

Diagnóstico parasitológico da Tristeza Parasitária Bovina na Bahia – Estudo retrospectivo de 2017 a 2021

Parasitological diagnosis of Bovine Parasitic Sadness in Bahia - Retrospective study from 2017 to 2021

Diagnóstico parasitológico de la Tristeza Parasitaria Bovina en Bahía - Estudio retrospectivo de 2017 a 2021

Recebido: 10/01/2022 | Revisado: 19/01/2022 | Aceito: 24/01/2022 | Publicado: 25/01/2022

Regiane Pereira Benevides Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0221-0437>
Universidade Federal da Bahia, Brasil
E-mail: regiane_benevides@hotmail.com

Leonardo Ribas Pacheco

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7326-1514>
Universidade Federal da Bahia, Brasil
E-mail: leorp2206@gmail.com

Tiago Silva Lima

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0983-5533>
Universidade Federal da Bahia, Brasil
E-mail: medvet.tiago@gmail.com

Raquel Moreira Oliveira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0816-036X>
Universidade Federal da Bahia, Brasil
E-mail: raquel_123123@hotmail.com

Melyssa Silva Souza

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1504-831X>
Universidade Federal da Bahia, Brasil
E-mail: melyssafelix@hotmail.com

Cristiane de Jesus Barbosa

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2745-6588>
Embrapa Mandioca e Fruticultura, Brasil
E-mail: cristiane.barbosa@embrapa.br

Jorge Raimundo Lins Ribas

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6142-4059>
Agência de Defesa Veterinária da Bahia, Brasil
E-mail: jrlribas@gmail.com

Luciana Veiga Barbosa

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6414-7322>
Universidade Federal da Bahia, Brasil
E-mail: veiga@ufba.br

Resumo

A Tristeza Parasitária Bovina (TPB), causada por *Babesia bovis* e *B. bigemina* em conjunto com a *Anaplasma marginale*, é responsável por causar prejuízos à bovinocultura nacional. Disseminada em todas as regiões do Brasil, estima-se que a TPB gerou um gasto de cerca de 3,5 milhões de dólares para a bovinocultura nacional no ano de 2019. O objetivo deste trabalho foi realizar um estudo retrospectivo considerando os anos de 2017 a 2021, sobre a ocorrência desses hemoparasitas por meio de análises citológicas de esfregaços sanguíneos em rebanhos bovinos provenientes de quatro propriedades nos municípios do Prado, Jucuruçu, São Sebastião do Passé e São Miguel das Matas, estado da Bahia/Brasil. Foi observada a presença de *Babesia* spp. nas propriedades do Prado (3,0%), Jucuruçu (7,4%), e em São Sebastião do Passé (63,7%), sendo que nesse último município, foi igualmente observada uma elevada ocorrência de *A. marginale* (44,0%) inclusive com coinfeção (8,9%). Não foi detectada nenhum dos hemoparasitos causadores da TPB na propriedade em São Miguel das Matas. Esse estudo mostra a importância das análises citológicas de esfregaços sanguíneos na identificação desses hemoparasitas visando embasar medidas preventivas por parte das agências sanitárias do Estado no sentido de evitar a exposição de animais aos agentes da TPB.

Palavras-chave: *Babesia bovis*; *B. bigemina*; *Anaplasma marginale*; Esfregaços sanguíneos.

Abstract

The Bovine Parasite Sadness (BPS), caused by *Babesia bovis* and *B. bigemina* in combination with *Anaplasma marginale*, is responsible to cause injury to the national cattle farming. Scattered in all the regions of Brazil, it is estimated that the BPS caused an expenditure of about 3,5 million dollars for the national cattle farming in 2019. The objective of this paper was to accomplish a retrospective study comprising the years of 2017 to 2021 about the occurrence of these hemiparasites through cytological analysis of blood smears in cattle herds from 4 properties in the counties of Prado, Jucuruçu, São Sebastião do Passé and São Miguel das Matas, all located in the state of Bahia/Brazil. It was observed the presence of *Babesia* spp. in cattle farms located the counties of Prado (3,0%), Jucuruçu (7,4%) and São Sebastião do Passé (63,7%). It was equally observed in the latter a high occurrence of *A. marginale* (44,0%)–with co-infection (89%). It has not been detected any of the hemiparasites that cause BPS in the farm located in São Miguel das Matas. This study shows the importance of cytological analysis of blood smears in the identification of these hemiparasites to support preventive measures by the state health agencies to avoid the exposure of animals to TPB agents.

Keywords: *Babesia bovis*; *B. bigemina*; *Anaplasma marginale*; Blood smears.

Resumen

La Tristeza Parasitaria Bovina (TPB), causada por *Babesia bovis* y *B. bigemina* en combinación con *Anaplasma marginale*, es responsable de causar daños a la ganadería nacional. Dispersa por todas las regiones de Brasil, se estima que la TPB generó un gasto de alrededor de 3,5 millones de dólares para la ganadería nacional en el año 2019. El objetivo de este trabajo fue realizar un estudio retrospectivo, que comprende desde el año 2017 al 2021, sobre la presencia de estos hemiparásitos, por medio del análisis citológico de frotis de sangre, en rebaños de ganado de 4 propiedades en las ciudades de Prado, Jucuruçu, Sao Sebastiao do Passé y Sao Miguel das Matas, todas ubicadas en el estado de Bahía/Brasil. Se observó la presencia de *Babesia* spp. en las propiedades de Prado (3,0%), Jucuruçu (7,4%) y Sao Sebastiao do Passé (63,7%), en esta última se observó igualmente una alta incidencia de *A. marginale* (44,0%) con coinfección (89%). No se ha detectado ninguno de los hemiparásitos causantes de TBP en la granja ubicada en Sao Miguel de Matas. Este estudio muestra la importancia del análisis citológico de frotis de sangre para en la identificación de los hemoparasitas para apoyar las medidas preventivas de las agencias estatales de salud con el fin de evitar la exposición de los animales a los agentes de la TPB.

Palabras clave: *Babesia bovis*; *B. bigemina*; *Anaplasma marginale*; Frotis de sangre.

1. Introdução

A pecuária bovina é responsável por gerar emprego, renda e abastecer a indústria alimentícia. A extensão territorial e as condições climáticas fazem do Brasil um ótimo lugar para o desenvolvimento dessa atividade. No ano de 2018, o Brasil possuía o segundo maior rebanho bovino do mundo, com total de 232,4 milhões de cabeças (Estados Unidos, 2019). Além disso, o país é considerado o maior produtor e exportador de carne bovina do mundo (Menezes & Bacha, 2020).

Para manter a produtividade são indispensáveis boas condições sanitárias e de bem-estar animal, no entanto, os bovinos são comumente afetados por enfermidades que comprometem o seu desempenho, por exemplo, o complexo de doenças conhecido como Tristeza Parasitária Bovina (TPB). *Babesia bovis* e *B. bigemina* em conjunto com a *Anaplasma marginale*, são os agentes causadores TPB. De acordo com Grisi et al (2014), esta enfermidade contribui com perdas significativas na pecuária que podem chegar a 3,24 bilhões de dólares anuais. Disseminada em todas as regiões do Brasil, estima-se que a TPB gerou um gasto de cerca de 3,5 milhões de dólares para a bovinocultura nacional no ano de 2019 (Mendes, 2019).

A *Babesia* spp é um protozoário eucariótico pertencente ao Filo Apicomplexa, família Babesidae. Possui uma estrutura denominada “complexo apical” que é responsável pelo reconhecimento, fixação e penetração nas hemácias. Esse protozoário é transmitido pelo carrapato *Rhipicephalus microplus* (carrapato-do-boi). Acredita-se que o *B. bovis* é transmitido pelas larvas do carrapato, enquanto o *B. bigemina*, transmitido pelas ninfas e carrapatos adultos (Bahia et al., 2020). *A. marginale*, uma bactéria pertencente à ordem Rickettsiales, família Anaplasmataceae, é transmitida também pelo carrapato *R. microplus*, insetos hematófagos como a *Haematobia irritans* e *Stomoxys calcitrans*, e ainda, pela via transplacentária. No carrapato, essa bactéria desenvolve-se no intestino e migra para outros tecidos, inclusive as glândulas salivares, sendo assim transmitida quando o artrópode se alimenta do sangue animal (Kessler, 2001).

As formas de infestação dos hospedeiros bovinos são variadas e ocorrem basicamente por meio de estímulos relacionados a liberação de dióxido de carbono, temperatura, vibrações, estímulos visuais e odor no ambiente (Osterkamp et al., 1999). Quando infectados, os animais apresentam comprometimento da função das hemácias, resultando em anemia, febre, prostração, icterícia, anorexia, perda de peso, baixa de fertilidade e abortos. É possível ainda observar sintomas que indicam um comprometimento do sistema nervoso central, podendo evoluir para a morte do animal (Silva *et al.*, 2021), resultando em prejuízos econômicos ao produtor.

O manejo da TPB é feito principalmente pelo controle do principal vetor, o carrapato *R. microplus*. Neste sentido é recomendado o controle estratégico do ectoparasita permitindo a manutenção de baixa carga parasitária durante todo ano, sendo assim possível manter o equilíbrio com relação aos agentes causadores da TPB nos rebanhos. Além disso, deve-se também fazer o controle de insetos hematófagos para controlar as taxas de infecção por *A. marginale*. Mesmo com esses cuidados, a TPB é diagnosticada de forma presuntiva pela sintomatologia aparente, o que mostra a importância de exames laboratoriais para determinar esses agentes etiológicos da doença.

A análise de sangue periférico via esfregaço sanguíneo é uma ferramenta fundamental para a comprovação do diagnóstico clínico. Essa análise é considerada o método mais antigo utilizado para o diagnóstico de hemoparasitas, permitindo a visualização direta desses agentes nos eritrócitos infectados, principalmente na fase aguda da doença quando a parasitemia é alta. No entanto, quando há baixa na infecção e/ou os animais são portadores assintomáticos a análise molecular é o método com maior sensibilidade e especificidade (Amorim et al., 2014).

Tendo em vista os sérios impactos econômicos provocados pelo complexo TPB na produção animal, o objetivo desse estudo foi detectar, por meio da análise citológica de esfregaços sanguíneos, a ocorrência de *B. bovis*, *B. bigemina* e *A. marginale* em rebanhos bovinos provenientes de propriedades rurais de quatro municípios do estado da Bahia, considerando o período de 2017 a 2021.

2. Metodologia

Foram coletadas, entre 2017 a 2021, um total de 327 amostras de sangue de animais de rebanhos bovinos em quatro municípios do estado da Bahia, sendo 119 amostras em Prado, 108 em Jucuruçu, 91 amostras em São Sebastião do Passé e 9 em São Miguel das Matas. Os dados geográficos e climáticos de cada município encontram-se descritos na Tabela 1.

Tabela 1. Informações geográficas e climáticas dos municípios de Prado, Jucuruçu, São Sebastião do Passé e São Miguel da Mata, BA/Brasil.

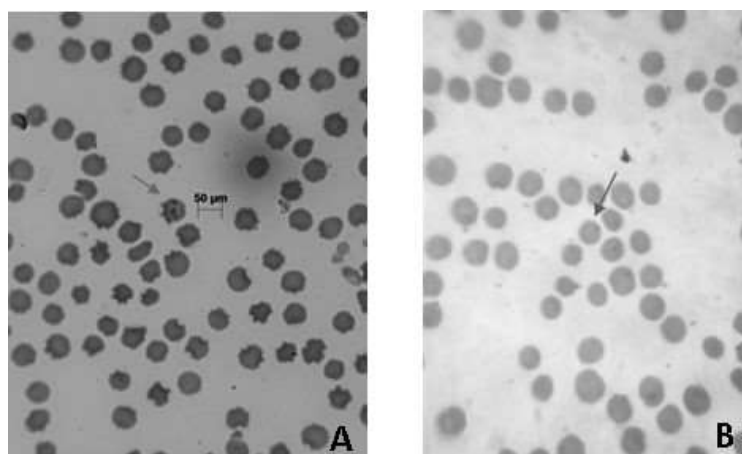
Dados geográficos e climáticos	Prado	Jucuruçu	São Sebastião do Passé	São Miguel da Mata
Latitude Sul	17° 19' 57"	16° 49' 47"	12° 30' 50"	13° 03' 00"
Longitude Oeste	39° 13' 51"	40° 9' 54"	38° 29' 43"	29° 28' 00"
Altitude (m)	4	400	34	430
Temperatura (°C)				
Mínima	22.7	19.4	22.4	20.6
Média	24.7	22.1	24.9	23.0
Máxima	26.4	24.4	26.7	24.8
Precipitação anual (mm)				
Mínima	60	35	56	52
Média	1125	1001	984	836
Máxima	158	161	132	91
Tipo de Clima	Tropical, quente e úmido.	Tropical, quente e úmido.	Tropical, chuvoso, quente e úmido.	Tropical com inverno seco.
Estação chuvosa	Set. a dez.	Out. a dez.	Abr. a jul.	Abr. a jun

O sangue foi colhido a partir da veia sacrococcígea dos animais, armazenado em tubo tipo vacuttainer com anticoagulante EDTA e transportado sob refrigeração em caixa isotérmica até o Laboratório de Sanidade animal (Ladesa/ADAB/BA), onde foi realizada a recepção e processamento das amostras. Os esfregaços sanguíneos foram preparados a partir da aplicação de uma gota de sangue sobre a lâmina e a dispersão foi realizada com o auxílio de uma lâmina extensora. Em seguida, as lâminas foram coradas por meio do Método Panótico que consiste na imersão em uma solução alcoólica e dois corantes. A coloração foi feita na seguinte ordem: solução de triarilmetano (0,1%), solução de xantenos (0,1%) e solução de tiazina, segundo o proposto por (Waessner, 1990 e Walf, 1973). Foram realizadas três imersões consecutivas seguidas da exposição a um filete de água, cada lâmina foi inserida num suporte na posição vertical para escoar o excesso das soluções. Por fim foram obtidas as lâminas coradas prontas para a análise citológica em microscopia óptica a partir da objetiva de 100x com o auxílio do óleo de imersão. Foram consideradas três repetições por amostra, totalizando 981 lâminas.

3. Resultados

A análise dos esfregaços sanguíneos evidenciou a ocorrência de pelo menos um dos dois agentes causadores da TPB em três propriedades dos quatro municípios analisados (Figura 1). Foi observada a presença de *Babesia* spp. nas propriedades do Prado (3,0%), Jucuruçu (7,4%), e em São Sebastião do Passé (63,7%), sendo que na propriedade desse último município, foi igualmente observada uma elevada ocorrência de *A. marginale* (44,0%), inclusive com casos de coinfeção (8,9%) com esses hemoparasitas. Não foi detectada a ocorrência de nenhum dos hemoparasitos causadores da TPB na propriedade em São Miguel das Matas (Tabela 2).

Figura 1. A. Esfregaço sanguíneo mostrando *Babesia* spp. no interior de um eritrócito (seta); B. Esfregaço sanguíneo mostrando presença de *A. marginale* no interior de um eritrócito (seta). Objetiva 100X.



Fonte: Autores (2019).

Tabela 2. Percentagens de ocorrência de *A. marginale* (A), *Babesia* spp (B) e de coinfeção (A) + (B) de amostras de bovinos de propriedades do Prado, Jucuruçu, São Sebastião do Passé e São Miguel das Matas BA.

Hemoparasito	Prado	Jucuruçu	São Sebastião do Passé	São Miguel das Matas	Total
<i>A. marginale</i> (A)	0,0	0,0	44,0	0,0	*
<i>Babesia</i> spp. (B)	3,0	7,4	63,7	0,0	*
(A) + (B)	0,0	0,0	8,9	0,0	*
Número de amostras	119	108	91	09	327

Fonte: Autores (2019).

4. Discussão

Os ruminantes são susceptíveis a diversas infecções parasitárias causadas por protozoários, e dentre essas estão a tripanossomíase (causada pelo *Trypanosoma vivax*), a babesiose (causada pela *Babesia bigemina* e *B. bovis*) e a anaplasmosose (causada por *Anaplasma* spp.). No Brasil, há disseminação de todos os quatro patógenos, parasitando bovinos, ovinos e caprinos de forma isolada ou em conjunto, e constituindo, dessa forma, um grande empecilho ao crescimento e expansão da pecuária.

Nesse estudo detectamos, pela técnica do esfregaço sanguíneo em três dos quatro municípios analisados, a ocorrência de *Babesia* spp e *A. marginale*, hemoparasitas causadores da TPB quando em casos de coinfeção. Esta doença tem elevada importância econômica na pecuária bovina, principalmente a leiteira, devido ao longo período que os animais permanecem em produção, sendo responsável por perdas significativas na pecuária, que podem chegar a 3,24 bilhões de dólares anuais (Grisi *et al.*, 2014). Um estudo realizado no Rio Grande do Sul mostrou que as infecções parasitárias causadas por esses hemoparasitos são os principais causadores de perdas econômicas, seguidas das parasitoses mistas. Outro estudo comprovou a importância dessa patologia, no qual de 155 bovinos necropsiados por doenças parasitárias, 43 deles apresentavam a TPB, ou seja, cerca de 28% do rebanho (Sprenger, 2015).

Nas propriedades dos municípios de Prado e Jucuruçu, foi detectada presença somente de *Babesia* spp nas porcentagens de 3,0% e 7,4%, respectivamente. Esses municípios se encontram na mesma região do estado da Bahia com condições ambientais semelhantes (Tabela 1). Já em São Sebastião do Passé, município localizado em outra região do Estado, foi observada não apenas uma elevada porcentagem de *Babesia* spp e de *A. marginale*, mas também casos de coinfeção por esses dois parasitos (Tabela 2), caracterizando a TPB.

A elevada porcentagem de animais infectados na propriedade de São Sebastião do Passé pode ser possivelmente explicada inicialmente pela origem dos animais que compunham o rebanho bovino. Foi verificado que os animais eram provenientes da região Sul do Brasil e que haviam sido recentemente introduzidos na propriedade, sem uma testagem prévia. Sabe-se que a migração de animais sem a testagem para hemoparasitas é uma das formas de disseminação desses agentes, o que reforça a necessidade de que, antes da introdução de animais originados de outra região ou estado, sejam realizados exames afins de identificar possíveis infecções e minimizar a dispersão desses hemoparasitos. Uma segunda possível explicação é ao fato do município de São Sebastião do Passé possuir condições climáticas favoráveis à reprodução e disseminação dos vetores, como por exemplo, apresentar um inverno chuvoso, quente e úmido (Tabela 1). Sabe-se que essa doença ocorre principalmente nos países de clima tropical e subtropical (Santos *et al.*, 2017; Ferreira, 2019; Turruella *et al.*, 2020), aliada às condições climáticas anteriormente citadas. Já em São Miguel das Matas, não foi observada a ocorrência desses hemoparasitas, porém deve-se considerar que mesmo com um número baixo de amostras analisados, na região o inverno é caracterizado como seco e que o município está localizado em uma maior altitude, o que desfavorece a reprodução dos carrapatos (Tabelas 1 e 2).

Sabe-se que a ocorrência de *Babesia* spp. está relacionada às condições ambientais, pelas condições de manejo sanitário e pela presença de vetores, como os carrapatos. A presença do *R. microplus* é considerado o principal fator de risco para o desenvolvimento da TPB (Amorim *et al.*, 2014). Nas regiões onde o carrapato está presente por maiores períodos no ano, os animais são constantemente expostos aos agentes infecciosos, o que permite o desenvolvimento de imunidade protetora gerando um cenário de estabilidade entre o parasita e o animal (Almeida *et al.*, 2006). Por outro lado, a população de carrapatos é diretamente afetada pelas condições climáticas e de manejo do rebanho, no qual se observa que *R. microplus* é sensível a baixas temperaturas e períodos muito longos sem chuva. Já as regiões de elevadas temperaturas e alta umidade favorecem o seu desenvolvimento (Pradel, 2016). O recorrente clima quente nas principais regiões do país contribui para a permanência e vida longa desse parasito (Costa *et al.*, 2021).

A TPB é um desafio para o desenvolvimento econômico e para a saúde do rebanho brasileiro, e envolve o controle do principal vetor, o carrapato *R. microplus*, o que permite a manutenção de uma baixa carga parasitária nos rebanhos. Muitas são as variáveis que contribuem para o insucesso na irradiação desse ectoparasito, especialmente porque as condições climáticas da maior parte das regiões brasileiras, em que o clima tropical, subtropical ou quente, contribui para a persistência dessa população durante todo o ano (Cassol, 2020). Além disso, deve-se também fazer o controle de insetos hematófagos para controlar as taxas de infecção por *A. marginale*.

Apesar da TPB ser diagnosticada de forma presuntiva pela sintomatologia aparente, ainda assim é importante que sejam realizados exames laboratoriais para determinar o agente etiológico da doença. O diagnóstico da babesiose e anaplasmose bovina, e por consequência a TPB, pode ser realizado por técnicas de biologia molecular como a Reação em cadeia da polimerase (PCR), testes sorológicos como o Imunofluorescência Indireta (Romero et al., 2016) e Imunoensaio Enzimático (ELISA) (Eichenberger et al., 2017). Entretanto, essas técnicas são de alto custo, demandando grande aparato laboratorial, sendo muitas vezes inviáveis para a realização em pequenas propriedades rurais (Almeida et al, 2019). É nesse contexto que se destaca a análise citológica por meio de esfregaços sanguíneos. Essa técnica permite a visualização direta dos agentes nos eritrócitos infectados, sendo de alta especificidade, barata, mas de baixa sensibilidade.

Em nosso estudo foi possível identificar, por meio de análises citológicas, os agentes etiológicos da babesiose, anaplasmose e, quando em conjunto, da TPB (Tabela 2). O diagnóstico desses agentes é uma das formas de se evitar a contaminação de animais saudáveis, garantindo maior êxito no tratamento da parte do rebanho que não estiver contaminado (Cassol, 2020). No Brasil, um país que possui vasta e promissora pecuária, é evidente a importância do conhecimento acerca da ocorrência desses hemoparasitos e de seu controle. Por ser facilmente confundidas com outras doenças, as patogenias e os sinais clínicos dos três agentes etiológicos que compõem o complexo TPB requerem diagnóstico cauteloso, preciso e assim, determinar o melhor tratamento a ser aplicado à situação (Cassol, 2020).

5. Conclusão

Detectamos, por meio da técnica de análises de esfregaços sanguíneos, a ocorrência dos hemoparasitos *A. marginale* e *Babesia* spp. em rebanhos bovinos provenientes de três propriedades rurais do estado da Bahia, localizadas nos municípios de Prado, Jucuruçu e São Sebastião do Passé, durante os anos de 2019 a 2021. A identificação desses agentes é de extrema importância, uma vez que eles compõem, quando em conjunto, o complexo da TPB, doença que leva a grandes perdas econômicas para a bovinocultura nacional. As análises dos esfregaços sanguíneos mostraram-se um método eficiente de diagnóstico, mesmo com as suas limitações. Esse estudo permitiu fornecer informações áreas de ocorrência desses agentes visando no futuro, determinar o perfil epidemiológico e assim, estabelecer metas específicas no sentido de identificar as necessidades relacionadas ao controle desses hemoparasitas e ectoparasitas, direcionando assim as ações por parte das agências de sanidade animal do estado da Bahia no controle da babesiose, anaplasmose e do complexo TPB.

Referências

- Almeida, L. S., Sena, L. M., Barioni, G., Moraes, T. M. A., & Oliveira, R. E. (2019). Comparison among direct evaluation methods of babesiosis diagnosis in cattle. *Research, Society and Development*, 8 (10), 1. <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i1.11631>.
- Almeida, M. B., Tortelli, F. P., Riet-Correa, B., Ferreira, J. L. M., Soares, M. P., Farias, N. A. R., Riet-Correa, F., & Schild, A. L. (2006). Tristeza parasitária bovina na região sul do Rio Grande do Sul: estudo retrospectivo de 1978-2005. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 26 (4), 237-242. <https://dx.doi.org/10.1590/s0100-736x2006000400008>.
- Amorim, LS., Wenceslau, A. A., Carvalho, F. S., Carneiro, P. L. S., & Albuquerque, G. R. (2014). Bovine babesiosis and anaplasmosis complex: diagnosis and evaluation of the risk factors from bahia, Brazil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, 23 (3), 328-336. <https://dx.doi.org/10.1590/s1984-29612014064>.

- Barros, S. L., Madruga, C. R., Araújo, F. R., Menk, C. F., Almeida, M. A. O., Melo, E. P. S., & Kessler, R. H. (2005). 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 enzyme-linked immunosorbent assays. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, [S.L.], 100 (6), 513-517. <https://dx.doi.org/10.1590/s0074-02762005000600003>.
- Cassol, D. M. S. (2020). *Tristeza Parasitária Bovina (TPB) “Tristezinha”, “Pindura”, Piroplasmose” ou “Mal da ponta”*
- Climate Data Sources. (2021). <https://pt.climate-data.org>.
- Costa, M. O., Carvalho, M. R., Gomes, L. G., Stocco, M. B., Spiller, P. R., Faria, E. F., Nogueira, E. N. N. C., Dall’Acqua, P. C., Paula, E. M. N., & Mendes, A. C. M. (2021). Os desafios do complexo da tristeza parasitária bovina TPB. *Research, Society and Development*, 10 (6), 1-10. <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i6.16148>
- Costa, V. M. M., Rodrigues A. L., Medeiros, J. M. A., Labruna, M. B., Simões S. V. D., Riet-Correa, F. *et al* (2011). Tristeza parasitária bovina no Sertão da Paraíba. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 31 (3), 239-243. <https://dx.doi.org/10.1590/s0100-736x2011000300009>.
- Estados Unidos, Department of Agriculture. *Livestock and Poultry: World markets and trade*. 2019. https://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/livestock_poultry.pdf.
- Ferreira, T. A. A. (2019). Diagnóstico molecular e taxas de infecção de *Anaplasma marginale* e *Babesia bovis* em rebanhos bovídeos e artrópodes parasitas na Amazônia (*Dissertação de Mestrado em Biotecnologia Aplicada a Agropecuária*. Belém: Universidade Federal Rural da Amazônia). <https://repositorio.ufra.edu.br/jspui/handle/123456789/883>.
- Gonçalves, P. M. (2000) Epidemiologia e controle da tristeza parasitária bovina na região sudeste do Brasil. *Ciência Rural*, 30 (1), 187-194. <https://doi.org/10.1590/S0103-8478200000100030>.
- Kessler, R. H. (2001). Considerações sobre a transmissão de *Anaplasma marginale*. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 21 (4), 177-179. <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2001000400009>.
- Mahoney, D. F., & Ross, D. R. (1972). Epizootiological factors in the control of bovine babesiosis. *Australian Veterinary Journal*, 48 (5), 292-298. <https://doi.org/10.1111/j.1751-0813.1972.tb05160.x>.
- Martins, G. M. *Tristeza parasitária bovina: à espreita do hospedeiro*. 2020. <https://www.comprerural.com/tristeza-parasitaria-bovina-a-espreita-do-hospedeiro/>
- Mendes, N. S. (2019). Ocorrência e diversidade genética de babesia bovis em bovinos de corte amostrados no pantanal sul mato-grossense. *Dissertação de Mestrado Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal-SP*. <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/180975>.
- Osterkamp, J., Wahl, U., Schmalfluss, G., & Hass, W. (1999). Host-odour recognition in two tick species is coded in a blend of vertebrate volatiles. *Journal of Comparative Physiology A*, 185 (1), 59-67. <https://doi.org/10.1007/s003590050366>.
- Pradel, E. Z. (2016) Caracterização da Resistência Acaricida em *Phipicephalus* (*Boophilus*) *microplus* na Região do Litoral Norte do Rio Grande do Sul. *Dissertação de Mestrado*. Instituto de Pesquisas Veterinárias Desidério Finamor, Eldorado do Sul-RS. https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=4490567
- Santos, L. R., Gaspar, E. B., Benavides, M. V., & Trentin, G. (2019). Tristeza Parasitária Bovina – Medidas de Controle Atuais. In: Andreotti, R., Garcia, M. V., Koller, W. W. Carrapatos na cadeia produtiva de bovinos. Campo Grande: Embrapa. <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/194263/1/Carrapatos-na-cadeia-produtiva-de-bovinos.pdf>.
- Santos, GB., Gomes, I. M. M., Silveira, J. A. G., Pires, L. C. S. R., Azevedo, S. S., Antonelli, A. C., Ribeiro, M. F. B., & Horta, M. C. (2017). Tristeza Parasitária em bovinos do semiárido pernambucano. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 37 (1), 1-7. <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2017000100001>.
- Silva, T. F., Alves-Sobrinho, A. V., Lima, L. F. S., Zierniczak, H. M., Ferraz, H. T., Lopes, D. T., Silva, V. L. D., Braga, Í. A., Saturnino, K. C., & Ramos, D. G. S. (2021) Tristeza parasitária bovina: revisão. *Research, Society and Development*, 10 (1), 1-13. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-10i1.11631>.
- Turrueña, Y. F., Pompa, G. Y., & Rodríguez, E. T. (2020). Anaplasmosis en bovinos de la raza Siboney de Cuba, infectados con (*Boophilus*) *microplus* (REVISIÓN). *Revista Granmense De Desarrollo Local*, 4, 469-477.
- Walf (1973). Practical clinical hematology interpretation and techniques, 375-376.
- Waessner S. (1990). Técnicas em citologia hematológica, 16- 32.