

PREVALÊNCIA DO VÍRUS DA LEUCOSE ENZOÓTICA BOVINA NO REBANHO LEITEIRO DO PARANÁ¹

CARLOS E. KANTEK², ERNESTO R. KRUGER³ E VALDIR R. WELTE⁴

ABSTRACT.- Kanteck C.E., Kruger E.R. & Welte V.R. 1982. [Prevalence of enzootic bovine leukosis virus in dairy cattle in Parana.] Prevalência do vírus da leucose enzoótica bovina no rebanho leiteiro do Paraná. *Pesquisa Veterinária Brasileira* 3(4): 125-129. Depto Med. Vet., Univ. Fed. Paraná, Cx. Postal 672, Curitiba, PR 80000, Brazil.

A representative sample of blood from dairy cattle in the State of Parana was tested for the presence of antibodies against the virus of enzootic bovine leukosis (EBL) and it was found that the general prevalence of the virus was 20.7%, in 40.8% of the surveyed farms. The higher prevalences of the virus were found in the areas of the State where the economic significance of dairy production is greater and this prevalence was also higher in the older animals and in those of the Holstein breeds.

INDEX TERMS: Enzootic bovine leukosis, virus, leukemia.

SINOPSE.- Uma amostragem representativa de sangue do rebanho bovino produtor de leite do Estado do Paraná foi submetida à prova específica para verificação de anticorpos contra o vírus da leucose enzoótica bovina (LEB), tendo sido encontrado um índice geral de prevalência de 20,7% em 40,8% das propriedades pesquisadas. As maiores prevalências do vírus foram encontradas nas áreas do Estado onde a importância econômica da bovinocultura de leite é maior e esta prevalência foi maior nos animais mais velhos e naqueles das raças Holandesas.

TERMOS DE INDEXAÇÃO: Leucose enzoótica bovina, vírus, leucemia.

INTRODUÇÃO

A leucose enzoótica bovina (LEB) é uma doença que na sua forma clínica se manifesta pelo aparecimento de um tumor maligno do tecido linfático, denominado linfossarcoma (Olson 1974, Ferrer 1980). A enfermidade é causada por um vírus RNA (Miller et al. 1969) e a sua distribuição é quase universal (Ferrer 1980). No Brasil o linfossarcoma bovino foi descrito

pela primeira vez em 1959 (Merckt, Santos et al.) e desde então essa neoplasia tem sido identificada várias vezes (Vaske et al. 1964, Freire e Freitas 1966, Dacorso Filho et al. 1969, Cavalcanti et al. 1969). Os levantamentos sorológicos, no entanto, são mais recentes e foram feitos até agora em São Paulo (Alencar Filho et al. 1979) e no Rio de Janeiro (Romero e Rowe 1981). No Paraná existem relatos da forma tumoral da doença (Diniz et al. 1980) mas até o momento não era conhecido o índice de prevalência do vírus causador da LEB no rebanho bovino produtor de leite. O presente trabalho visou estabelecer essa prevalência.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

O levantamento foi realizado nas regiões do Estado onde a bovinocultura de leite apresenta notável importância econômica. Essas regiões foram denominadas de indústrias de exploração leiteira (IEL) e incluíram: 1) Cooperativa Agropecuária de Londrina Ltda (CATIVA): municípios de Grandes Rios, Faxinal, Londrina, Sabaúdia, Sertãozinho e Cambé; 2) Cooperativa Mista Agropecuária Witmarsun Ltda (WITMARSUN): município de Palmeira; 3) Laticínios Rainha Ltda (RAINHA): municípios de Marechal Cândido Rondon e Guaíra; 4) Cooperativa Agropecuária Cascavel Ltda (COOPAVEL): municípios de Toledo, Cascavel e Céu Azul; 5) Cooperativa Agrícola Consolata Ltda (COOPACOL): municípios de Cafelândia do Oeste, Formosa do Oeste, Nova Aurora e Assis Chateaubriand; 6) Laticínios Nova Esperança Ltda (N. ESPERANÇA): municípios de Atalaia, Cruzeiro do Sul, Nova Esperança, Uniflor e Santa Fé; 7) Cia. Leco de Produtos Alimentícios (LECO): municípios de Alto Paraná, Guairaçá e Paranavaí; 8) Cooperativa Central de Laticínios do Paraná (CCLP): municípios de Ponta Grossa, Castro, Arapoti, Teixeira Soares, Irati e Rebouças e 9) Cooperativa de Laticínios Curitiba Ltda (CLAC): municípios de Mandirituba, São José dos Pinhais, Antonina, Curitiba, Balsa Nova, Lapa, Adrianópolis, Céu Azul, Piraquara, Araucária, Campo Largo e Colombo (Fig. 1).

¹ Aceito para publicação em 8 de junho de 1983.

O resumo do presente trabalho foi apresentado no XVIII Congresso Brasileiro de Medicina Veterinária em Camboriú, Santa Catarina, 18-23.10.1982.

² Departamento de Medicina Veterinária, Universidade Federal do Paraná, Cx. Postal 672, Curitiba, Paraná, 80000. Bolsista do CNPq.

³ Centro de Diagnóstico Marcos Enrietti, Rua Jaime Balão 575, Curitiba, Paraná 80000.

⁴ Secretaria da Agricultura do Paraná, Cx. Postal 464, Curitiba, Paraná, 80000.

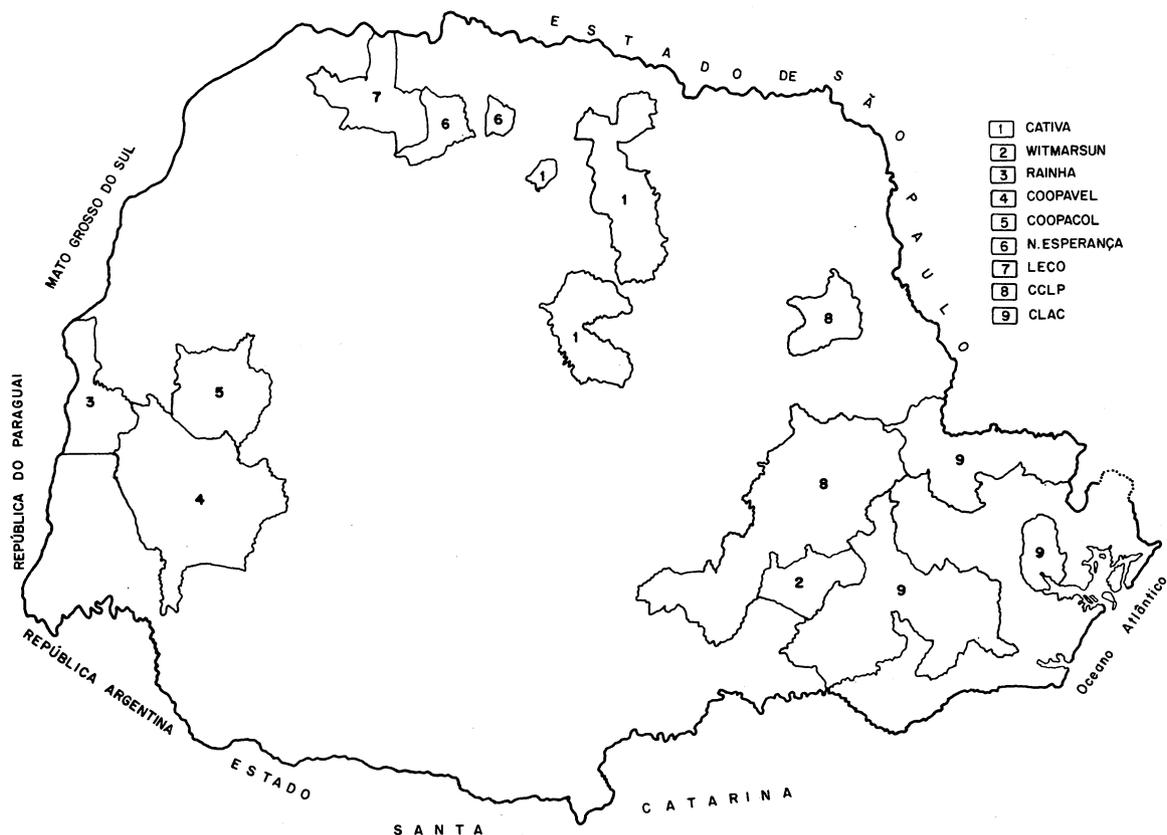


Fig. 1. Áreas abrangidas pelas diversas IELs utilizadas na pesquisa de anticorpos contra o vírus da LEB no Estado do Paraná.

Estabelecimento da amostra

Como não se tinha conhecimento do número exato de cabeças de gado leiteiro nessas áreas, houve necessidade de se obter um rebanho total estimado, utilizando-se para isso indicadores de produção e de estrutura de rebanhos fornecidos pela Comissão Estadual de Planejamento Agrícola (CEPA) do Departamento de Economia Rural (DERAL) da Secretaria de Agricultura do Paraná (SEAG-PR). A quantidade de litros de leite fornecidos às IELs foi dividida pela produção média mensal de cada vaca, chegando-se então ao número estimado de vacas em produção. Ainda segundo os dados do DERAL, sabe-se que no Paraná esse número é de aproximadamente 1/3 do rebanho total (DERAL-SEAG-PR, comunicação pessoal 1982). Assim, multiplicando-se o número de vacas em produção por 3, chegou-se ao número estimado do rebanho total de bovinos leiteiros por IEL (Quadro 1).

Para cálculo do tamanho da amostra, admitiu-se um erro de 10% e um intervalo de confiança de 99% para uma prevalência estimada em 50%, uma vez que era desconhecida a real prevalência da leucose bovina na sua forma infecciosa no rebanho leiteiro do Estado. Pôde ser então montada a seguinte equação:

$$n = \frac{P(100 - p)Z^2}{\left(\frac{e \cdot p}{100}\right)^2}$$

onde $e = 10\%$, $IC = 99\%$, $Z = 2,58$, $p = 50\%$ e $n = 666$ (Centro Panamericano de Zoonosis 1973).

Ao número obtido de 666 foram acrescentadas depois mais 25% de coletas com a finalidade de suprir possíveis falhas de coleta ou remessa.

O número de testes realizados foi depois aumentado para um total de 695 (Quadro 1).

Uma vez estabelecida a amostragem total, obteve-se o número de amostras por IEL (n_i) o qual foi proporcional ao tamanho da população no respectivo estrato. Aleatoriamente estabeleceu-se que o número máximo de amostras por propriedade seria de 5 ($K = 5$). Com a finalidade de diminuir possíveis vícios de amostragem foi utilizada a técnica de seleção sistemática ao acaso (Astudillo 1979). Para obtenção do número de propriedades (n_{pi}) por IEL, o número de animais a amostrar em cada IEL (n_i) foi dividido pelo número de coletas por propriedades (K). Para o cálculo do intervalo de seleção das propriedades por estrato (I_i), o número total de propriedades por IEL (N_{pi}) foi dividido pelo número de propriedades a serem visitadas na respectiva IEL (n_{pi}). O processo de seleção das propriedades já numeradas por IEL foi iniciado então através de seleção de um número ao acaso para cada IEL (Biblioteca Geral da Calculadora Texas TI 59 1977), tendo sido assim obtida a relação nominal dos produtores componentes da amostra.

Coleta e remessa do material

Os animais participantes da amostragem foram puncionados na veia jugular externa com agulhas descartáveis, colhendo-se de cada animal entre 10 e 15 ml de sangue em frascos contendo uma solução comercial de etilenodiaminotetraacetato de sódio⁵ como anticoagulante. Posteriormente o sangue foi remetido via rodoviária e sob refrigeração ao laboratório em Curitiba, onde o plasma foi separado e acondicionado em congelador até o momento do uso.

⁵ Hemstab MR. Laboratório Labtest S.A., Belo Horizonte, MG.

PREVALÊNCIA DO VÍRUS DA LEUCOSE ENZOÓTICA BOVINA

Quadro 1. *Demonstrativo do número percentual de produtores, população bovina estimada e percentual, número de amostras a testar e número de animais a amostrar, por indústria leiteira^(a) no Estado do Paraná*

| Indústria leiteira | Número de produtores | Proporção de produtores (%) | Popul. bov. estimada | Prop. popul. bov. est. (%) | Nº amostras a testar | Nº animais a amostrar |
|--------------------|----------------------|-----------------------------|----------------------|----------------------------|----------------------|-----------------------|
| CATIVA | 662 | 9,56 | 59.780 | 13,58 | 90 | 113 |
| WITMARSUN | 303 | 4,38 | 52.842 | 12,00 | 80 | 100 |
| RAINHA | 2.714 | 39,25 | 41.269 | 9,37 | 62 | 78 |
| COOPAVEL | 333 | 4,82 | 7.328 | 1,66 | 11 | 14 |
| COOPACOL | 161 | 2,33 | 3.891 | 0,88 | 6 | 7 |
| N. ESPERANÇA | 148 | 2,14 | 16.888 | 3,84 | 26 | 32 |
| LECO | 318 | 4,60 | 13.365 | 3,04 | 20 | 25 |
| CCLP | 463 | 6,70 | 134.142 | 30,46 | 203 | 254 |
| CLAC | 1.813 | 26,22 | 110.823 | 25,17 | 168 | 210 |
| Total | 6.915 | 100,00 | 440.328 | 100,00 | 666 | 833 |

(a) Mais expressivas em termos de produção.

Testes imunológicos

O teste utilizado foi o de imunodifusão em ágar gel (Miller e Van der Maaten 1977) com antígeno cedido por seu fabricante, o laboratório americano Pittman-Moore⁶, através de seu representante no Brasil, a Johnson & Johnson S.A.

RESULTADOS

Das 695 amostras examinadas, 144 foram positivas (20,7%). Foram encontrados animais positivos em 75 das 184 propriedades visitadas (40,8%). Os resultados individuais por IEL estão no Quadro 2. Os animais constantes da amostragem total foram depois arbitrariamente divididos em 4 grupos etários e ainda foram agrupados por raça em 2 grupos: um formado pelos animais das raças holandesas (preto-branco e vermelho-

branco em conjunto) e outro formado pelos animais de outras raças e os mestiços em conjunto. Os resultados dos exames nas diferentes faixas etárias estão no Quadro 3 e os resultados por raças no Quadro 4. Houve associação significativa entre o vírus da LEB e o grupo das raças holandesas, mas essa mesma associação não foi verificada entre o vírus e as diferentes faixas etárias. Considerando ainda a prevalência obtida de 20,7% e calculando o desvio padrão ($\delta = 1,5374$), estabeleceu-se a real prevalência do vírus da LEB no rebanho leiteiro do Paraná com probabilidade não menor que 99%, ficando ela entre 16,75% e 24,7% ($24,7 \geq P \geq 16,75 = 0,99$). Não houve preocupação em agrupar os resultados por sexo uma vez que 99,86% da amostra (679 animais) eram do sexo feminino e apenas 0,14% (16 animais) da amostra eram machos.

⁶ *Leukoassay B.* Pittman-Moore Inc., Washington Crossing, New Jersey, USA.

Quadro 2. *Demonstrativo de amostras e propriedades, positivas e negativas para leucose bovina, no Estado do Paraná*

| Indústria leiteira | Amostras examinadas | | | | Propriedades visitadas | | | |
|--------------------|---------------------|-------------------------------|-----------|-------|------------------------|----------------|-----------|-------|
| | Positivas | % de positivas ^(a) | Negativas | Total | Positivas | % de positivas | Negativas | Total |
| CATIVA | 12 | 13,33 | 78 | 90 | 11 | 32,35 | 23 | 34 |
| WITMARSUN | 20 | 25,00 | 60 | 80 | 9 | 56,25 | 7 | 16 |
| RAINHA | 2 | 3,17 | 61 | 63 | 2 | 9,09 | 20 | 22 |
| COOPAVEL | 0 | — | 13 | 13 | 0 | — | 3 | 3 |
| COOPACOL | 0 | — | 18 | 18 | 0 | — | 7 | 7 |
| N. ESPERANÇA | 2 | 6,90 | 27 | 29 | 1 | 11,11 | 8 | 9 |
| LECO | 2 | 8,00 | 23 | 25 | 2 | 22,22 | 7 | 9 |
| CCLP | 80 | 40,61 | 117 | 197 | 34 | 73,91 | 12 | 46 |
| CLAC | 26 | 14,44 | 154 | 180 | 16 | 42,11 | 22 | 38 |
| Total | 144 | 20,72 | 551 | 695 | 75 | 40,76 | 109 | 184 |

(a) Positivos em relação ao total examinado na respectiva IEL.

Quadro 3. *Demonstrativo de amostras examinadas para leucose bovina e percentuais de positivos por faixa etária no rebanho bovino leiteiro do Estado do Paraná*

| Indústria leiteira | Amostras examinadas | | | | | | | | Total |
|---|---------------------|------|---------------|------|---------------|------|-------------------|------|-------|
| | 0 - 24 meses | | 25 - 60 meses | | 61 - 96 meses | | Acima de 96 meses | | |
| | Pos. | Neg. | Pos. | Neg. | Pos. | Neg. | Pos. | Neg. | |
| CATIVA | — | — | 5 | 38 | 4 | 32 | 3 | 8 | 90 |
| WITMARSUN | — | — | 14 | 38 | 5 | 18 | 1 | 4 | 80 |
| RAINHA | 0 | 6 | 1 | 25 | 1 | 24 | 0 | 6 | 63 |
| COOPAVEL | 0 | 1 | 0 | 7 | 0 | 3 | 0 | 2 | 13 |
| COOPACOL | 0 | 1 | 0 | 11 | 0 | 5 | 0 | 1 | 18 |
| N. ESPERANÇA | — | — | 0 | 14 | 2 | 13 | — | — | 29 |
| LECO | — | — | 2 | 13 | 0 | 8 | 0 | 2 | 25 |
| CCLP | 6 | 27 | 35 | 49 | 26 | 32 | 13 | 9 | 197 |
| CLAC | 1 | 16 | 17 | 72 | 6 | 53 | 2 | 13 | 180 |
| Total | 7 | 51 | 74 | 267 | 44 | 188 | 19 | 45 | 695 |
| % de positivos dentro das faixas | 12,07 | | 21,07 | | 18,97 | | 29,69 | | |
| % de positivos das faixas em relação ao total | 1,01 | | 10,65 | | 6,33 | | 2,73 | | 20,72 |

Quadro 4. *Demonstrativo de amostras examinadas para leucose bovina e percentuais de positivos por raças e por IELs no rebanho bovino leiteiro do Estado do Paraná*

| Indústria leiteira | Raças holandesas (PB e VB) | | | Outras raças | | | Total |
|-------------------------------|----------------------------|-----------|------|--------------|-----------|------|--------------------|
| | Pos. | % de pos. | Neg. | Pos. | % de pos. | Neg. | |
| CATIVA | 1 | 7,69 | 12 | 11 | 14,47 | 65 | 89 |
| WITMARSUN | 17 | 24,29 | 53 | 3 | 30,00 | 7 | 80 |
| RAINHA | 0 | — | 3 | 2 | 3,33 | 58 | 63 |
| COOPAVEL | 0 | — | 5 | 0 | — | 8 | 13 |
| COOPACOL | 0 | — | 3 | 0 | — | 15 | 18 |
| N. ESPERANÇA | 2 | 66,67 | 1 | 0 | — | 26 | 29 |
| LECO | — | — | — | 2 | 8,00 | 23 | 25 |
| CCLP | 66 | 42,58 | 89 | 14 | 33,33 | 28 | 197 |
| CLAC | 24 | 17,14 | 116 | 2 | 5,00 | 38 | 180 |
| Total | 110 | 28,06 | 282 | 34 | 11,26 | 268 | 694 ^(a) |
| % da raça em relação ao total | 15,83 | | 4,89 | | | | |

(a) Houve 1 animal da raça Nelore que apresentou resultado negativo.

DISCUSSÃO

Os resultados obtidos mostraram que o vírus da LEB se encontrou presente em 7 das 9 regiões pesquisadas e que a sua prevalência foi maior justamente nas regiões onde a exploração econômica da bovinocultura de leite é mais intensa no Estado, nominalmente as regiões atendidas pela CCLP, WITMARSUN, CLAC e CATIVA. Esses resultados podem ser interpretados como consequência da maior exposição dos animais nelas existentes aos fatores que podem determinar maior contágio pelo vírus cuja principal forma de disseminação é horizontal (Piper et al. 1979, Avram et al. 1980, Ferrer 1980). Tais fatores são

a maior rotatividade dos animais nas propriedades e a repetida introdução nelas de animais oriundos de outras localidades e que podem servir como amplificadores da infecção. Recentemente foi encontrado o índice de 18,3% de positividade para o vírus da LEB em um lote de vacas leiteiras importadas do Uruguai e destinadas aos cooperados da CLAC (Kantek-Navarro et al. 1982). Ainda como uma das causas dos índices mais elevados encontrados nessas regiões pode ser citada a prática de premunicação contra a babesiose comumente realizada nessas áreas. Evidências sugerindo conexão entre a premunicação contra a babesiose e o aparecimento de casos de leucose em bovinos foram demonstradas primeiramente na Suécia por

Olson (1961) e posteriormente discutidas por Hugoson (1969). A transfusão de sangue que se realiza nessa operação seria a maneira de transmissão do vírus e isso foi recentemente confirmado no Brasil por Romero e colaboradores (1982).

Os índices dentro das diferentes faixas etárias mostraram que a prevalência aumentou com a idade dos animais estudados, permanecendo menor nos animais mais jovens. A explicação desse fato deve levar em conta dois fatores: a presença de anticorpos de origem materna recebidos através do colostro pelos filhos de mães positivas, o que lhes concede uma proteção nas fases iniciais de suas vidas (Van der Maaten et al. 1981b) e a baixa transmissibilidade do vírus pela via uterina (Van der Maaten et al. 1981a). Quanto aos filhos de mães negativas, é natural que a exposição do animal ao vírus aumente com a idade. Deve ser levado em conta, no entanto, que essa relação entre o vírus e a idade dos animais positivos não foi significativa.

A relação entre o vírus e o grupo das raças holandesas apresentou significância estatística. Esse fato deve ser interpretado como consequência da maior participação desse grupo na exploração leiteira.

Na apreciação geral, os resultados do presente trabalho indicam estar o vírus da LEB presente no Estado do Paraná, com exceção da sua região Oeste. Esses resultados indicaram ainda que à época da realização do trabalho a probabilidade de prevalência do vírus no rebanho leiteiro do Estado permaneceu entre 16,75% e 24,7%, com a prevalência final de 20,7%. Se se considerar também que a percentagem de animais positivos sorologicamente que apresentam linfossarcoma em alguma fase de suas vidas é de aproximadamente 5% (Olson, comunicação pessoal 1979), o índice de mortalidade da doença no Paraná poderia ser colocado entre 1 e 2% de seu rebanho total.

Agradecimentos.- Os autores agradecem ao Dr. Richard S. Pohl, da Johnson & Johnson S.A., Divisão Veterinária pela obtenção e doação do antígeno; ao Dr. Nestor Werner e à equipe de médicos veterinários da Coordenadoria de Defesa Sanitária Animal da SEAG-PR, pelo apoio fornecido e pela coleta e remessa de material; ao Dr. Joaquim Francisco dos Santos Fº, do Centro de Diagnóstico Marcos Enrietti, pelo apoio material e incentivo, e à Da. Maria de Lurdes Pereira, pela sua ajuda no trabalho de laboratório.

REFERÊNCIAS

- Alencar Filho R.A., Mazanti M.T., Saad A.D. & Pohl R. 1979. Levantamento preliminar da infecção pelo vírus da leucemia linfática crônica (LCC) dos bovinos no Estado de São Paulo. *Biológico*, S. Paulo, 45:47-54.
- Estudillo V.M. 1979. Encuestas por muestreo para estudios epidemiológicos en poblaciones animales. Centro Panamericano de Fiebre Aftosa, Rio de Janeiro. 60p.
- Avran N., Paunescu G., Begnescu R., Lungeanu A. & Mironescu D. 1980. Surce de infective cu virusul leucozei bovine (VLB) da la animalu infectat (Cu privire la prezenta VLB in unele produse secretu si excretu de animale leucemice. *Rev. Cresterea Anim.* 30(6): 34-38.
- Biblioteca Geral Texas TI Programável 59 1977. Um completo manual de instruções para TI Programável 58/59. Texas Inst. Elet. do Brasil, Campinas, SP. 89p.
- Cavalcanti M.I., Barreto S.C.P. & Costa Filho G.A. 1969. Sobre a ocorrência da leucose bovina no Estado de Pernambuco. *Pesq. Agropec. Bras.* 4:225-227.
- Centro Panamericano de Zoonosis 1973. Procedimiento para estudios de prevalencia de enfermedades cronicas en el ganado. Nota Tecnica n° 18, Ramos Mejia, Buenos Aires. 35p.
- Dacorso Filho P., Langenegger J., Faria J.F. & Aguiar A.A. 1969. Anais do VIII Congresso Brasileiro de Veterinária, Belo Horizonte, p. 304.
- Diniz J.M.F., Baroni J.M., Fernandes B.F. & Martins D.M. 1980. Leucose bovina no Estado do Paraná. *Revta Setor Ciên. Agrárias, Curitiba*, 2(1):33-38.
- Ferrer J.F. 1980. Bovine lymphosarcoma. *Adv. Vet. Sci. Comp. Med.* Vol. 24. Academic Press, New York. 68p.
- Freire M.H.R. & Freitas V.M. 1966. Constatacion de la leucose bovina dans l'État de Rio de Janeiro, Brêsil. *Bull. Off. Int. Epizoot.* 66: 775-782.
- Hugoson G. 1969. Studies on lymphocytosis in regions with high and low incidences of bovine leukosis and babesiosis. *Comp. Leuk. Res.* 36:537-543.
- Kantek-Navarro C.E., Kruger E.R. & Welte V.R. 1982. Infecção com o vírus da leucose enzoótica bovina em um lote de vacas produtoras de leite importadas do Uruguai. *Pesq. Vet. Bras.* 2(3): 125-126.
- Merkt H., Giudice C.O. & Müller J. 1959. Leucose bovina. *Revta Esc. Agron. Vet., Porto Alegre*, 2(3): 7-27.
- Miller J.M., Miller L.D., Olson C. & Gillette K.G. 1969. Virus-like particles in phytohemagglutinin stimulated lymphocyte cultures with reference to bovine lymphosarcoma. *J. Natl Cancer Inst.* 43:1297-1305.
- Miller J.M. & Van der Maaten M.J. 1977. Use of glycoprotein antigen in the immunodiffusion test for bovine leukemia virus antibodies. *Europ. J. Cancer* 13: 1369-1375.
- Olson H. 1961. Studien über das Auftreten und die Verbreitung der Rinderleukose in Schweden. *Acta Vet. Scand.* 2, Suppl. 2: 13-46.
- Olson C. 1974. Bovine lymphosarcoma (leukemia). A synopsis. *J. Am. Vet. Med. Ass.* 165:630-632.
- Piper C.E., Ferrer J.F., Abt D.A. & Marshak R.R. 1979. Postnatal and prenatal transmission of the bovine leukemia virus under natural conditions. *J. Natl Cancer Inst.* 62:165-168.
- Romero C.H. & Rowe C.A. 1981. Enzoootic bovine leukosis virus in Brazil. *Trop. Anim. Hlth Prod.* 13: 107-111.
- Romero C.H., Zanocchi H.G., Aguiar A.A., Abracon D., Silva A.G. & Rowe C.A. 1982. Experimental transmission of enzootic bovine leukosis virus with blood and milk in the tropics. *Pesq. Vet. Bras.* 2(1):9-15.
- Santos J.A., Pinheiro P.V., Silva J.J. 1959. Linfossarcoma com lesões na língua e nas câmaras cardíacas em bovino. *Anais Esc. Flum. Med. Vet.* 2: 1-8.
- Van der Maaten M.J., Miller J.M. & Schmerr M.J.F. 1981a. In utero transmission of bovine leukemia virus. *Am. J. Vet. Res.* 42 (6): 1052-1054.
- Van der Maaten M.J., Miller J.M. & Schmerr M.J.F. 1981b. Effect of colostrum antibody on bovine leukemia virus infection of neonatal calves. *Am. J. Vet. Res.* 42(9): 1498-1500.
- Vaske T.R., Grunert E., Teixeira J.S.A., Siqueira C.A. & Piança D. 1964. A ocorrência da leucose bovina em um rebanho do Rio Grande do Sul. *Anais III Conf. Soc. Vet. R.G. Sul, Porto Alegre*, p. 141-151.