

PREVALÊNCIA DE ANTICORPOS SÉRICOS ANTI-VÍRUS DA LEUCOSE DOS BOVINOS EM ANIMAIS DA RAÇA HOLANDESA PRETO E BRANCA E ZEBUÍNOS DA RAÇA NELORE, CRIADOS NO POLO REGIONAL DE LONDRINA, ESTADO DO PARANÁ ¹

LÚCIO CARVALHO ²
FERNANDO JOSÉ BENESI ³
EDUARDO HARRY BIRGEL JUNIOR ³
EDUARDO HARRY BIRGEL ³

CARVALHO, L.; BENESI, F.J.; BIRGEL JUNIOR, E.H.; BIRGEL, E.H. Prevalência de Anticorpos Séricos Anti-vírus da Leucose dos Bovinos em animais da raça Holandesa Preto e Branca e zebuínos da raça Nelore, criados no Polo Regional de Londrina, Estado do Paraná. **Semina**: Ci. Agr., Londrina, v.17, n.1, p. 53-57, mar. 1996.

RESUMO: Determinou-se a prevalência de anticorpos séricos anti-Vírus da Leucose dos Bovinos em animais leiteiros da raça Holandesa Preto e Branca e em zebuínos de corte da raça Nelore criados no Polo Regional de Londrina, Estado do Paraná, através da prova de imunodifusão radial dupla de Ouchterlony, em gel de ágar, com uso do antígeno glicoproteico (gp-51) da cápsula do vírus. A prevalência de anticorpos séricos anti-VLB foi igual a 70% (69/985), sendo que 35,7% (57/14) das propriedades avaliadas apresentaram animais infectados pelo Vírus da Leucose dos Bovinos. Considerando-se somente os bovinos da raça Holandesa Preto e Branca a a prevalência de anticorpos anti-VLB foi de 18,4% (69/374), enquanto nos rebanhos zebuínos da raça Nelore não se encontrou animais sororeagentes aos antígenos do VLB. A prevalência de anticorpos anti-VLB foi significativamente maior nos rebanhos produtores de Leite B (27,4%), do que naqueles criados em propriedades que exploravam a produção de leite C (8,5%). A estratificação da população de bovinos da raça Holandesa Preta e Branca em faixas etárias demonstrou ser a prevalência encontrada nos animais com mais de 60 meses de idade significativamente maior do que as obtidas nos animais mais jovens. Os resultados encontrados nos vários grupos etários estudados foram os seguintes: até 6 meses de idade - 8,7% (6/69); idade entre 6 e 12 meses - 8,3% (5/60); entre 12 e 24 meses de idade - 18,6% (13/70); idade entre 24 e 60 meses - 16,1% (15/93) e nos bovinos com mais de 60 meses de idade - 36,6% (30/82).

PALAVRAS-CHAVE: Vírus da Leucose dos Bovinos, Bovinos, Prevalência, raça Holandesa e Preto e Branca, raça Nelore

1 INTRODUÇÃO

Desde os primeiros relatos de linfossarcoma em bovinos (RANGEL & MACHADO, 1943) e o reconhecimento científico da ocorrência, no Brasil, da Leucose Enzoótica dos Bovinos (MERKT et al., 1959; SANTOS et al. 1959), tem-se procurado avaliar a extensão e a importância desta enfermidade em nosso meio, cabendo a DINIZ et al. (1979), ao descreverem os achados anatomopatológicos de necropsias realizadas em bovinos de origem canadense, o primeiro registro da ocorrência da Leucose Enzoótica dos Bovinos (LEB) no Estado do Paraná.

Posteriormente, KANTEC et al. (1982) estudaram a prevalência de anticorpos anti-Vírus da Leucose dos Bovinos (anti-VLB) em 60 vacas Holandesas de um lote de animais importados do Uruguai pela Cooperativa de Laticínios de Curitiba, Paraná, e

constatarem 18,3% de reagentes positivos. Em 1983 KANTEC et al. efetuaram estudo mais amplo, no qual avaliaram a prevalência da LEB no rebanho leiteiro do Paraná, encontrando um índice geral de 20,7% de reagentes positivos e 40,8% dos rebanhos infectados. Verificou-se, ainda, neste estudo, que a prevalência era maior nas áreas aonde a bovinocultura de leite tinha maior importância econômica e que os animais mais velhos foram aqueles que apresentaram os maiores índices de soro-positividade.

A análise da prevalência de sororeagentes ao Vírus da Leucose dos Bovinos, em pesquisas realizadas no Estado de São Paulo, nas quais as amostras examinadas provinham de propriedades exclusivamente de bovinos da raça Holandesa ou nas quais predominavam animais da raça Holandesa ou resultante de seu cruzamento, demonstram que as taxas de prevalência, entre 35,6% e 60,0% (ALENCAR FILHO, 1978; ALENCAR FILHO et

¹ Resumo de Dissertação apresentada para obtenção de Título de Mestre junto a Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia Universidade de São Paulo.

² Faculdade de Medicina Veterinária de Presidente Prudente – Universidade do Oeste Paulista.

³ Departamento de Clínica Médica, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia Universidade de São Paulo, Av. Corifeu de Azevedo Marques 2720. CEP 05340-900 São Paulo, SP.

al. 1979; BIRGEL et al. 1983, 1988, 1991; D'ANGELINO 1991), são notadamente maiores no gado leiteiro quando comparadas com aquelas encontradas no Estado de São Paulo para o gado de corte da raça Nelore, cuja taxa de prevalência foi igual a 4,1% (BIRGEL et al. 1993), ou quando comparadas com as taxas de prevalência em gado de raça Nelore criado no estado de Goiás - 13,2% (ANDRADE & ALMEIDA 1991) e na Venezuela - 10,8% (MARIN et al. 1978). Esta tendência, de ser a prevalência de sororeagentes ao Vírus da Leucose dos Bovinos maior no gado leiteiro, repete-se, a nível mundial, com exceção do Japão, aonde a prevalência da Leucose é maior em bovinos de corte (CARVALHO, 1994).

Em face dos fatos expostos, ressalta em primeira instância a carência de informações sobre a prevalência de anticorpos anti-VLB em rebanhos de bovinos de corte, bem como de estudos detalhados sobre a observação da enfermidade em rebanhos leiteiros criados no norte do Paraná. Assim sendo, em resposta a essa necessidade, objetivou-se com o presente trabalho verificar a ocorrência da Leucose Enzoótica dos Bovinos em rebanhos leiteiros

da raça Holandesa Preto e Branca e em rebanhos de corte de zebuínos da raça Nelore criados no Pólo Regional de Londrina, norte do Estado do Paraná, através da pesquisa de anticorpos específicos anti-VLB pelo teste de imunodifusão em ágar-gel, considerando-se na avaliação a influência de fatores racionais, do tipo de exploração leiteira e dos fatores etários.

2 MATERIAL E MÉTODO

Para realizar-se o estudo epidemiológico para a avaliação da prevalência da de animais portadores de anticorpos anti-VLB em rebanhos bovinos criados no Pólo Regional de Londrina, norte do Estado do Paraná, foram colhidas 985 amostras de soro sanguíneo, provenientes de 374 animais leiteiros da raça Holandesa Preto e Branca e de 611 zebuínos de corte da raça Nelore, apresentando-se em um mapa a localização dos rebanhos examinados segundo os municípios e distritos de procedência (Figura 1).

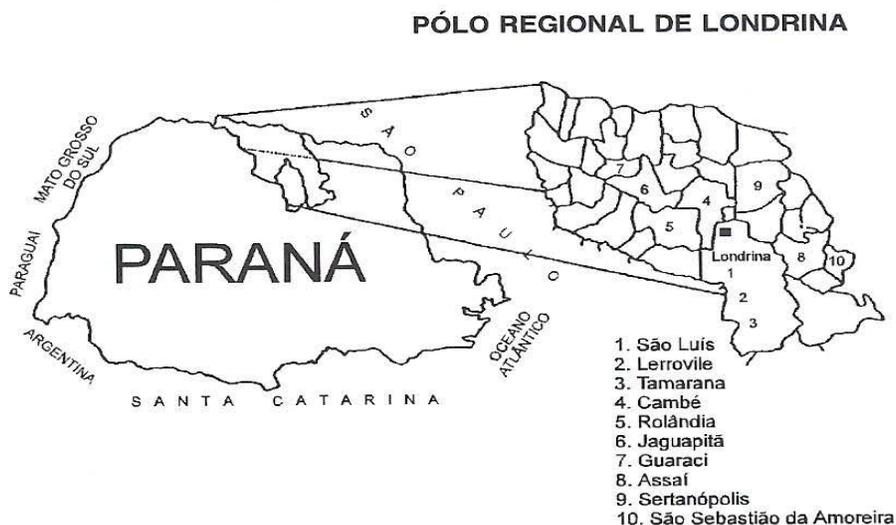


FIGURA 1 – Municípios e distritos de procedência dos rebanhos avaliados

Para o estabelecimento dos índices de prevalência de anticorpos séricos anti-Vírus da Leucose dos Bovinos, na raça Holandesa Preto e Branca foram avaliadas seis propriedades, sendo todos os animais examinados pertencentes ao sexo feminino. Do total de 374 fêmeas analisadas, 197 eram provenientes de três propriedades com exploração da leite B e 177 fêmeas de três rebanhos com produção de leite tipo C. Para avaliar a influência do desenvolvimento etário sobre as variações das taxas de presença de anticorpos anti-VLB, os animais leiteiros foram distribuídos segundo a seguinte estratificação etária: 69 animais com menos de 6 meses de idade; 60 com idade entre 6 e 12 meses; 70 com idade entre 12 e 24 meses; 93 com idade entre 24 e 60 meses; 82 com mais de 60 meses de idade.

De oito propriedades com criação de zebuínos de raça Nelore, foram sorteados 611 animais, dos quais 302 oriundos de quatro fazendas com regime semi-extensivo de criação e que comercializavam zebuínos registrados da raça Nelore; 225 provenientes de três criatórios com criação extensiva e animais não registrados, e 84 de uma propriedade com criação intensiva e que explorava a engorda dos animais em confinamento. Dos 611 zebuínos estudados, 457 eram fêmeas e 154 machos.

As mostras de sangue foram colhidas em tubos de ensaio, em volume de 15 ml de sangue por animal através da punção da veia jugular e mantidas à temperatura ambiente até a coagulação, para então o soro ser separado por centrifugação a 1000 G, durante 15 minutos e transferido para frascos de vidro. A seguir,

os frascos com soro eram conservados em congelador a -20 °C, até a realização dos testes sorológicos.

A pesquisa de anticorpos séricos anti-Vírus da Leucose dos Bovinos foi feita pela prova de imunodifusão radial dupla de Ouchterlony em gel de ágar utilizando-se antígeno glicoprotéico (gp 51) da capsula do Vírus da Leucose dos Bovinos, segundo metodologia padronizada por BIRGEL (1982) e modificada por D'ANGELINO (1991).

A análise estatística da influência de fatores raciais, do tipo de exploração leiteira e dos fatores etários sobre os níveis de prevalência, foi efetuada através do Teste de Duas Proporções com aproximação pela distribuição normal de probabilidade, ao nível de significância de 5% ($\alpha=0,05$), conforme recomenda GOLDSTEIN (1965).

3 RESULTADOS

Dos resultados observados comprovou-se que em 5 dos 14 rebanhos estudados (35,7%) existiam animais sororeagentes. Foram examinadas um total de 985 amostras de soro sanguíneo de bovinos e zebuínos, entre os quais 69 (7%) foram sororeagentes, isto é, portadores de anticorpos anti-VLB (Tabela 1).

TABELA 1 – Prevalência de Anticorpos Séricos Anti-vírus da Leucose dos Bovinos em bovinos, da raça Holandesa Preto e Branca e zebuínos da raça Nelore, criados no Pólo Regional de Londrina, Estado do Paraná. Londrina 1995.

Raça	Rebanhos sororeagentes		Bovinos sororeagentes	
Holandesa P. e B.	83,3%	5/6	18,4%	69/374
Nelore	0,0%	0/8	0,0%	0/611
Total	35,7%	5/14	7,0%	69/985

Todavia, quando analisaram-se separadamente os resultados de prevalência da infecção pelo Vírus da Leucose dos Bovinos nos bovinos leiteiros da raça Holandesa Preto e Branca, observou-se que a taxa de prevalência de anticorpos séricos anti-VLB foi de 18,4% (69/374), passando este índice a 20,7% (63/305) quando considerados apenas os animais com mais de 6 meses de idade, ou seja, aqueles em que a demonstração dos anticorpos revelaram seguramente uma infecção ativa pelo mencionado vírus. Além do que, ressalta-se que 83,3% das propriedades leiteiras analisadas (5/6) apresentam animais infectados pelo VLB.

Em contrapartida, conforme mostra a Tabela 1, nos zebuínos a análise dos resultados evidenciou a ausência de infecção pelo VLB nos 8 rebanhos considerados nesta pesquisa, podendo-se deste modo afirmar que os rebanhos de corte de zebuínos da raça Nelore criados

no Pólo Regional de Londrina, Norte do Paraná, não apresentam evidências sorológicas da ocorrência desta moléstia infecto-contagiosa, independente do sistema de criação (semi-extensiva/registrados; extensiva/não registrados; intensiva/confinamento), faixa etária ou sexo.

Na tabela 2 foram distribuídos os resultados das frequências de animais sororeagentes ao VLB dispostos segundo o tipo de exploração leiteira. Nota-se, pela avaliação dos dados, que a prevalência de sororeagentes foi significativamente maior nos animais de rebanhos que produzem leite B (27,4%) do que naqueles mantidos em propriedades produtoras de leite C (8,5%) quando as médias foram comparadas entre si ($p\leq 0,05$).

TABELA 2 – Frequência (Nº e %) de bovinos da raça Holandesa Preto e Branca sororeagentes e não reagentes à prova do IDLB, segundo o tipo de exploração leiteira. Londrina, 1995.

Tipo de Exploração leiteira	Reagentes		Não Reagentes		Total Nº
	Nº	%	Nº	%	
Leite B	54	27,4 a	143	72,6	197
Leite C	15	8,5 b	162	91,5	177
Total	69	18,4	305	21,6	374

Na tabela 3 podem ser observados os resultados obtidos, referentes à frequência de anticorpos anti-VLB, nos bovinos, da raça Holandesa Preta e Branca, segundo o grupo etário, com os quais se demonstra a influência dos fatores etários ($p\leq 0,05$) sobre a frequência de animais sororeagentes ao antígeno viral. Os bovinos leiteiros mais velhos (com mais de 60 meses de idade) apresentaram taxa de prevalência de anticorpos séricos anti-VLB significativamente maior do que as obtidas nos animais mais jovens ($p\leq 0,05$).

TABELA 3 – Frequência (Nº e %) de bovinos da raça Holandesa Preto e Branca sororeagentes e não reagentes à prova de IDLB, segundo a faixa etária. Londrina, 1994.

Animais Faixa etária (em meses)	Reagentes		305 Não Reagentes		Total
	Nº	%	Nº	%	
Até 6	6	8,7 a	63	91,3	69
06—12	5	63	55	91,7	60
12—24	13	55	57	81,4	70
24—60	15	57	78	83,9	93
> 60	30	78	52	63,4	82
Total	69	52	305	81,6	374

4 DISCUSSÃO

Os resultados encontrados na presente pesquisa demonstraram a ocorrência da Leucose Enzoótica dos Bovinos em rebanhos bovinos leiteiros da raça Holandesa Preto e Branca criados no Pólo Regional de Londrina, Estado do Paraná, comprovando estar esta enfermidade disseminada pelo Estado do Paraná, complementando estudos anteriores realizados neste Estado por DINIZ et al. (1979) e KANTEK et al. (1982, 1983).

A análise isolada da prevalência da infecção pelo Vírus da Leucose dos Bovinos nos bovinos leiteiros da raça Holandesa Preto e Branca, mostra que esta pesquisa repete os índices de animais sororeagentes encontradas por KANTEK et al. (1982, 1983) em rebanhos de gado Holandês do Estado do Paraná, podendo de forma geral ser considerada que a taxa de prevalência é cerca de 20% no gado da raça Holandesa Preto e Branca, criado no Estado do Paraná. A comparação destes resultados com a taxa de prevalência de animais da raça Holandesa infectados no Estado de São Paulo (ALENCAR FILHO, 1978; ALENCAR FILHO et al. 1979; BIRGEL et al., 1983, 1988, 1991; D'ANGELINO 1991), demonstra que a Leucose está menos disseminada no Estado do Paraná. No entanto, o fato de neste estudo ter-se encontrado mais de 80% de rebanhos infectados (5 de 6 avaliados), o que representa o dobro do porcentual encontrado por KANTEK et al. (1983), vem a mostrar que a situação da Leucose Enzoótica dos Bovinos no Norte do Estado é preocupante, e se não forem tomadas medidas enérgicas para o controle da doença, esta enfermidade continuará a se disseminar pelos rebanhos do Paraná, até atingir a situação hoje observada em São Paulo.

Por outro lado, a constatação de uma maior prevalência de anticorpos anti-Vírus da Leucose dos Bovinos nos rebanhos da raça Holandesa produtores de leite tipo B em relação àquelas em que se explorava a produção de leite tipo C, revela haver uma relação entre a disseminação da Leucose Enzoótica dos Bovinos e o sistema de criação utilizado, estando, como já foi salientado por outros pesquisadores, paradoxalmente mais sujeitos à infecção os animais de rebanho onde se aplicam manejo de tecnologia mais avançada, confinamento mais prolongado, inseminação artificial, prática de palpação retal para diagnóstico de gestação, tatuagem, descorna e premunicação contra hemoparasitas (CARVALHO, 1994). Além do sistema de criação, existem fatores relacionadas à seleção de animais, como a introdução de matrizes puras para o melhoramento genético nessas propriedades produtoras de leite tipo B, muitas vezes importadas de regiões que apresentam taxas de prevalência da LEB mais alta, sendo então, estes bovinos reconhecidamente fontes de infecção para os novos companheiros de rebanho.

A análise da prevalência da LEB em animais de corte criados no Pólo Regional de Londrina demonstrou, em contrapartida, a ausência de animais sororeagentes aos

antígenos do VLB nos rebanhos zebuínos da raça Nelore estudados, mesmo entre aqueles criados em regime intensivo ou semi-extensivo. Estes resultados não devem ser entendidos como uma expressão de resistência natural desses animais ao VLB, uma vez que em estudos anteriores encontrou-se a presença de zebuínos, da raça Nelore (MARIN et al., 1978; ANDRADE & ALMEIDA 1991; BIRGEL et al. 1993).

As maiores taxas de prevalência nesta pesquisa foram observadas nos bovinos da raça Holandesa, com mais de 60 meses de idade (36,6% - 30/82), confirmando resultados anteriormente apresentados por BIRGEL et al. (1988), KANTEK et al. (1983) e D'ANGELINO (1991), de ser a prevalência maior nos animais mais velhos. Como já salientado por D'ANGELINO (1991), esta maior frequência da infecção pelo Vírus da Leucose dos Bovinos, não deve ser atribuída à maior susceptibilidade destes animais a infecção, mas sim, à maior probabilidade de serem infectados devido a mais prolongada permanência nos rebanhos infectados e conseqüente exposição ao VLB.

A constatação de anticorpos anti-VLB em bezerros da raça Holandesa, do primeiro grupo etário, isto é, com animais de até 6 meses de idade, (6/168 = 3,6%), deveria ser considerada, na sua maioria, como presença de anticorpos transferidos passivamente pela ingestão do colostro materno, proveniente de vaca infectada pelo VLB, e mais raramente como tendo sido produzidos por uma infecção ativa; ao contrário, no segundo grupo etário, constituído por bezerros com 6 a 12 meses de idade, a presença de anticorpos anti-VLB sempre indicaria a existência de uma infecção, por transmissão horizontal. A mesma explicação aplica-se aos grupos constituídos por animais mais velhos, entretanto sem ter havido um acompanhamento sorológico seqüencial, não se pode determinar o momento da infecção.

5 CONCLUSÕES

A análise dos resultados obtidos na presente pesquisa permite concluir que a Leucose Enzoótica dos Bovinos ocorre no Pólo Regional de Londrina, Estado do Paraná, pois 35,7% (5/14) das propriedades avaliadas apresentaram animais infectados pelo Vírus da Leucose dos Bovinos; sendo a taxa de prevalência de anticorpos séricos anti-VLB em bovinos e zebuínos criados no Pólo Regional de Londrina, Estado do Paraná, igual a 7,0% (69/985).

A prevalência de anticorpos séricos anti-Vírus da Leucose dos Bovinos nos bovinos leiteiros da raça Holandesa Preto e Branca, foi de 18,4% (69/374), passando este índice a 20,7% (63/305) quando considerados apenas os animais com mais de 6 meses de idade. Ressalta-se que 83,3% das propriedades leiteiras analisadas (5/6) apresentaram animais infectados pelo VLB.

Os rebanhos de zebuínos da raça Nelore utilizados nesta pesquisa não apresentaram evidências sorológicas da ocorrência desta moléstia infecto-contagiosa, independente do sistema de criação (semi-extensiva/registrados;

extensivas/não registrados; intensiva/confinamento), faixa etária ou sexo.

A prevalência de anticorpos anti-VLB foi significativamente maior nos rebanhos produtores de leite B (27,4%) em relação às propriedades que exploravam a produção de leite C (8,5%).

Os bovinos leiteiros mais velhos (com mais de 60 meses de idade) apresentaram taxa de prevalência

de anticorpos séricos anti-VLB significativamente maior do que as obtidas nos animais mais jovens. Os valores obtidos nos vários grupos etários estudados foram os seguintes: até 6 meses de idade - 8,7% (6/69); entre 6 e 12 meses - 8,3% (5/60); entre 12 e 24 meses de idade - 18,6% (13/70); com idade entre 24 e 60 meses - 16,1% (15/93) e nos bovinos com mais de 60 meses de idade - 36,6% (30/82).

CARVALHO, L.; BENESI, F. J.; BIRGEL JUNIOR, E.H.; BIRGEL, E.H. Prevalence of seric bovine leukosis virus antibodies in dairy cattle (Holstein) and beef cattle (Zebu/nelore) in Londrina, State of Paraná. **Semina: Ci. Agr.**, Londrina, v. 17, n. 1, p. 53 - 57, mar. 1996.

ABSTRACT: Bovine leukosis virus (BLV) antibodies were screened by Ouchterlony's agar gel immunodiffusion (AGID) test (antigen gp-51) in dairy cattle (Holstein) and beef cattle (Zebu/Nelore) breed, raised in Londrina State, of Paraná/Brasil. The prevalence of antibodies anti-BLV was of 7,0% (69/985) and infected animals were found in 35,7% (5/14) of the farms. In all dairy cattle surveyed, the prevalence rate was of 18,4% (69/374), however, BLV antibodies were not detected in any beef cattle. The more intensive the management, the higher the prevalence rate of BLV was in the herds of dairy cattle (27,4% intensive; 8,5% semi-extensive management). There was a tendency to increase the prevalence rate of BLV reaching its highest rate of BLV as older the dairy cattle were reaching the highest prevalence rate in cows older than 60 months. The values obtained were the following: up to 6 months - 8,7% (6/69); 6 to 12 months - 8,3% (5/60); 12 to 24 months - 18,6% (13/70); 24 to 60 months - 16,1% (15/93) and older than 60 months - 36,6% (30/82).

KEY-WORDS: Bovine Leukosis Virus, Bovine, Prevalence, Holstein Dairy cattle, Nelore beef cattle.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALENCAR FILHO, R.A. Imunodifusão como recurso diagnóstico da leucemia linfática crônica em bovinos. *O Biológico*, v.44, p.27-8, 1978.
- ALENCAR FILHO, R.A.; MANZATTI, M.T.; SAAD, A.D. et al. Levantamento preliminar da infecção pelo vírus da leucemia linfática crônica (LLC) dos bovinos no Estado de São Paulo, *O Biológico*, v.45, p.47-54, 1979.
- ANDRADE, J.R.A.; ALMEIDA, M.M.R. Prevalência da leucose enzoótica bovina na raça leiteira de Goiânia. *Hora Vet.*, 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.249-60.
- BIRGEL, E.H.; D'ANGELINO, J.L.; BENESI, F.J. et al. Considerações sobre a leucose enzoótica dos bovinos adultos em rebanho leiteiro criados no Estado de São Paulo. I Prevalência de soros reagentes. In: SEMANA DE VETERINÁRIA DA FMVZ/USP, 2., 1983, São Paulo. *Anais...* São Paulo, 1983. p.70.
- BIRGEL, E.H.; D'ANGELINO, J.L.; GARCIA, M.; MARÇAL, W.S. Estudo preliminar sobre a ocorrência da leucose dos bovinos adultos criados na Região de Campinas. In: *Conferência Anual da Sociedade Paulista de Medicina Veterinária*, 43., 1988, Campinas. *Anais...* Campinas, 1988. p.30.
- BIRGEL, E.H.; D'ANGELINO, J.L.; GARCIA, M. et al. Ocorrência da infecção causada pelo vírus da leucose bovina no Estado de São Paulo. *Braz. J. vet. Res. anim. Sci.*, v.28, p.67-73, 1991.
- BIRGEL, E.H.; BENESI, F.J.; D'ANGELINO, J.L. et al. Prevalência da leucose enzoótica dos bovinos adultos em zebuínos da raça Nelore, criados no Estado de São Paulo. In: CONGRESSO PAULISTA DE MEDICINA VETERINÁRIA, 2., São Paulo, 1993. *Anais...* São Paulo, 1993. p.41.
- CARVALHO, L. *Leucose Enzoótica dos Bovinos. Prevalência de anticorpos Séricos Anti-Vírus da Leucose Bovina em bovinos da raça Holandesa Preto e Branco e zebuínos da raça Nelore, criados no Polo Regional de Londrina, Estado do Paraná*. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, 1994. 79 p.
- D'ANGELINO, J.L. *Leucose enzoótica dos bovinos. Estudo retrospectivo da performance produtiva e reprodutiva de animais infectados e não infectados*. Tese (Livre-docência) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, 1991. 85p.
- DINIZ, J.M.F.; BARONI, J.M.; FERNANDES, B.F.; MARTINS, D.M. Leucose bovina no estado do Paraná. *Rev. Set. Ciênc. Agrár.*, v.2, p.33-8, 1979.
- GOLDESTINEIN, A. *Bioestatistic: an introductory text*. 2. ed. New York, McMillan, 1965.
- KANTEC, C.E.; KRUGER, E.R.; WELTE, V.R. Infecção com o vírus da leucose enzoótica bovina em um lote de vacas produtoras de leite importadas do Uruguai. *Pesq. Vet. Bras.*, v.2, p.125-6, 1982.
- KANTEC, C.E.; KRUGER, E.R.; WELTE, V.R. Prevalência do vírus da leucose enzoótica bovina no rebanho leiteiro do Paraná. *Pesq. Vet. Bras.*, v.3, p.125-9, 1983.
- MARIN, C., LÓPEZ, N.M., ALVAREZ, L. et al. Epidemiology of bovine leukemia in Venezuela. *Ann. Rech. Vét.*, v.9, p. 743-746, 1978.
- MERKT, H.; GIUDICE, J.C.O.; MÜLLER, J.A. leucose bovina: concepção moderna e primeira verificação da doença no R.S. *Rev. Esc. Agron. Vet. R.G.Sul*, v.2, p.7-19, 1959.
- SANTOS, J.A.; PINHEIRO, P.V.; SILVA, L.J. Linfossarcoma com lesões da língua e câmaras cardíacas em bovinos. *An. Esc. Flumin. Med. Vet.*, v.2, p.1-8, 1959.