilidade enzoótica, o controle é mais difícil, pois, nessas regiões, o conhecimento do estado imunológico do rebanho é importante para decidir pela utilização, ou não, de métodos de controle e imunização (Gonçalves, 2000). Em áreas livres, deve-se evitar a entrada de agentes etiológicos e vetores, os quais podem provocar surtos (Vanzini; Ramirez, 1995).

Para a anaplasmose, o controle de carrapatos só protege parcialmente contra a sua transmissão, visto que essa ocorre muitas vezes por transmissão mecânica por fômites com sangue infectado e por moscas hematófagas (Kocan et al., 2010). Por esse motivo, deve-se manter o controle de moscas na propriedade, principalmente no período chuvoso, quando a população de dípteros hematófagos é maior, controlando assim as taxas de infecção por *A. marginale* (Gonçalves, 2000).

Em todo rebanho, existem animais geneticamente mais sensíveis aos carrapatos, constituindo-se nos maiores produtores de teleóginas (fêmeas dos carrapatos), que infestarão os pastos com grande quantidade de larvas. Assim, maior cuidado deve ser dado a esses animais, com tratamentos mais intensivos ou descarte, quando possível apenas desses animais, o que reduz, inclusive, os custos com medicamentos ou profilaxia.

Animais provenientes de regiões ou de sistemas de manejo totalmente livres de *Babesia* sp. e de *Anaplasma* sp. podem adquirir Tristeza Parasitária

Bovina aguda e chegar a óbito. Sugere-se que um médico-veterinário da região seja consultado, para que um esquema de introdução eficaz desses animais seja seguido.

Referências

- ADHAM, F. K.; ABD-EL-SAMIE, E. M.; GABRE, R. M.; HUSSEIN, H. El. Detection of tick blood parasites in Egypt using PCR assay I – *Babesia bovis* and *Babesia bigemina*. **Parasitology Research**, v. 105, p. 721-730, Aug. 2009. DOI: 10.1007/s00436-009-1443-8.
- ALMEIDA, M. B. de; TORTELLI, F. P.; RIET-CORREA, B.; FERREIRA, J. L. M.; SOARES, M. P.; FARIAS, N. A. R.; RIET-CORREA, F.; SCHILD, A. L. Tristeza parasitária bovina na região sul do Rio Grande do Sul: estudo retrospectivo de 1978-2005. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 26, n. 4, p. 237-242, out./dez. 2006.
- ALONSO, M.; ARELLANO SOTA, C.; CERESER, V. H.; CORDOVES, C. O.; GUGLIELMONE, A. A.; KESSLER, R.; MANGOLD, A. J.; NARI, A.; PATARROYO, J. H.; SOLARI, M. A.; VEJA, C. A.; VIZCAINO, O.; CAMUS, E. Epidemiology of bovine anaplasmosis and babesiosis in Latin America and the Caribbean. **Revue scientifique et Technique - Office International des Epizooties**, v. 11, n. 3, p. 713-733, 1992.
- ALVES, L. C. **Prevalência de babesiose em gado leiteiro no município de Garanhuns, estado de Pernambuco**. 124 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, 1987.
- BARROS, S. L.; MADRUGA, C. R.; ARAÚJO, F. R.; MENK, C. F.; ALMEIDA, M. A. O. de; MELO, E. P. S.; KESSLER, R. H. Serological survey of *Babesia bovis*, *Babesia bigemina* and *Anaplasma marginale* antibodies in cattle from the semi-arid region of the state of Bahia, Brazil, by enzymelinked immunosorbent assays. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 100, n. 6, p. 613-617, out. 2005.
- BOCK, R.; JACKSON, L.; DE VOS, A.; JORGENSEN, W. Babesiosis of cattle. **Parasitology**, v. 129, n. 51, p. 247-269, 2004. Supplement. Doi: 10.1017/S0031182004005190.
- CANTU, A.; ORTEGA-S, J. A.; MOSQUEDA, J.; GARCIA-VAZQUEZ, Z.; HENKE, S. E.; GEORGE, J. E. Immunologic and molecular identification of *Babesia bovis* and *Babesia bigemina* in free-ranging white-tailed deer in Northern Mexico. **Journal of Wildlife Diseases**, v. 43, n. 3, p. 504-507, July 2007.
- CARRIQUE-MAS, J. J.; WIDDOWSON, M. A.; CUÉLLAR, V.; RIBERA, H.; WALKER, A. R. Risk of babesiosis and anaplasmosis in different ecological zones of Santa Cruz Department, Bolivia. **Veterinary Parasitology**, v. 93, n. 1, p. 29-38, Nov. 2000.

CORREIA, T. L. C. **Frequência de anticorpos para Babesia spp. em bovinos da região de Encruzilhada do Sul, RS, Brasil e sua correlação com a infecção da hemolinfa de carrapatos *Boophilus microplus***. 55 f. 2006. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS. 2006.

COSTA, V. M. M.; RIBEIRO, M. F. B.; DUARTE, A. L. L.; MANGUEIRA, J. M.; PES-SOA, A. F. A.; AZEVEDO, S. S.; BARROS, A. T. M. de; RIET-CORREA, F.; LABRU-NA, M. B. Seroprevalence and risk factors for cattle anaplasmosis, babesiosis and trypanosomiasis in a Brazilian semiarid region. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 22, n. 2, p. 207-213, 2013.

D'ANDREA, L. A. Z.; SARTOR, I. F.; MADRUGA, C. R.; FREITAS, S. B. Z.; KROLL, L. B.; KRONKA, S. N. Condição imunológica de bovinos das raças Holandesa e Nelore frente a *Babesia bovis* e *B. bigemina* em duas regiões do estado de São Paulo. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 26, n. 2, p. 74-78, abr./jun. 2006.

DUMLER, J. S.; BARBET, A. F.; BEKKER, C. P.; DASCH, G. A.; PALMER, G. H.; RAY, S. C.; RIKIHISA, Y.; RURANGIRWA, F. R. Reorganization of genera in the family's Rickettsiaceae and Anaplasmataceae in the order Rickettsiales: unification of some species of *Ehrlichia* with *Anaplasma*, *Cowdria* with *Ehrlichia* and *Ehrlichia* with *Neorickettsia*, descriptions of six new species combinations and designation of *Ehrlichia equi* and HE agent as subjective synonyms of *Ehrlichia phagocytophila*. **International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology**, v. 51, n. 6, p. 2145-2165, 2001.

FOIL, L. D. Tabanids as vectors of disease agents. **Parasitology Today**, v. 5, n. 3, p. 88-96, Mar. 1989.

GOFF, W. L.; JOHNSON, W. C.; PARISH, S. M.; BARRINGTON, G. M.; TUO, W.; VALDEZ, R. A. The age-related immunity in cattle to *Babesia bovis* infection involves the rapid induction of interleukin-12, interferon-gamma and inducible nitric oxide synthase mRNA expression in the spleen. **Parasite Immunology**, v. 23, n. 9, p. 463-471, Sep. 2001.

GONÇALVES, P. M. Epidemiologia e controle da tristeza parasitária bovina na região Sudeste do Brasil. **Ciência Rural**, v. 30, n. 1, p. 187-194, 2000.

GRISI, L.; MASSARD, C. L.; MOYA BORJA, G. E.; PEREIRA, J. B. Impacto econômico das principais ectoparasitoses em bovinos no Brasil. **Hora Veterinária**, v. 21, n. 1, p. 8-10, 2002.

GROMBONI, C. F.; FERREIRA, A. G.; KAMOGAWA, M. Y.; NOGUEIRA, A. R. de A. Avaliação da reação foto-Fenton na decomposição de resíduos de carrapaticida. **Química Nova**, v. 30, n. 2, p. 264-267, 2007.

GUGLIELMONE, A. A. Epidemiology of babesiosis and anaplasmosis in South and Central American. **Veterinary Parasitology**, v. 57, n. 1-3, p. 109-119, Mar. 1995.

HUNFELD, K. P.; HILDEBRANDT, A.; GRAY, J. S. Babesiosis: recent insights into an ancient disease, **International Journal for Parasitology**, v. 38, n. 11, p. 1219-1237, Sep. 2008.

JULIANO, R. S.; MACHADO, R. Z.; FIORAVANTI, M. C. S.; ANDRADE, G. M.; JAYME, V. de S. Soroepidemiologia da babesiose em rebanho de bovinos da raça Curraleiro. **Ciência Rural**, v. 37, n. 5, p. 1387-1392, set./out. 2007.

KESSLER, R. H. Considerações sobre a transmissão de *Anaplasma marginale*. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 21, n. 4, p. 177-179, 2001.

KESSLER, R. H.; MADRUGA, C. R.; SCHENK, M. A. M.; RIBEIRO, O. C. Babesiose cerebral por *Babesia bovis* em bezerros no Estado do Mato Grosso do Sul. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 18, n. 8, p. 931-935, ago. 1983.

KOCAN, K. M.; LA FUENTE, J. de E.; BLOUIN, E. F.; COETZEE, J. F.; EWING, S.A. The natural history of *Anaplasma marginale*. **Veterinary Parasitology**, v. 167, n. 2-4, p. 95-107, Feb. 2010.

KOCAN, K. M.; LA FUENTE, J. de; BLOUIN, E. F.; GARCIA-GARCIA, J. C. *Anaplasma marginale* (Rickettsiales: Anaplasmataceae): recent advances in defining host-pathogen adaptations of a tick-borne rickettsia. **Parasitology**, v. 129, n. 51, p. 285-300, Oct. 2004. Supplement.

LEDOUX, M. Analytical methods applied to the determination of pesticide residues in foods of animal origin. A review of the past two decades. **Journal of Chromatography A**, v. 1218, n. 8, p. 1021-1036, Feb. 2011.

MAHONEY, D. F.; ROSS, D. R. Epizootiological factors in the control of bovine babesiosis. **Australian Veterinary Journal**, v. 48, n. 5, p. 292-298, May 1972.

MELO, V. S. P.; PASSOS, L. M. F.; FACURY-FILHO, E. J.; SATURNINO, H. M.; RIBEIRO, M. F. B. Natural infection of calves by *Anaplasma marginale* in dairy herds of the Metalúrgica Region, Minas Gerais. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 21, n. 4, p. 146-150, out./dez. 2001.

MENK, J. C. F.; ALMEIDA, M. A. O.; MADRUGA, C. R.; ARAUJO, F. R. Levantamento sorológico da *Babesia bovis* e *Babesia bigemina*, no semi-árido baiano, pela técnica de imunoadsorção enzimática (ELISA). In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, 11., SEMINÁRIO DE PARASITOLOGIA VETERI-

NARIA DOS PAISES DO MERCOSUL, 2; SIMPOSIO DE CONTROLE INTEGRADO DE PARASITOS DE BOVINOS, 1., 1999, Salvador. **Anais...** Ilhéus: Colégio Brasileiro de Parasitologia Veterinária, [1999?]. p. 205.

MORANDO, A.; GELINSKI, J. M. L. N. Estudo preliminar do desenvolvimento embrionário *in vitro* de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*. **Unesco e Ciência – ACBS**, v. 1, n. 1, p. 23-28, jan./jun. 2010.

MOURA, A. B. de; VIDOTTO, O.; YAMAMURA, M. H.; VIDOTTO, M. C.; PEREIRA, A. B. da L. Studies on the *Anaplasma marginale* Theiler, 1910 infection in *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887) using 'Nested' PCR. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 12, n. 1, p. 27-32, 2003.

OUHELLI, H.; PANDEY, V. S.; ABOUGHAL, A. Effect of infection by *Babesia* spp. on the development and survival of free-living stages of *Boophilus annulatus*. **Veterinary Parasitology**, v. 23, n. 1-2, p. 147-154, Jan. 1987.

POTGIETER, F. T.; SUTHERLAND, B.; BIGGS, C. Attempts to transmit *Anaplasma marginale* with *Hippobosca rufipes* and *Stomoxys calcitrans*. **Onderstepoort Journal of Veterinary Research**, v. 48, p. 119-122, 1981.

RADOSTITS, O. M.; GAY, C. C.; HINCHCLIFF, K. W.; CONSTABLE, P. D. (Ed.). **Veterinary medicine: a textbook of the diseases of cattle, horses, sheep, pigs and goats**. 10. ed. Toronto: Saunders Elsevier, 2007. 2065 p.

RIBEIRO, M. F. B.; LIMA, J. D.; GUIMARÃES, A. M.; SCATAMBURLO, M. A.; MARTINS, N. E. Transmissão congênita da anaplasmosse bovina. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 47, n. 3, p. 297-304, 1995.

RIBEIRO, M. F. B.; SANTOS, J. L.; SALCEDO, J. H. P.; FARIA, J. E. Epidemiologia de anticorpos aglutinantes e anaplasmosse bovina no estado de Minas Gerais. I – Prevalência fluorescentes na Zona da Mata. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 36, n. 4, p. 425-432, 1984.

RÍOS-TOBÓN S, GUTIÉRREZ-BUILES LA, RÍOS-OSORIO LA. Assessing bovine babesiosis in *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* ticks and 3 to 9-monthold cattle in the middle Magdalena region, Colombia. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 34, n. 4, p. 313-319, 2014.

RODRIGUES, A.; RECH, R. R.; BARROS, R. R. de; FIGHERA, R. A.; BARROS, C. S. L. de. Babesiose cerebral em bovinos: 20 casos. **Ciência Rural**, v. 35, n. 1, p. 121-125, jan./fev. 2005.

SACCO, A. M. S.; KESSLER, R. H.; MADRUGA, C. R. Cepas atenuadas de *Babesia bovis*, *Babesia bigemina* e *Anaplasma centrale* como imunógenos no con-

trole da tristeza parasitária bovina. **Ciência Rural**, v. 31, n. 5, p. 849-855, 2001.

SCOLES, G. A.; BROCE, A. B.; LYSYK, T. J.; PALMER, G. H. Relative efficiency of biological transmission of *Anaplasma marginale* (Rickettsiales: Anaplasmataceae) by *Dermacentor andersoni* (Acari: Ixodidae) compared with mechanical transmission by *Stomoxys calcitrans* (Diptera: Muscidae). **Journal of Medical Entomology**, v. 42, n. 4, p. 668-675, Jul. 2005.

SOUZA, F. de A. L. **Babesiose e anaplasmose em rebanhos bovinos leiteiros no Estado do Piauí, Brasil**. 2011. 74 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2011.

SOUZA, F. de A. L. **Fatores envolvidos na instabilidade enzootica para babesiose bovina na Bacia Leiteira de Parnaíba, Piauí**. 2014. 58 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2014.

SOUZA, F. de A. L.; BRAGA, J. F. V.; PIRES, L. V.; CARVALHO, C. J. S. de; COSTA, E. A.; RIBEIRO, M. F. B.; SANTOS, R. L.; SILVA, S. M. M. S. Babesiosis and anaplasmosis in dairy cattle in Northeastern Brazil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 33, n. 9, p. 1057-1061, set. 2013.

SOUZA, F. de A. L.; LIARTE, A. de S. C.; CASTRO, K. N. de C.; BESERRA, E. E. A.; BERNARDI, J. C. M.; SOUSA, G. V. de; COSTA-JÚNIOR, L. M.; SILVA, S. M. M. de S. Dynamics of natural infection by *Babesia bovis* and *Babesia bigemina* in dairy cattle from an enzootic instability area in Northeastern Brazil. **Brazilian Journal of Veterinary Journal of Parasitology**, v. 27, n. 1, p. 2-6, jan./mar. 2018.

SOUZA, J. C. P. de; SOARES, C. O.; MADRUGA, C. R.; MASSARD, C. L. Prevalência de anticorpos anti *Anaplasma marginale* (Rickettsiales: Anaplasmataceae) em bovinos na mesorregião do Médio Parnaíba. **Ciência Veterinária Brasileira**, v. 31, n. 2, p. 309-314, abr. 2001.

VANZINI, V. R.; RAMIREZ, L. M. Babesiosis y anaplasmosis bovina, diagnóstico epidemiologia y control. **Veterinária Argentina**, v. 3, n. 25, p. 137-190, 1995.

