



Revista Agrária Acadêmica

[Agrarian Academic Journal](#)

Volume 3 – Número 6 – Nov/Dez (2020)



doi: 10.32406/v3n62020/6-15/agrariacad

Prevalência e fatores de risco da Leucose Enzoótica Bovina em rebanhos bovinos da microrregião de Teresina, estado do Piauí, Brasil. Prevalence and risk facts the Enzootic Bovine Leukosis in cattle from microregion Teresina, state of Piaui, Brazil.

Pedro Henrique Viana Rebêlo¹, Flávio de Sousa Oliveira¹, Rafael Gabino Cavalcante¹, [Francisco das Chagas Cardoso Junior](#)¹, Raphael Bernardo da Silva Neto¹, Sabrina Thabla Pereira Lopes¹, [Bárbara Emanuelle Brito Melo](#)², Ana Lys Bezerra Barradas Mineiro⁴, [Lauro Cesar Soares Feitosa](#)³, [Francisco Solano Feitosa Junior](#)³, [Taciana Galba da Silva Tenório](#)^{4*}

¹ - Médico (a) Veterinário (a) Residente pela Universidade Federal do Piauí, Teresina, Piauí, Brasil.

² - Médica Veterinária Aprimorada da Universidade Federal do Piauí, Teresina, Piauí, Brasil.

³ - Médico Veterinário, Professor Dr. Departamento de Clínica e Cirurgia Veterinária, Universidade Federal do Piauí, Teresina, Piauí, Brasil.

^{4*} - Médica Veterinária, Professora Dra. Departamento de Clínica e Cirurgia Veterinária, Universidade Federal do Piauí, Teresina, Piauí, Brasil. E-mail: tacianagalba@yahoo.com.br

Resumo

O presente trabalho visa estimar a soroprevalência da Leucose Enzoótica Bovina - LEB e identificar os fatores de risco associados à sororeatividade para a infecção pelo vírus da LEB, em bovinos procedentes de rebanhos criados na Microrregião de Teresina, no Estado do Piauí, Brasil. Foram examinadas 420 amostras sanguíneas em 14 municípios pertencentes à microrregião, a técnica utilizada para a pesquisa foi a Imunodifusão em Gel de Agar (IDGA). Verificou-se uma taxa de prevalência de 19,52% (82/420) de animais sororreagentes, com a ocorrência de pelo menos um animal positivo para LEB em cada rebanho avaliado. Os resultados mostram ser necessárias medidas de prevenção e controle, para melhor vigilância dos rebanhos.

Palavras-chave: Epidemiologia. Diagnóstico. Sororreagentes. VLB.

Abstract

The present work aims to estimate the seroprevalence of Bovine Enzootic Leukosis - LEB and to identify the risk factors associated with seroreactivity for infection by the LEB virus, in cattle from herds raised in the Teresina Microregion, in the State of Piaui, Brazil. 420 blood samples were examined in 14 municipalities belonging to the microregion, the technique used for the research was Immunodiffusion in Agar Gel (IDGA). There was a prevalence rate of 19.52% (82/420) of seroreagent animals, with the occurrence of at least one animal positive for LEB in each herd evaluated. The results show that prevention and control measures are necessary for better surveillance of herds.

Keywords: Epidemiology. Diagnosis. Sororeagent. VLB.

Introdução

Os ganhos de produtividade estão relacionados, basicamente, com o uso de tecnologias capazes de melhorar a eficiência dos fatores de produção, principalmente genética, alimentação e a sanidade dos animais. Assim, para que haja resposta na produção, além do melhoramento genético e as exigências da alimentação, o manejo sanitário é de importância quando se trata de enfermidades transmissíveis, como a Leucose Enzoótica Bovina (LEB), que causa prejuízos ao comércio internacional de animais e produtos de origem animal.

A LEB é uma enfermidade infectocontagiosa de ocorrência mundial, tendo como etiologia um vírus pertencente à família Retroviridae, Subfamília Orthoretrovirinae, Gênero Deltaretrovirus, Vírus da Leucemia Bovina (FULLER, 2016). A sua transmissão ocorre principalmente pela transferência de linfócitos B infectados pelo Vírus da Leucose Bovina (VLB) de animais soropositivos para susceptíveis. Com a evolução da doença o organismo infectado produz uma resposta linfoproliferativa, denominada linfocitose persistente, e a partir daí, em torno de 5% dos animais infectados ocorre o desenvolvimento de linfossarcomas (FERRER et al., 1979; BURNY et al., 1985, JOHNSON; KANEENE 1992; SCHWARTZ; LEVY 1994; DOMENECH et al., 2000; COCKRELL; REYES, 2000).

Atualmente, há relatos da enfermidade em todos os continentes e, praticamente em todos os países. De acordo com último levantamento bibliográfico realizado no Brasil, a prevalência média estimada é de 27,6% (BIRGEL JÚNIOR et al., 2006). No Estado do Piauí, Passos et. al. (1986) relataram pela primeira vez a ocorrência da LEB com base em lesões encontradas em necropsia e exame histopatológico.

Diante do exposto, este estudo teve como objetivos estimar a soroprevalência da Leucose Enzoótica Bovina em rebanhos leiteiros originados do cruzamento de bovinos da raça taurina e zebuína de municípios pertencentes à microrregião de Teresina no Estado do Piauí, e avaliar a influência de fatores de risco, como as práticas empregadas no manejo de criação desses animais, que contribuem para disseminação do vírus nos rebanhos estudados.

Material e Métodos

De acordo com os aspectos éticos, esta pesquisa foi submetida à apreciação do Comitê de Ética em Experimentação Animal da Universidade Federal do Piauí, e teve parecer aprovado sob o nº 109/2014.

A presente pesquisa sobre a prevalência de bovinos portadores de anticorpos anti-Vírus da Leucose Bovina foi desenvolvida no Estado do Piauí, na microrregião de Teresina, mesorregião Centro-Norte Piauiense, que compreende os seguintes municípios: Altos, Benereditinos, Coivaras, Curralinhas, Demerval Lobão, José de Freitas, Lagoa Alegre, Lagoa do Piauí, Miguel Leão, Monsenhor Gil, Nazária, Pau D'Arco, União e Teresina (Figura 1).

Para realizar este estudo epidemiológico de forma a estabelecer a prevalência de anticorpos séricos anti-VLB, utilizou-se a técnica de amostragem preconizada por Thrusfield (2004). Considerou-se uma prevalência esperada de 50%, com o objetivo de maximizar o tamanho da amostra, com nível de confiança de 95% e erro amostral de 5%, que determinou uma amostra mínima de 384 animais. Entretanto, trabalhou-se com 420 amostras. Para cada um dos municípios foi amostrado 1 rebanho/propriedade, com 30 animais, totalizando 14 rebanhos.

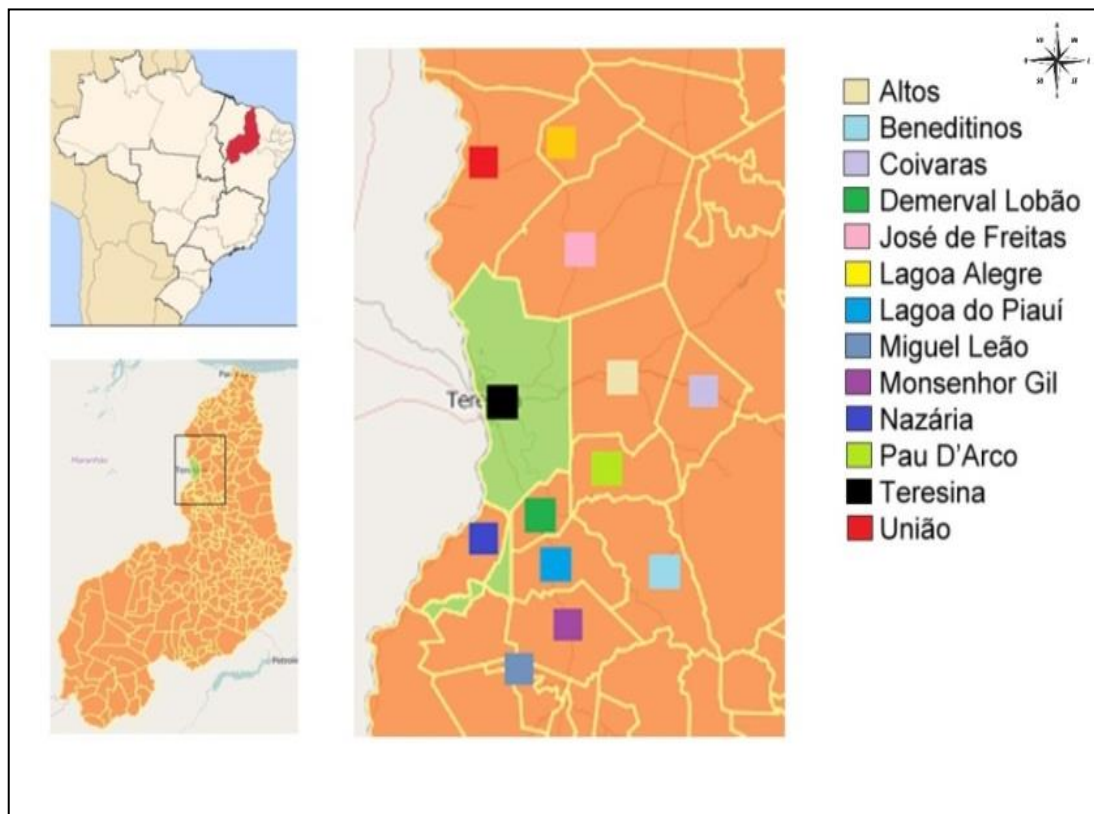


Figura 1 - Mapa Político do Estado do Piauí, destacando-se os Municípios que compõe a Microrregião de Teresina onde foi realizada a pesquisa.

Os rebanhos em sua grande maioria eram constituídos por animais mestiços, resultantes do cruzamento de raças taurinas (Holandês) com raças zebuínas (Gir), em seus diversos graus de sangue. O sistema de criação predominante na região foi o semi-intensivo, e algumas propriedades em decorrência da época de coleta das amostras, que no meio norte do Brasil se caracteriza como inverno, os animais encontravam-se em regime extensivo, principalmente a pasto nativo.

Em todas as propriedades foi aplicado inquérito epidemiológico com o objetivo de caracterizar os sistemas de criação e avaliar os fatores de risco associados à ocorrência da Leucose Enzoótica Bovina nos rebanhos bovinos estudados.

As amostras de sangue foram coletadas por venopunção da jugular ou coccígea, após antisepsia com solução de álcool iodado à 2%, utilizando-se tubos sem anticoagulante, com sistema de aspiração a vácuo com capacidade para 10 mL. As amostras foram mantidas em repouso, a temperatura ambiente, até ocorrer à coagulação e retração do coágulo, em seguida eram conduzidas sob refrigeração a Clínica de Grandes Animais do Hospital Veterinário Universitário da Universidade Federal do Piauí – UFPI, onde eram centrifugadas, durante 10 minutos, com força real de centrifugação igual a 3000G. As alíquotas de soro obtidas eram transferidas para pequenos tubos plásticos tipo eppendorf, identificados e acondicionados a uma temperatura de -20°C até a realização dos exames sorológicos.

Para detecção dos bovinos portadores de anticorpos séricos anti-VLB, empregou-se a técnica de imunodifusão em gel de ágar (IDGA) ou radial dupla de Ouchterlony (MILLER; VAN DER MAATEN, 1975; MILLER; VAN DER MAATEN, 1977; BIRGEL, 1982) utilizando-se o kit comercial contendo o antígeno glicoprotéico gp51, extraído do envelope do Vírus da Leucose

Bovina, para diagnóstico sorológico da Leucose Enzoótica Bovina produzido pelo Instituto Tecnológico do Paraná - TECPAR.

Os resultados foram analisados através da estatística descritiva por meio de dispersão de frequências absoluta e relativa (SAMPAIO, 2007). Os cálculos estatísticos para identificar a associação entre as variáveis estudadas, fatores de risco, e a soropositividade para a infecção pelo Vírus da Leucose Bovina, foram obtidos por meio do programa SAS (Statistical Analysis System), na versão 9.0. A análise estatística foi realizada através do Teste Qui-quadrado de Pearson, com nível de significância de 5%, em um intervalo de confiança de 95%. Também foi calculada a razão de probabilidades (*Odds ratio*) (ZAR, 1999).

Resultados e discussão

A prevalência da infecção pelo Vírus da Leucose Bovina para as amostras examinadas de animais soropositivos e soronegativos, distribuídos em 100% (14/14) dos rebanhos estudados, está apresentada na Tabela 1, que enfatiza o número percentual de bovinos positivos e negativos do total de amostras.

Tabela 1 - Prevalência de animais positivos para pesquisa de anticorpos antivírus da Leucose Enzoótica Bovina em rebanhos bovinos da Microrregião de Teresina no Estado do Piauí, Brasil.

Sorologia (IDGA)	Número de Animais	Frequência Relativa (%)
Positivos	82	19,52
Negativos	338	80,48
Total	420	100

Na presente pesquisa, a partir, do teste de imunodifusão em gel de ágar, verificou-se que entre as 420 amostras de soro sanguíneo examinadas, de bovinos mestiços, 82 apresentaram anticorpos séricos específicos anti-VLB, indicando uma prevalência globalizada de 19,52% (82/420), caracterizando-se como crescente em relação à taxa de prevalência de 16,9% (333/1976) relatada no primeiro levantamento clínico-epidemiológico em rebanhos criados no Estado do Piauí, realizado por Silva (2001).

A prevalência estimada de animais sororreagentes neste estudo (19,52%) é considerada inferior à média nacional de 27,6% (8.013/29.057), estabelecida por Birgel Júnior et al. (2006), através da combinação de resultados obtidos em todo território nacional, no entanto, a frequência de rebanhos com animais positivos foi de 100% (14/14), sendo superior à média brasileira de 58,9% (656/1.113) (BIRGEL JUNIOR et al., 2006).

Vários inquéritos sorológicos, em rebanhos bovinos leiteiros, foram realizados em outros Estados da Região Nordeste, evidenciando a ocorrência da LEB, assim como, a variação na prevalência da infecção pelo VLB. Comparando-se os percentuais de animais positivos encontrados neste trabalho, não levando em consideração a raça dos animais, com os obtidos em levantamentos sorológicos efetuados na Região Nordeste, verificou-se um índice de infecção próximo à relatada em rebanhos leiteiros no Estado do Pernambuco de 20,7% (SANTOS, 2011). Entretanto, superiores as frequências obtidas no Ceará (10,5 % - ABREU, 1993), Paraíba (8,3% - SIMÕES, 1998), Rio Grande do Norte (5,1% - SIMÕES et al., 2001), Sergipe (11,9% - BATISTA, 2013) e inferiores aos

resultados do Maranhão (53,8% - SANTOS, 2010), Bahia (41% - MATOS et al., 2005) e Alagoas (27,8% - PINHEIRO JUNIOR, 2013).

Verificou-se oscilações nos percentuais de animais sororreagentes nos diferentes municípios estudados conforme demonstrado na Tabela 2, com variação na ocorrência de 3,3% (1/30) até 60% (18/30) de animais infectados pelo VLB. Demonstrou-se ainda através desta pesquisa, a ocorrência de pelo menos um animal positivo para LEB, em cada rebanho/município avaliado.

Tabela 2 - Distribuição das taxas de prevalência de bovinos sororreagentes a imunodifusão em gel de ágar para Leucose Enzoótica Bovina, em rebanhos bovinos criados nos municípios da Microrregião de Teresina, Estado do Piauí, Brasil.

Municípios	Amostras Examinadas				Total de Amostras
	Reagentes	%	Não Reagentes	%	
Teresina	18	60	12	40	30
Lagoa Alegre	5	16	25	84	30
José de Freitas	5	16	25	84	30
União	8	26,6	22	73,4	30
Nazária	15	50	15	50	30
Beneditinos	4	13	26	87	30
Demerval Lobão	3	10	27	90	30
Miguel Leão	3	10	27	90	30
Altos	2	6	28	94	30
Monsenhor Gil	5	16	25	84	30
Pau D'Arco	3	10	27	90	30
Coivaras	1	3,3	29	96,7	30
Lagoa do Piauí	1	3,3	29	96,7	30
Currálinhos	9	30	21	70	30
Total	82	19,52	338	80,48	420

Com a realização desta pesquisa demonstrou-se a ocorrência e disseminação da LEB em mais treze municípios: Beneditinos, Coivaras, Currálinhos, Demerval Lobão, José de Freitas, Lagoa Alegre, Lagoa do Piauí, Pau D'Arco, Miguel Leão, Monsenhor Gil e Nazária, além dos cinco municípios já descritos por Silva, 2001.

Os critérios preconizados por Shettigara (1986) permitiram avaliar que a maioria dos rebanhos (85,71% - 12/14) apresentou taxas de prevalência classificadas como média (42,85% - 6/14) e baixa (42,85% - 6/14), sendo observado em apenas dois rebanhos, ou seja, 14,28% (2/14) a intensidade de prevalência com classificação alta. Para Tenório (2003) a diferença observada na intensidade das taxas de prevalência entre os rebanhos examinados está associada, possivelmente, aos fatores clássicos de influência relacionados fundamentalmente ao manejo, na gênese da doença e em sua dinâmica clínico-epidemiológica.

Quanto aos fatores de risco associados à ocorrência da LEB nos rebanhos estudados, encontram-se, na Tabela 3, os dados relacionados à origem do rebanho, sistema de criação, tipo de exploração, acompanhamento veterinário, manejo reprodutivo, além das práticas de manejo sanitário tais como reutilização de agulhas e seringas.

Tabela 3 - Distribuição de frequências de bovinos sororreagentes a Imunodifusão em Gel de Agar (IDGA) para Leucose Enzoótica Bovina em relação às variáveis estudadas na Microrregião de Teresina no Estado do Piauí, Brasil.

Variáveis	IDGA (n=420)				Indicadores Epidemiológicos		
	Reagente	(%)	Não reagentes	(%)	P* < 0,05	OR** (IC***)	
Regime de Criação	Semi – intensivo	65	15,47	175	41,66	<0,0001	3,56 (2,004 – 6,33)
	Extensivo	17	4,04	163	38,80		
Tipo de Exploração	Corte	6	1,42	84	20	<0,0001	0,15 (0,06 – 0,38)
	Leite	47	11,19	103	24,52		
	Mista	29	6,9	151	35,95		
Origem do Rebanho	Próprio Estado	37	8,8	263	62,61	<0,0001	0,23 (0,14 – 0,38)
	Outro Estado	45	10,71	75	17,85		
Reutilização de Agulhas	Sim	55	13,09	245	58,33	0,3305	0,77 (0,46 – 1,29)
	Não	27	6,42	93	22,14		
Palpação Retal	Sim	1	0,23	12	2,85	0,2743	0,33 (0,04 – 2,61)
	Não	81	19,28	326	77,61		
Assistência Veterinária	Sim	43	10,23	107	25,47	0,0004	2,38 (1,45 – 3,88)
	Não	39	9,28	231	55		

P* = probabilidade de associação da variável com a prevalência; OR** = *Odds ratio*; IC*** = intervalo de confiança (95%).

Ao avaliar a significância das variáveis analisadas como de risco para a LEB, observou-se associação estatística significativa entre animais sororreagentes e o tipo de regime de criação, tipo de exploração, procedência do rebanho e ausência de assistência veterinária ($p < 0,05$). A reutilização de agulhas e seringas e a palpação retal não interferiram na prevalência da infecção pelo VLB ($p > 0,05$).

Nesta pesquisa, não foi avaliado a influência do desenvolvimento etário sobre os índices de infecção pelo VLB, desta forma no grupo experimental não foram incluídos os animais com menos de seis meses de idade, pois segundo Van Der Maaten (1990); Pinto et al. (1997), neles não seria possível distinguir os que foram infectados por via vertical daqueles que possuísem anticorpos anti-VLB adquiridos passivamente pela ingestão do colostro.

O regime de criação dos rebanhos examinados, em sua grande maioria, era semi-intensivo (em nove propriedades) nas outras seis propriedades o regime que prevalecia era o extensivo. Observaram-se, também, diferenças nas propriedades quanto ao nível de tecnificação, existência de assistência veterinária, manejo sanitário e procedência dos animais.

Considerando que a LEB se encontra associada ao manejo implementado nas criações, constatou-se que o sistema de criação manteve associação significativa ($p < 0,05$) com a ocorrência da

infecção pelo VLB. Observou-se, também, que a prevalência da LEB foi mais elevada nos animais de propriedades com manejo semi-intensivo (15,42% - 65/420) do que aqueles submetidos ao manejo extensivo (4,04% - 17/420), com o risco de sororreagentes para o VLB em 3,56 vezes.

O tipo de exploração apresentou diferenças significativas ($p < 0,05$) com a ocorrência da Leucose Bovina, uma vez que as propriedades com produção leiteira apresentaram uma taxa de prevalência de 11,19% (47/420) de sororreagentes quando comparada a exploração de animais para o corte em regimes de criação extensivo onde a taxa de prevalência foi de 1,42% (6/420). As propriedades que adotam a atividade leiteira como tipo de exploração, os animais do plantel permanecem no rebanho por um período prolongado favorecendo a disseminação do VLB (BIRGEL et al., 1994).

A procedência dos animais foi apontada neste estudo como um fator de proteção (OR = 0,23; IC = 0,14 – 0,38) para a disseminação do VLB nos rebanhos examinados. Entretanto, teve diferenças significativas ($p < 0,05$) com os índices de frequência da infecção pelo VLB, podendo esta relação ser observada ao comparar os animais do rebanho A (60% - 18/30) que obteve a maior frequência de sororreagentes, pela introdução recente em seu plantel de animais oriundos da região Sudeste, especialmente do Estado de Minas Gerais, onde predominam altas taxas de prevalência da Leucose Bovina, com os animais do rebanho L (3,3% - 1/30) onde era baixo o rodízio e rara a introdução de novos animais. Para Silva (2001) a introdução de bovinos de alto padrão genético, procedentes das regiões Sul e Sudeste do país, foi a principal porta de entrada do VLB nos rebanhos criados no Estado do Piauí.

Esses resultados corroboram com as afirmações de Abreu et al. (1994) e Moraes et al. (1996), que relataram ser o intenso trânsito de animais de regiões onde a infecção é enzoótica para localidades livres da LEB que favorece a transmissão horizontal, responsável pela maioria das infecções.

O uso repetido da mesma agulha para vacinação, vermifugação e aplicação de fármacos foi identificado como fator de proteção (OR = 0,77; IC = 0,46 – 1,29) para a infecção pelo VLB, isto se deve ao grande número de animais negativos (58,33% - 245/420) de propriedades que fazem a reutilização de agulhas descartáveis, o que indica a realização da higienização e desinfecção desses artefatos, pelos tratadores ou veterinários, logo após a sua utilização. Este fator de risco não apresentou associação significativa ($p > 0,05$) para a ocorrência da LEB, fato esse que não corrobora com a literatura consultada, uma vez que a transmissão horizontal por meio de processos iatrogênicos é considerada a via de infecção de maior importância no processo epidemiológico da enfermidade.

Esta pesquisa possibilitou observar a influência da palpação retal nos rebanhos estudados em relação à frequência de infecção pelo VLB. Na única propriedade localizada no município de Teresina na qual se realizava o controle reprodutivo e o diagnóstico de gestação por palpação retal das vacas, a prevalência da LEB (60% - 18/30) foi significativamente maior do que nas propriedades que não se empregava esta prática, corroborando com os resultados de Silva (2001), que demonstrou em seu experimento uma infecção pelo VLB de 49,6% em fazendas que faziam uso da inseminação artificial no manejo reprodutivo das fêmeas bovinas criadas no Estado do Piauí.

Esta prática de manejo reprodutivo muito frequente no Brasil e com a utilização de uma única luva é considerada como fator de risco significativo em alguns rebanhos (SANTOS, 2011). No entanto, o controle reprodutivo com o uso de luvas obstétricas para palpação retal foi considerado como fator de proteção (OR = 0,33; IC = 0,04 – 2,61) neste trabalho, não apresentando

também correlação estatística ($p>0,05$) com a prevalência da doença, que pode ser explicado pela não utilização deste procedimento em 92,85% (13/14) das propriedades estudadas.

A assistência veterinária apresentou associação significativa ($P<0,05$) com a prevalência da LEB nos rebanhos avaliados. Este fato está associado à intervenção humana que pode influenciar consideravelmente na transmissão do VLB, incluindo médicos veterinários e auxiliares envolvidos com a pecuária cujos procedimentos técnicos possibilitam a troca de sangue contendo linfócitos infectados entre soropositivos e animais saudáveis, principalmente quando não se obedecem às normas sanitárias adequadas (FERRER et al., 1979; EVERMANN et al., 1987; JOHSON; KANEENE, 1992).

Neste estudo, a presença do veterinário nas propriedades avaliadas implicou no aumento do risco a sororreagentes para LEB em 2,38 vezes. Assim, segundo Santos (2010), não se deve considerar somente a presença ou ausência de assistência técnica, mas sim das práticas que devem ser realizadas e orientadas pelos médicos veterinários responsáveis pela atenção aos rebanhos.

Conclusões

A infecção pelo Vírus da Leucose Bovina está presente na população de bovinos da região estudada e que medidas de prevenção e controle, para melhor vigilância dos rebanhos devem ser implementadas, evitando assim o avanço epidemiológico da LEB e perdas na cadeia produtiva da bovinocultura.

Referências bibliográficas

ABREU, J. M. G. **Leucose Enzoótica dos Bovinos. Prevalência de anticorpos séricos anti-vírus da leucose bovina em animais criados na bacia leiteira de Fortaleza, Estado do Ceará.** 75p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1993.

ABREU, J. M. G.; ARAUJO, W. P.; BIRGEL, E. H. Prevalência de Anticorpos Séricos anti-vírus da Leucose Bovina em animais criados na bacia leiteira de Fortaleza, Estado do Ceará. **Arquivo Escola Medicina Veterinária Universidade Federal Bahia**, Salvador, v. 17, n. 1, p. 67-90, 1994.

BATISTA, J. M. **Prevalência de anticorpos séricos anti-vírus da leucose enzoótica bovina em rebanhos bovinos do estado de Sergipe.** 89p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2013.

BIRGEL JÚNIOR, E. H.; DIAS, W. M. C.; SOUZA, R. M.; POGLIANI, F. C.; BIRGEL, D. B.; BIRGEL, E. H. Prevalência da infecção pelo vírus da leucose bovina em animais da raça Simental, criados no Estado de São Paulo. **ARS Veterinária**, Jaboticabal, v. 22, n. 2, p. 122-129, 2006.

BIRGEL, E. H. Leucose linfática enzoótica dos bovinos adultos: aspectos clínicos e diagnóstico. In: **Patologia Clínica Veterinária.** Sociedade Paulista de Medicina Veterinária. São Paulo, p. 249-260, 1982.

BIRGEL, E. H.; BENESI, F. J.; D'ANGELINO, J. L.; AYRES, M. C. C.; COSTA, J. N.; BARROS FILHO, I. R.; BIRGEL JUNIOR, E. H. Prevalência da Leucose Enzoótica dos Bovinos em zebuínos da raça nelore, criados no Estado de São Paulo. **Arquivos da Escola de Medicina Veterinária de Universidade Federal da Bahia**, Salvador, v. 17, n. 1, p. 55- 66, 1994.

BURNY, A.; BRUCK, C.; CLEUTER, Y. et al. Bovine Leukemia virus and enzootic bovine leukosis. **Onderstepoort Journal of Veterinary Research**, v. 52, n. 3, p. 133-144, 1985.

- COCKERELL, G. L.; REYES, R. A.; Bovine Leukemia Virus – Associated Lymphoproliferative Disorders. In: SCHALM, O. W. et al., **Schalm's Veterinary Hematology**. 5th ed. Lippincott: Williams e Williams, p. 614-619, 2000.
- DOMENECH, A.; GOYACHE, J.; LLAMES, L. et al. *In vitro* infection of cells of the monocytic/macrophage lineage with bovine leukaemia virus. **Journal of General Virology**, v. 81, p. 109-118, 2000.
- EVERMANN, J. F.; DIGIACOMO, R. F.; HOPKINS, S. G. et al. Bovine leukosis virus: understanding viral transmission and the methods of control. **Veterinary Medicine**, v. 82, p. 1051-1058, 1987.
- FERRER, J. F.; MARSHAK, R. R.; ABT, D. A. et al. Relationship between lymphosarcoma and persistent lymphocytosis in cattle: a review. **Journal of American Veterinary Medical Association**, v. 175, p. 705-708, 1979.
- FULLER, F. J. Retroviridae. In: McVEY, D. S.; KENNEDY, M.; CHENGAPPA, M. M. **Microbiologia Veterinária**. 3^a ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p. 513-532, 2016.
- JOHNSON, R.; KANEENE, J. Bovine Leukemia Virus and Enzootic Bovine Leukosis. **Veterinary Bulletin**, v. 62, n. 4, p. 287-312, 1992.
- MATOS, P. F.; BIRGEL JUNIOR, E. H.; BIRGEL, E. H. Leucose enzoótica dos bovinos: prevalência de anticorpos séricos em bovinos criados na Bahia e comparação entre resultados do teste de Elisa e da imunodifusão em gel de ágar. **Brazilian Journal of Veterinary Research the Animal Science**, São Paulo, v. 42, p. 171-180, 2005.
- MILLER, J. M., VAN DER MAATEN, M. J. Use of glicoprotein antigen in the immunodiffusion test for bovine leukemia antibodies. **European Journal Cancer**, v. 13, p. 1369-1375, 1977.
- MILLER, J. M.; VAN DER MAATEN, M. J. Serological Detection of Bovine Leukemia Virus infection. Proceedings of the 2nd CEC. **Seminar on Bovine Leukosis**, Copenhagen Oct. 17-18, 1975.
- MORAES, M.P.; WEIBLEN, R.; FLORES, E.F.; OLIVEIRA, J.C.D.; REBELATTO, M.C.; ZANINI, M.; RABUSKE, M.; HÜBNER, S.O.; PEREIRA, N.M. Levantamento sorológico da infecção pelo vírus da leucose bovina nos rebanhos leiteiros do estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Ciência Rural**, v. 26, p. 257-262, 1996.
- PASSOS, D. A.; SILVA, S. V.; MARTINS, F. E. N.; SOUSA, A. F. Sobre um caso de leucose bovina no Estado do Piauí. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA**, 29, Cuiabá. Anais... Cuiabá: 1986, 150p.
- PINHEIRO JUNIOR, J. W.; SOUZA, M. E.; PORTO, W. J. N.; LIRA, N. S. C.; MOTA, R. A. Epidemiologia da infecção pelo vírus da leucose enzoótica bovina no estado de Alagoas. **Revista Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 14, n. 2, p. 258-264, abr./jun., 2013.
- PINTO, M. R. A. **Dinâmica dos anticorpos Séricos Anti-vírus da Leucose dos Bovinos em Bezerras Filhas de Vacas Holandesas Infectadas**. 63f. Dissertação (Mestrado em Clínica Médica) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1997.
- SANTOS, G. R.; OLIVEIRA, J. M. B.; BRANDESPIM, D. F.; MOTA, R. A.; PINHEIRO JUNIOR, J. W. **Análise epidemiológica da infecção pelo vírus da leucose enzoótica bovina (LEB), na microrregião Garanhuns, Pernambuco, Brasil**. 59f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Garanhuns, 2011.
- SANTOS, H. P. **Leucose Enzoótica Bovina: estudo epidemiológico na bacia leiteira no Estado do Maranhão e aperfeiçoamento do diagnóstico**. 87p. Tese (Doutorado) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2010.

- SAMPAIO, I. B. M. **Estatística Aplicada à Experimentação Animal**. 3ª ed. Belo Horizonte: FEP-MVZ, 2007, 265p.
- SCHWARTZ, I; LÉVY, D. Pathobiology of Bovine Leukemia Virus. **Veterinary Research**, v. 25, n. 6, p. 521-536, 1994.
- SHETTIGARA, P. T.; SAMAGH, B. S.; LOBINOWICH, E. M. Eradication of Bovine leukemia virus infection in commercial dairy herds using the agar gel immunodiffusion test. **Canadian Journal Veterinary Research**, v. 50, n. 2, p. 221-226, 1986.
- SILVA, S. V. D. **Leucose Enzoótica Bovina - Prevalência de anticorpos séricos anti-Vírus da Leucose dos Bovinos em rebanhos cruzados - holandês/zebu e em animais da raça Pé-duro, criados no Estado do Piauí**. 176p. Tese (Doutorado) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.
- SIMÕES, S. V. D.; BIRGEL JR., E. H; AYRES, M. C. C. Prevalência de anticorpos sérios anti-vírus da leucose enzoótica dos bovinos em animais criados no Estado do Rio Grande do Norte. IN: **CONGRESSO BRASILEIRO DE BUIATRIA**, 4, Campo Grande. Anais eletrônicos... Campo Grande, 2001.
- SIMÕES, V. D. **Leucose enzoótica dos bovinos. Prevalência de anticorpos séricos antivírus da Leucose dos Bovinos em rebanhos leiteiros criados no Estado da Paraíba**. 118p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998.
- TENÓRIO, T. G. S. **Leucose Enzoótica, Leptospirose e Brucelose: inquérito sorológico em rebanhos bovinos leiteiros do estado de Pernambuco**. 102f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Ciência Veterinária, Recife - PE, 2003.
- THRUSFIELD, M. V. **Epidemiologia Veterinária**, São Paulo: Roca, 2ª ed., p. 223-247, 2004.
- VAN DER MAATEN, M. J.; MILLER, J. M. Bovine Leukosis Virus. In: DINTER, Z.; MOREINI, B. **Virus Infectious of Ruminants**. Amsterdam: Elsevier Science Publisher, p. 419-429, 1990.
- VAN DER MAATEN, M. J.; MILLER, J. M. Susceptibility of cattle to bovine leukemia virus infection by various routes of exposure. In: **Advances in Comparative Leukemia Research**, Amsterdam: Elsevier/North Holland Biomedical Press, 1977, p. 29- 32
- ZAR J.H. 1999. Biostatistical analysis. 4th ed. Prentice-Hall, New Jersey, 663p.

Recebido em 31 de agosto de 2020
Retornado para ajustes em 22 de outubro de 2020
Recebido com ajustes em 24 de outubro de 2020
Aceito em 30 de outubro de 2020