

**SOROPREVALÊNCIA DA LEUCOSE ENZOÓTICA BOVINA – REVISÃO DE
LITERATURA**

SEROPREVALENCE OF ENZOOTIC BOVINE LEUKOSIS – REVIEW

PEREIRA, Admilson Luiz Modesto

Mestrando em Ciência Animal Tropical – Fundação Universidade Federal do Tocantins,
Araguaína-TO.

modestomedvet@hotmail.com

COSTA, Alinny Ferreira

Mestranda em Ciência Animal Tropical – Fundação Universidade Federal do Tocantins,
Araguaína-TO.

VESCHI, Josir Laine Aparecida

Médica veterinária, D.Sc. em Medicina Veterinária Preventiva, pesquisadora da
Embrapa Semiárido.

ALMEIDA, Katyane de Sousa

Docente do curso de Medicina Veterinária – Universidade Federal do Tocantins,
Araguaína-TO.



RESUMO

A Leucose Enzoótica dos Bovinos (LEB) é uma doença infecto-contagiosa, causada por um *Deltaretrovírus*, com potencial imunossupressor, caracterizado por seu curso crônico e por significativas perdas econômicas à bovinocultura. O vírus acomete principalmente bovinos, que representa a espécie mais susceptível, nestes animais a doença resulta em perdas econômicas devido à queda na produção. A doença é caracterizada por proliferação linfocitária exagerada nos órgãos hemocitopoiéticos, bem como nos órgãos ricos em tecido reticulohistiocitário, e pode se desenvolver sob três formas: inaparente ou aleucêmica, linfocitose persistente, e o linfossarcoma em bovinos adultos determinando formações tumorais com proliferação e infiltração de células mononucleares.

Palavras-chave: Bovinocultura, Linfomas, Retrovírus, Soropositividade.

ABSTRACT

The Enzootic Bovine Leukosis (EBL) is an infectious disease caused by a Deltaretrovirus with immunosuppressive potential, characterized by its chronic course and significant economic losses to the livestock industry. The virus primarily affects cattle, which is the species most likely, the disease in these animals results in economic losses due to the decline in production. The disease is characterized by excessive lymphocyte proliferation hemocitopoiéticos organs and tissue in organs rich in reticulohistiocitário, and can develop in three forms: aleucêmica or inapparent, persistent lymphocytosis and lymphosarcoma in cattle determining adults with tumor formation and proliferation of infiltrating mononuclear cells.

Keywords: Cattle, Lymphomas, Retroviruses, Seropositivity.



INTRODUÇÃO

A bovinocultura é um dos principais destaques do agronegócio brasileiro. Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 2010, a produção agropecuária brasileira correspondeu a 5,8% do Produto Interno Bruto (PIB), movimentando cerca de 180 bilhões de reais, que representou um crescimento de 6,5% em relação ao ano anterior, sendo a bovinocultura uma das maiores responsáveis por estes números. Com um aumento de 2,1% em relação a 2009, liderados principalmente pelas regiões Norte (4,1%) e Centro-Oeste (2,7%), que registraram os maiores aumentos em seus rebanhos, o Brasil chegou em 2010 a 209.541 milhões de animais (IBGE, 2010).

Dentro do mercado brasileiro, o rebanho bovino permite o desenvolvimento de dois segmentos lucrativos, as cadeias produtivas da carne e do leite. Enquanto na bovinocultura de corte o sistema de criação predominante é o extensivo, na bovinocultura leiteira os animais são criados em regime predominantemente intensivo ou semi-intensivo quando há um período em confinamento e outro a pasto. O clima e a extensão territorial, assim como investimentos em tecnologia e a criação de políticas públicas, têm contribuído para o aumento da produção desses dois segmentos, que aliados à presença da atividade em todos os estados brasileiros, mostram a importância econômica e social da bovinocultura em nosso país (IBGE, 2010).

O Tocantins possui um rebanho bovino de aproximadamente oito milhões de cabeças, terceiro maior da região norte, com potencial para crescimento da produção devido às grandes extensões de terra (IBGE, 2010). Segundo dados da Agência de Defesa Agropecuária do Tocantins (ADAPEC) a microrregião de Araguaína possui um rebanho de aproximadamente 1.035.413 bovinos, com uma economia baseada principalmente na pecuária extensiva, destacando-se como a segunda maior produtora de bovinos do estado (TOCANTINS, 2010).

Para manutenção da sanidade dos bovinos, é necessário que haja um controle sobre os fatores que permitem o aparecimento das doenças, relacionados ao manejo dos animais, e à ação de microorganismos patogênicos, principalmente os vírus.



Dentre as doenças provocadas por vírus que acometem os bovinos, podemos citar a LEB, que causa significativas perdas econômicas à pecuária, relacionadas principalmente com gastos devido a queda na produção ou descarte desses animais.

A Leucose Enzoótica dos Bovinos é uma doença infecto-contagiosa causada por um RNA vírus da família Retroviridae, denominado Vírus da Leucose Enzoótica Bovina (VLB). É caracterizada por proliferação linfocitária exagerada nos órgãos hemocitopoiéticos, bem como nos órgãos ricos em tecido retículo-histiocitário, determinando formações tumorais com proliferação e infiltração de células mononucleares (BIRGEL, 1982).

O desenvolvimento de pesquisas a respeito da ocorrência de enfermidades que acometem os bovinos no estado do Tocantins é de suma importância, pois existem poucos estudos acerca da frequência da LEB na região, sendo essencial um estudo epidemiológico para verificar se há a presença do vírus na região, para que seja possível estimar os prejuízos por ela causados, permitindo a partir desses dados o estabelecimento de medidas de controle e prevenção.

REVISÃO DE LITERATURA

Histórico

Inicialmente a infecção pelo vírus da leucose enzoótica bovina restringia-se aos países europeus, porém devido à importação de animais pelos Estados Unidos, a doença acabou se disseminando por todos os países das Américas (CAMARGOS et al., 2004). No Brasil, a primeira descrição da doença foi feita por Rangel e Machado (1943) em 1943, depois disso a doença se espalhou e já foi encontrada em vários outros estados brasileiros e, embora existam relatos sobre a doença, há a necessidade de maiores estudos sobre sua distribuição (BIRGEL JUNIOR et al., 2006; CAMARGOS et al., 2004).

Importância econômica



A LEB causa significativas perdas econômicas para pecuária, devido aos gastos com controle e erradicação em locais onde esses procedimentos são adotados. Estima-se que nos Estados Unidos os gastos cheguem a 86 milhões de dólares por ano (DA et al., 1993).

As perdas estão relacionadas principalmente, à queda na produção e ao veto à exportação destes animais. Existe uma exigência por parte dos mercados importadores para que estes animais estejam livres da doença, que culmina com a condenação das carcaças nos frigoríficos, além dos custos relacionados ao diagnóstico, descarte de animais positivos e tratamento, no caso de animais que apresentam complicações decorrentes dos linfossarcomas, principalmente aqueles animais de alto valor genético (CORDEIRO et al., 2004; DIGIACOMO, 1992).

Contudo as maiores perdas são relacionados ao gado leiteiro, ligados a produção leiteira e aos problemas reprodutivos, caracterizados principalmente pela queda na produção de leite e intervalo interpartos maiores (D'ANGELINO, 1992; DA et al., 1993)

Em estudo realizado por D'angelino et al. (1991) com gado leiteiro no estado de São Paulo, houve queda na produção de leite, observação esta que foi ratificada por Da et al. (1993) ao afirmarem que animais que apresentam linfocitose persistente, tem queda na produção de leite de até 10% quando comparados aos animais sadios.

Segundo Ferrer et al., (1980) os dados sobre a morte destes animais ficam restritos aos matadouros já que, nas propriedades, não existe um controle e os dados são omitidos, o que poderia representar um número maior na estatística sobre as mortes causadas pela infecção pelo VLB.

Etiologia

A leucose bovina é uma doença causada por um vírus RNA tumoral pertencente ao gênero *Deltaretrovirus*, subfamília Oncovirinae, família Retroviridae. O vírus possui formato esférico, com diâmetro aproximado de 90-120nm, e possui um



capsídeo icosaédrico com envelope lipoglicoproteico e genoma RNA fita simples de polaridade positiva. O prefixo retro origina-se da enzima transcriptase reversa (DNA polimerase RNA-dependente) que está presente nos vírions de todos os membros da família, responsável pela síntese de DNA a partir do RNA viral. (MURPHY et al., 1999).

Os retrovírus podem ser inativados por solventes e detergentes lipídicos, tais como o álcool, éter e clorofórmio, e pelo calor a uma temperatura de 56°C por 30 minutos, inclusive nos líquidos orgânicos. É descrito que este processo elimina completamente as partículas infecciosas. Entretanto eles são mais resistentes a raios ultravioletas e a radiações X (FENNER et al., 1993).

Epidemiologia

Distribuição

No Brasil o primeiro relato data de 1943, por Rangel e Machado (1943), e sua introdução foi atribuída a importação de animais por produtores do Sul e sudeste do Brasil, espalhando-se depois para as regiões Norte e Nordeste através do trânsito intenso de animais (ABREU et al. 1994).

Com base nas médias obtidas em relatos de estudos com bovinos leiteiros as seguintes prevalências médias são estimadas para cada Região: Norte, 18,30% (ABREU et al., 1990; CARNEIRO et al., 2003; FERNANDES et al., 2009; MOLNAR et al., 1999), Nordeste, 29,94% (MATOS e BIRGEL, 2005; TAVORA e BIRGEL, 1991), Centro-Oeste, 40,13% (ANDRADE e ALMEIDA, 1991), Sudeste, 46,72% (BIRGEL et al., 1991; BIRGEL JUNIOR et al., 1995; CAMARGOS et al., 2004; D'ANGELINO et al., 1998; LEITE et al., 1984; MEGID et al., 2003; OLIVEIRA et al., 1997; ROMERO; ROWE, 1981), Sul, 34,41% (CARVALHO et al., 1996; FLORES et al., 1990; KANTEK et al., 1983; LUDERS, 2001; LEUZZI JUNIOR et al., 2003; MORAES et al., 1996; POLLETO et al., 2004; SPONCHIADO, 2008; VAN DER LAAN et al., 1999).



Um inquérito sorológico no estado do Rio Grande do Sul envolvendo 1.038 vacas leiteiras de 135 propriedades de 18 municípios da região central do estado utilizou o teste de Imunodifusão em gel de Agarose (IDGA) para o diagnóstico da LEB. O estudo encontrou 20,7% de animais reagentes e 43,7% das propriedades contendo animais soropositivos (FLORES et al., 1990). Outro estudo com maior abrangência, também realizado no Rio Grande do Sul por Moraes (1996), onde foram avaliadas, pela técnica de IDGA, 39.799 amostras de soro bovino de aptidão leiteira e de carne, provenientes de 4.200 propriedades rurais situadas em 172 municípios. Os exames sorológicos revelaram que 3.645 (9,2%) das amostras eram positivas. As análises estatísticas mostraram uma prevalência média para o estado em torno de 12% e de 29% de animais e rebanhos soropositivos, respectivamente.

Na região norte do Brasil, Fernandes et al. (2009), que fizeram o primeiro registro da LEB no estado do Tocantins, verificaram que a média da prevalência no norte do estado seria de 37%, no Acre de 9,7% e Rondônia (23%) (Abreu et al (1990), no Pará de 26% (Molnar et al (1999) e no Amazonas de 9,6% (Carneiro et al. (2003).

Cadeia epidemiológica

O vírus acomete principalmente os bovinos que representa a espécie mais suscetível, isso porque já foi comprovado por de testes *in vitro* e em infecções experimentais que outras espécies, como ovinos e caprinos, podem ser infectadas, mas com efeitos patogênicos diferentes (MURPHY et al. 1999; AMORIL 2005; BIRGEL JÚNIOR et al., 2006).

Os animais assintomáticos e os que apresentam sinais clínicos são capazes de eliminar o agente por meio das excreções e secreções corporais, e parece envolver secreções nasal e traqueal, urina e principalmente, sangue, leite e saliva. Foi demonstrado que apenas 0,0005 mL de sangue, quando inoculado via intradérmica é capaz de causar infecção em bovinos e que em condições normais, devido a concentração de componentes celulares, a transmissão pelo sangue é mais frequente do que pelo colostro e leite (FERRER et al., 1979; JOHNSON e KANEENE, 1992).



A transmissão do vírus pode ocorrer de forma vertical e horizontal. Em comparação com a transmissão vertical, a horizontal é responsável pela maioria das infecções em bovinos e a forma iatrogênica parece ser o principal modo deste tipo de transmissão (JOHNSON e KANEENE, 1992).

A forma iatrogênica ocorre pela utilização de fômites contaminados, principalmente instrumentos cirúrgicos usados em procedimentos de descorna, tatuagens, luvas obstétricas e vacinas (FERRER et al., 1979; JOHNSON e KANEENE, 1992; SPONCHIADO, 2008). Em muitos trabalhos foram relatados a associação da LEB com fatores de risco, dentre os quais estava o uso repetitivo de agulhas (SILVA, 2001; FENANDES et al., 2009; SPONCHIADO, 2008).

A prática de premunicação contra hemoparasitos e a rotina de vacinação, tatuagem e colocação de brincos se revelaram formas importantes de disseminação da doença (ROMERO; ROWE, 1981, FLORES et al., 1992). O vírus da LEB pode ser transmitido também pelos tabanídeos, em decorrência de alternância alimentar em diferentes hospedeiros assim acredita-se que estes insetos desempenhem um papel importante na propagação da doença, principalmente em regiões com altas temperaturas, onde a proliferação deles é maior (JOHNSON e KANEENE, 1992; LEUZZIR JÚNIOR et al., 2001).

Braga et al. (1998) que confirmaram que a transmissão através da inseminação artificial só ocorrerá se o sêmen for contaminado com sangue durante a colheita, fato comprovado por Del Fava e Pituco (2004) ao avaliarem sêmen de touros soropositivos utilizados para inseminação artificial, que demonstraram que esta via não tem significado para transmissão.

A transmissão vertical do vírus da Leucose pode ocorrer por via transplacentária, onde bezerros de mães infectadas podem ser infectados ao nascerem ou pela ingestão de colostro e leite (DIGIACOMO, 1992). Comprovado em estudo realizado por Leuzzi Junior et al. (2001) e Del Fava e Pituco (2004), que demonstraram soropositividade entre 3 a 20% em bezerros recém-nascidos antes da ingestão do colostro.



As vias de penetração do VLB comprovadas experimentalmente são: oral, intraperitoneal, intratraqueal, intra-uterina, intradérmica, intramuscular, subcutânea, intravenosa e intra-retal. Nos bovinos, a via respiratória parece ser a principal porta de entrada do agente (JOHNSON e KANEENE, 1992; HOPKINS e DIGIACOMO, 1997).

Fatores predisponentes

Segundo Moraes et al. (1996), as variações de positividade entre as raças podem ser explicadas por diferentes fatores epidemiológicos que influenciam na difusão da infecção.

Foi comprovado por Birgel Junior et al. (2006), em estudo realizado em bovinos da raça Simental, considerados de dupla aptidão, que animais cujas aptidões eram exploradas para produção de carne estavam menos expostos aos riscos de infecção pelo vírus, apresentando uma menor chance na transmissão horizontal da doença devido ao sistema de manejo utilizado. Devido o manejo intensivo, os rebanhos leiteiros apresentam maior prevalência da LEB uma vez que o principal meio de transmissão é horizontal (JOHNSON & KANEENE, 1992).

Patogenia

A LEB caracteriza-se por um período curto de viremia pós-infecção, seguido por um longo período de incubação até o aparecimento de sinais clínicos. Após um intervalo de 10 a 12 dias, partículas virais estão presentes na corrente sanguínea induzindo uma resposta imune humoral, com produção de anticorpos específicos para as proteínas virais p24 e gp51. O agente infecta os linfócitos, principalmente os do tipo B, e a infecção ocorre devido a interação entre a glicoproteína viral e um receptor da superfície celular. Nos linfócitos, a enzima transcriptase reversa produz um vírus DNA a partir do modelo RNA vírico. Os próvirus DNA se integram ao genoma da célula, causando uma transformação tumoral (BRAGA; VAN DER LAAN 2001).

O desenvolvimento da linfocitose persistente ocorre pela redução do processo apoptótico pelas células CD5+, principal população de leucócitos infectada



pelo vírus da LEB. Em alguns casos, a maior proliferação linfocitária pode se restringir apenas ao estágio inicial do desenvolvimento da linfocitose persistente (SOUZA, 2011).

Sinais clínicos

A doença clínica pode se desenvolver sob três formas: inaparente ou aleucêmica, onde o animal não apresenta sinais, linfocitose persistente, devido a um incremento de linfócitos B; e linfossarcoma em bovinos adultos. O desenvolvimento de tumores não é, necessariamente, precedido por linfocitose e, nesse caso, a doença apresenta-se como leucose tumoral aleucêmica. A linfocitose persistente é caracterizada por proliferação benigna dos linfócitos e desenvolve-se em cerca de 30% dos animais infectados, enquanto apenas 1-10% desenvolvem a forma tumoral da doença, sendo a maior incidência dos tumores nos animais entre quatro e oito anos de idade, com mortalidade em torno de 10 a 15% (BIRGEL et al. 2001; BRAGA et al. 1998).

Os sinais clínicos observados na LEB são determinados, em grande parte, pela localização dos linfossarcomas e os animais acometidos são descartados precocemente por outros transtornos, como infertilidade e queda na produção de leite. Os sinais incluem distúrbios digestivos, cardiorrespiratórios, reprodutivos, inapetência, perda de peso, fraqueza, debilidade geral e, às vezes, manifestações neurológicas, decorrentes do desenvolvimento do linfossarcoma. Linfonodos superficiais podem estar aumentados de tamanho e linfonodos internos podem ser palpados por exame retal. Os órgãos mais acometidos são o coração, abomaso e linfonodos. Lesões nos órgãos reprodutores são pouco frequentes, podendo acometer útero e vagina.(BRAGA; VAN DER LAAN, 2001; SILVA et al., 2008).

Diagnóstico

O diagnóstico clínico baseia-se nas manifestações clínicas (pneumonia, artrite, mamite ou encefalite) e nos dados epidemiológicos. É necessário que haja uma investigação sobre o manejo que os animais estão submetidos, e se houve introdução de



animais oriundos de rebanhos infectados pelo vírus. O diagnóstico definitivo só pode ser confirmado com o auxílio de testes laboratoriais (YAMAMOTO et al.,1982).

O diagnóstico clínico da forma tumoral da enfermidade pode ser difícil, uma vez que os sinais clínicos variam de acordo com a localização dos tumores. A necropsia revela formações tumorais esbranquiçadas, de aspecto homogêneo e firme, em diversos órgãos, como abomaso, coração e linfonodos e o exame histológico pode confirmar o diagnóstico. O exame de sangue pode revelar uma linfocitose persistente, sugerindo a infecção pelo VLB; entretanto, a ausência de linfocitose não exclui a possibilidade de infecção. Por outro lado, outras enfermidades podem causar linfocitose (FENNER, 1993).

Os exames histopatológicos em bovinos com LEB revelam uma distribuição característica de tumores de acordo com a idade do animal. As lesões no adulto aparecem geralmente em animais com idade superior a três anos. Nestes animais o desenvolvimento de tumores está relacionado a áreas do sistema linfático. O envolvimento do baço e a infiltração de leucócitos no fígado estão presentes em casos em que se observa a manifestação leucêmica em sangue periférico, já os casos de neoplasia em medula óssea são raros. Os tumores causados pelo VLB em animais adultos são definidos como linfoma ou linfossarcoma. Em casos onde existe presença de tumores em animais mais jovens, estes estão localizados tanto em órgãos hematopoiéticos quanto em linfonodos, medula óssea, fígado, baço, timo e tonsilas palatinas. A leucemia linfocítica parece ser o termo mais apropriado para designar a neoplasia linfóide característica em animais jovens (YAMAMOTO et al.,1982; MURPHY, 1999).

O diagnóstico da doença clínica pode ser realizado por de biópsia, coletando-se fragmentos de linfonodos superficiais, que devem ser fixados em formalina a 10%. Na necropsia devem ser coletados fragmentos dos órgãos que apresentarem desenvolvimento tumoral, fixados em formalina a 10%, e para a identificação de animais infectados deve ser coletado sangue, sem anticoagulante, para obtenção de soro (BRAGA; VAN DER LAAN, 2001).



Pode ainda ser auxiliado por patologia clínica, pela observação do aumento no número de linfócitos (linfocitose persistente), e por sorologia, para a identificação de anticorpos específicos contra os antígenos do VLB (EVERMANN, 1992).

Na LEB, após a infecção pelo vírus, este se estabelece no organismo bovino para toda a sua vida e os bovinos infectados produzem anticorpos contra o vírus que aparecem no soro sanguíneo em quantidade demonstrável sorologicamente em três semanas, apresentando diferenças na sensibilidade entre as provas sorológicas (JOHNSON & KANEENE, 1992; HUBNER et al., 1996).

Entre os testes sorológicos os mais utilizados estão: o teste de imunodifusão em gel de agarose (IDGA), que detecta anticorpos no plasma ou no soro contra a glicoproteína gp51 do vírus e é o teste mais adotado pelos órgãos de defesa sanitária de vários países, como teste oficial para diagnosticar a infecção pelo VLB (EVERMANN, 1992).

O diagnóstico por radioimunoensaio (RIA) também é utilizado e apresenta alta sensibilidade para detecção de anticorpos contra o vírus da LEB. O Ensaio imunoenzimático (ELISA) pode ser usado em amostras de leite, e chega a ser ainda mais sensível que o teste IDGA, detectando também anticorpos em rebanhos com prevalência do VLB inferior a 1%. Outros meios de diagnósticos desenvolvidos são a reação em cadeia de polimerase (PCR), útil na detecção precoce do VLB, e imunohistoquímica a partir de cortes histológicos de material suspeito para a presença do VLB (EVERMANN, 1992; SHINAGAWA et al., 1994).

O teste de indução de formação de sincício é uma técnica que utiliza cultura de células infectadas com o VLB e baseia-se na habilidade da gp51, presente no envelope viral, em induzir a fusão celular. Além de ser usada em investigações em virologia básica, esta técnica pode ser empregada para a detecção do VLB em linfócitos de animais infectados. Esta técnica é muito útil na identificação de recém-nascidos, principalmente por não sofrer interferência de anticorpos colostrais (FERRER, 1976).

Deve ser feito diagnóstico diferencial com doenças que cursam com emagrecimento progressivo e adenopatias, como o caso da tuberculose e a



actinobacilose, incoordenação, como nas doenças que afetam o sistema nervoso central, incluindo a raiva, e os linfossarcomas do coração, com doenças que causam insuficiência cardíaca, como pericardite traumática; e abscessos e traumatismos medulares, que ocorrem, preferentemente, em animais jovens (BRAGA; VAN DER LAAN, 2001).

Tratamento

A leucose enzoótica bovina não possui tratamento, sendo seu prognóstico desfavorável. Dessa forma, faz-se necessário a implantação de programas profiláticos para o controle da doença.

Controle

A implantação de um programa para o controle da infecção enfrenta, como principal dificuldade, a falta de motivação apresentada por muitos produtores, uma vez que se trata de uma infecção, na maioria das vezes inaparente, e também pela não observação dos prejuízos acarretados pela doença (BRAGA, 1997).

Adoção de medidas de higiene é o fator básico no controle da doença, uma vez que foi demonstrado que pequenas quantidades de sangue infectado (<0,0005 mL), quando inoculadas pelas vias intradérmica, subcutânea, intramuscular ou endovenosa, tem a capacidade de transmitir o vírus da Leucose dos Bovinos (BIRGEL JUNIOR et al., 1995)

Ações restringem a transmissão da enfermidade, assim, a realização de testes diagnósticos, como a IDGA para a identificação dos animais infectados, controle sorológico na entrada de animais novos no rebanho, seguido do isolamento ou mesmo a eutanásia desses bovinos, são medidas que deveriam ser adotadas na criação de bovinos, pois permitiriam não só o controle, como também a erradicação da leucose enzoótica dos bovinos nos animais (CORDEIRO et al., 1994).

Uma vacina recombinante, expressando integralmente o envelope do VLB, foi desenvolvida e avaliada em ovinos. A resposta imune induzida por este imunógeno



recombinante protegeu os animais contra a infecção experimental. Evidenciou, ainda, o envolvimento da imunidade celular como principal resposta ao vírus. A vacinação de animais soropositivos para o VLB com a mesma vacina suprimiu, significativamente, a replicação viral. Estes dados sugerem que o desenvolvimento de vacinas eficazes contra os retrovírus devem enfatizar uma forte resposta imunocelular. Vacinas que possuam esta característica poderão, não apenas, ser utilizadas para fins profiláticos, mas também com propósitos terapêuticos (SUGIMOTO et al., 1994).

CONCLUSÃO

A LEB é responsável por significativas perdas para a pecuária nacional, principalmente relacionada ao gado leiteiro, fazendo-se necessária a adoção de medidas profiláticas, como diagnóstico e eutanásia dos animais positivos e controle da entrada de animais procedentes de outros estados, critérios estes que podem ser utilizados para controle e diminuição da doença.

REFERÊNCIAS

- ABREU, V. L. V.; MODENA, C. M.; SILVA, J. A.; MOREIRA, E. C., FIGUEIREDO, M. M. N. Prevalência da Leucose Enzoótica Bovina nos Estados de Rondônia e Acre. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária**, v.42, p.203-210, 1990.
- 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. **Arquivos da Escola de Medicina Veterinária da Universidade Federal da Bahia**, v.17, n.1, p.67-90, 1994.
- AMORIL, J. G. **Leucose enzoótica bovina: epidemiologia e diagnóstico em animais abatidos no Estado de Goiás**. 2005, 161p. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária – Medicina Veterinária Preventiva) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2005.
- ANDRADE, J. R. A.; ALMEIDA, M. M. R. Prevalência da Leucose Enzoótica Bovina na bacia leiteira de Goiânia, Goiás. **A Hora Veterinária**, v.60, p.49-53, 1991.



- BIRGEL, E. H. Leucose enzoótica dos bovinos adultos: aspectos clínicos e diagnósticos. In: BIRGEL, E. H.; BENESI, F. J. **Patologia clínica veterinária**. São Paulo: Sociedade Paulista de Medicina Veterinária, 1982. p. 249- 260.
- BIRGEL, E. H.; D'ANGELINO, J. L.; GARCIA, M.; BENESI, F. J.; ZOGNO, M. A. Ocorrência da infecção causada pelo vírus da leucose bovina no Estado de São Paulo. **Brazilian Journal Veterinary Research Animal Science**, v.28, p.67-73, 1991.
- BIRGEL JUNIOR, E. H.; D'ANGELINO, J. L., BENESI, F. J.; BIRGEL, E. H. Prevalência da infecção pelo vírus da leucose dos bovinos em animais da raça Jersey, criados no Estado de São Paulo. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.15, n.4, p.93-99, 1995.
- BIRGEL JÚNIOR, E. H.; D'ANGELINO, J. L.; BENESI, F. J.; BIRGEL, E. H. Reference values of the erythrogram of Jersey breed, raised in São Paulo State. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.53, p.164-171, 2001.
- BIRGEL JUNIOR, 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**, v.22, n.2, p.122-129, 2006.
- BRAGA, F. M. SCHUCH, L. F.; VAN DER LAAN, C. W.; HALFEN, D. C. Infecção pelo vírus da leucose enzoótica bovina (BLV). **Ciência Rural**. v.28, n.1, p.163-172, 1998.
- BRAGA, F. M.; VAN DER LAAN, C. W.; HALFEN, D. C.; VIDOR, T. Avaliação de métodos de controle da infecção pelo vírus da Leucose Enzoótica Bovina. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.27, n.4, p.635-640, 1997.
- BRAGA, F. M.; VAN DER LAAN, C. W. Leucose Esporádica Bovina. CORREA, et. al. In: RIET-CORREA, F.; SCHILD, A. L.; MENDEZ, M. D. C.; LEMOS, R. A. A. **Doenças de Ruminantes e Equinos**. 1ª Ed. São Paulo- SP, Varela Editora e Livraria, 2001, pág. 134 a 135.
- CAMARGOS, M. F.; REIS, J. K. P.; LEITE, R. C. Bovine Leukemia Virus. **Virus Review & Research**, v.9, n.1, p.44-59, 2004.
- CARNEIRO, P. A. M.; ARAÚJO, P. W.; BIRGEL, E. H.; SOUSA, K. W. Prevalência da infecção pelo vírus da leucose dos bovinos em rebanhos leiteiros criados no Estado do Amazonas. **Acta Amazônia**, v. 33, p.111-125, 2003.



CARVALHO, L.; BENESI, F. J.; BIRGEL JR, E. H.; BIRGEL, E. H. Prevalência de anticorpos séricos de anti-vírus da leucose dos bovinos em animais da raça Holandesa Preta e Branca e zebuínos da raça Nelore, criados no pólo regional de Londrina, Estado do Paraná. **Seminário: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 17, n. 1, p. 53-57, 1996.

DA, Y.; SHANKS, R.D.; STEWART, J.; LEVIN, H.A. Milk and fat yields decline in bovine leukemia virus infected holstein cattle with persistent lymphocytosis. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v.90, n.14, p.147-161, 1993.

D'ANGELINO, J. L. **Leucose enzoótica dos bovinos. Estudo retrospectivo da performance produtiva e reprodutiva de animais infectados e não infectados**. 1991. 85p. Tese (Livre-Docência) Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1991.

D'ANGELINO, J.L. Leucose Enzoótica dos Bovinos: estudo retrospectivo da performance produtiva e reprodutiva de animais infectados e não infectados. **Brazilian Journal Veterinary Research Animal Science**, v.29, p.147-161, 1992.

D'ANGELINO, J. L.; GARCIA, M.; BIRGEL, E. H. Productive and Reproductive performance in cattle infected with bovine leukosis virus. **Journal Dairy Research**, v.65, p. 693-695, 1998.

DEL FAVA, C.; PITUCO E. M. Infecção pelo Vírus da Leucemia Bovina (BLV) no Brasil. **O Biológico**, São Paulo, v.66, n.1/2, p.1-8, 2004.

DIGIACOMO, R. The epidemiology and control of Bovine Leukemia Virus. **Veterinary Medicine** v.87, p.248-257, 1992.

EVERMANN, J. A look at how Bovine Leukemia Virus infection is diagnosed. **Veterinary Medicine**, v.87, p. 272-278, 1992.

FENNER, J. F.; GIBBS, E. P. J.; MURPHY, F.A. **Veterinary Virology**. 2.ed. San Diego: Academic Press, 1993. Cap. 33: Retroviridae: p. 561-595.

FERNANDES, C. H. C.; MELO, L. E. H.; TENÓRIO, T. G. S. et al. Soroprevalência e fatores de risco da infecção pelo vírus da Leucose dos bovinos em rebanhos leiteiros da região norte do estado do Tocantins, BR. **Arquivo do Instituto Biológico**, São Paulo, v.76, n.3, p.327-334, 2009.

FERRER, J. F.; DIGLIO, C. A. Development of an in vitro infectivity assay for the C-type bovine leukemia virus. **Cancer Research**, v. 36, p. 1068-1073, 1976.



FERRER, J. F.; MARSHAK, R. R.; ABT, D. A.; KENYON, S.J. Relationship between lymphosarcoma and persistente lymphocytosis in cattle: a review. **Journal of the American Medical Association**, v.175, p.705-708, 1979.

FERRER, J. F. Bovine lymphosarcoma. **Advances in Veterinary Science and Comparative Medicine**, New York, v.24, p.1-68, 1980.

FLORES, E. F.; WEIBLEIN, R.; REBELATTO, M. C. Aspectos epidemiológicos da infecção pelo vírus da leucose enzoótica bovina (BLV) na região central do Rio Grande do Sul, Brasil. **A Hora Veterinária**, Porto Alegre, v.10, n.58, p.25-29, 1990.

FLORES, E. F. et al. Anticorpos contra o vírus da leucose bovina (VLB) em soro de bovinos provenientes da República Oriental do Uruguai. **A Hora Veterinária**. v.12, n. 68, p. 5-8, 1992.

HOPKINS, S.G.; DI GIACOMO, R.F. Natural transmission of bovine leukemia virus in dairy and beef cattle. **Veterinary Clinical of North America**, v.13, n.1, p.107-128, 1997.

HÜBNER, S. O.; WEIBLEN, R.; MORAES, M. P.; SILVA, A. M.; CARDOSO, M. J. L.; PEREIRA, N. M.; ZANINI, M. Infecção intrauterina pelo vírus da Leucose Bovina. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.21, n.4, p.8-11, 1997.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção da Pecuária Municipal 2010. Disponível em:
<<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/ppm/2010/ppm2010.pdf>>. Acesso em: 20 de agosto 2012.

JOHNSON, R.; KANEENE, J. B. Bovine leukemia virus and enzootic bovine leucosis. **Veterinary Bulletin**, Farnham Royal, v.62, n.4, p.287-311, 1992.

KANTEK C. E.; KRÜGER E. R.; WELTE V. R. Prevalência do vírus da leucose enzoótica bovina no rebanho leiteiro do Paraná. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 3, n.4, p.125-129, 1983.

LEITE, R. C.; MODENA, C. M.; MOREIRA, E. C.; ABREU, J. J. Evolução clínica da Leucose Enzoótica Bovina. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.36, n.1, p.47-57, 1984.

LEUZZI JUNIOR, L. A.; GUIMARAES JUNIOR, J. S.; FREIRE, R. L.; ALFIERI, A. F.; ALFIERI, A. A. Influência da idade e do tamanho do rebanho na soroprevalência da leucose enzoótica bovina em rebanhos produtores de leite tipo B, na região de Londrina



do Estado do Paraná. **Revista Brasileira de Ciências Veterinária**, Niterói, v.10, n.2, p. 93-98, 2003.

LEUZZI JUNIOR, L. A.; ALFIERI, A. F.; ALFIERI, A. A. Leucose enzoótica bovina e o vírus da leucemia bovina. Seminário: **Ciência Agrárias**. v.22, n.2, p.211-221, 2001.

LUDERS, M. A. **Prevalência de anticorpos contra o vírus da leucose enzoótica bovina em fêmeas com mais de dois anos no Rebanho de bovinos leiteiros no Município de Mafra- SC**. 2001, 30p. Dissertação (Mestrado em Ciências Agroveterinária/Sanidade Animal) - Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, 2001.

MATOS P. F., BIRGEL JR 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 imunodifusão em gel de Agar. **Brazilian Journal Veterinary Research Animal Science**, v.42 p.171-180, 2005.

MEGID J.; NOZAKI, C. N.; KURODA, R. B. S.; CRUZ, T. F.; LIMA, K. C. Ocorrência de leucose enzoótica bovina na microrregião da Serra de Botucatu. **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária Zootecnia**, Belo Horizonte, v.55, n.5, p.645-646, 2003.

MOLNÁR, E.; MOLNÁR, L.; DIAS, H. T.; SILVA, A. O. A.; VALE, W. G. Ocorrência da Leucose Enzoótica dos Bovinos no Estado do Pará, Brasil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.19, n.1, p.7-11, 1999.

MORAES, M. P.; WEIBLEN, R.; FLORES, E. F.; OLIVEIRA, J. C. D.; REBELATTO, M. C.; ZANINI, M.; RABUSKE, M.; HÜBER, 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, n.2, p.257- 262, 1996.

MURPHY, F. A.; GIBBS, E. P. J.; HORZINECK, M. C.; STUDDERT, M. J. **Veterinary virology**. California: Academic Press, 3.ed., 1999. 4495p.

OLIVEIRA, A. R.; BARRETO, C. S. F.; MERICHELLO, D.; SANQUENTIN, W. M. Epidemiologia da Leucose Bovina: Ocorrência de anticorpos em várias faixas etárias. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v.19, n.6, 1997.

POLLETO, R.; KREUTZ, L. C.; GONZALES, J. C.; BARCELLOS, L. J. G. Prevalência de tuberculose, brucelose e infecções víricas em bovinos leiteiros do município de Passo Fundo, RS. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.34, n.2, p.595-598, 2004.



ROMERO, C. H.; ROWE, C. A. Enzootic bovine leukosis virus in Brazil. **Tropical Animal Health and Production**, Dordrech, v. 13, n. 2, p. 107-111, 1981.

SHINAGAWA, T; ISHIGURO, N; HORIUCHI, M. et al. Characterization of monoclonal antibodies against Sporadic Bovines Leukosis cell lines. **Brazilian Journal Veterinary Research Animal Science**, v.56, p.827-833, 1994.

SILVA, S. V. D. **Leucose Enzoótica Bovina - Prevalência de anticorpos sérios antivírus da Leucose dos Bovinos em rebanhos cruzados - holandês/zebu e em animais da raça Pé duro, criados no Estado do Piauí**. 2001. 176p. Tese (Doutorado) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

SILVA, R. C.; FONTANA, I.; MEIRELLES, F. C.; RUGGIERO, A. P. M.; BENATO, N.; BORGES, J. R. J. Ocorrência de leucose enzoótica bovina na forma de linfossarcomas no distrito federal: relato de caso. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.75, n.4, p.507-512, 2008.

SOUZA, F. N.; LATORRE, A. O.; CANICEIRO, B. D.; SAKAI, M.; KIELLING, K.; BLAGITZ, M. G.; DELLA LIBERA, A. M. M. P. Proliferação de linfócitos e apoptose de células CD5+ de bovinos infectados pelo vírus da leucose enzoótica bovina. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.63, n.5, p.1124-1130, 2011.

SPONCHIADO, D. **Prevalência de anticorpos séricos anti-vírus da leucose enzoótica bovina em rebanhos da raça Holandesa Preta e Branca, criados no estado do Paraná**. 2008, 101p. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2008.

SUGIMOTO, M.; OHISHI, K.; IKAWA, Y. Role of cell-mediated immunity in bovine leukemia virus (BLV) infection in ruminants: its implication for the vaccination strategy against retroviruses. **The journal of Immunology**, v.1, n.5, p.297-01, 1994.

TÁVORA, JPF; BIRGEL, EH. Prevalência da infecção pelo vírus da Leucose Bovina em rebanhos leiteiros criados na região do polo Itabuna, Estado da Bahia. **Arquivos da Escola de Medicina Veterinária da Universidade Federal da Bahia**, v.14, p.164-183, 1991.

TOCANTINS. Agência de Defesa Animal do Estado do Tocantins. Rebanho bovino vacinado contra febre aftosa, Novembro – 2010. Disponível em: <<http://www.adapec.to.gov.br/conteudo.php?id=186>> Acesso 20 jan. 2013.



VAN DER LAAN, C. W.; VIDOR, T.; BRAGA, F. M.; HALFEN, D.; HUBNER, S. O. Leucose Enzoótica Bovina em bovinos produtores de leite importados do Uruguai. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, v.5, n.1, p.139-141, 1999.

YAMAMOTO H.; YOSHINO T.; MATSUDA I.; NAKAJIMA H. Histopathological definition of the adult and calf types of bovine leukosis. **National Institute Animal Health**, Tokyo, v.22, n.3, p.115-129. 1982.

