



---

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU MESTRADO  
EM SAÚDE E PRODUÇÃO DE RUMINANTES**

**TÁSSIO FALLEIROS PORTO**

**LEUCOSE ENZOÓTICA BOVINA: SOROPREVALÊNCIA EM  
PROPRIEDADES DE AGRICULTURA FAMILIAR EM SEIS  
MUNICÍPIOS DO PARANÁ**

---

Arapongas

2015

TÁSSIO FALLEIROS PORTO

**LEUCOSE ENZOÓTICA BOVINA: SOROPREVALÊNCIA EM  
PROPRIEDADES DE AGRICULTURA FAMILIAR EM SEIS  
MUNICÍPIOS DO PARANÁ**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde e Produção de Ruminantes (Programa Associado entre Universidade Estadual de Londrina - UEL e Universidade Norte do Paraná - UNOPAR), como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Saúde e Produção de Ruminantes.

Orientador: Prof. Dr. Werner Okano

Arapongas

2015

Tássio Falleiros Porto

# **LEUCOSE ENZOÓTICA BOVINA: SOROPREVALÊNCIA EM PROPRIEDADES DE AGRICULTURA FAMILIAR EM SEIS MUNICÍPIOS DO PARANÁ**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde e Produção em Ruminantes (Programa Associado entre Universidade Estadual de Londrina [UEL] e Universidade Norte do Paraná [UNOPAR]), como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Saúde e Produção de Ruminantes.

## **BANCA EXAMINADORA**

---

Orientador Prof. Dr. Werner Okano  
Universidade Norte do Paraná

---

Prof. Dr. Luiz Fernando Coelho da Cunha Filho  
Universidade Norte do Paraná

---

Prof. Dr. Alexey Leon Gomel Bogado  
Universidade Norte do Paraná

Arapongas, 13 de março de 2015.

**DEDICO ESTE TRABALHO  
À MINHA FAMÍLIA E AOS  
MEUS AMIGOS!**

## **AGRADECIMENTOS**

Gostaria primeiramente de agradecer a Deus, pelo dom da vida e por nos proporcionar momentos de realizações onde podemos alcançar nossos objetivos tão almejados. Muito Obrigado.

Aos meus pais, por sempre me apoiarem em todas as minhas decisões, sendo a base de tudo em minha vida e me fazendo forte nos momentos de fraqueza.

Ao Professor Dr. Werner Okano, meu orientador, pela verdadeira orientação, dedicação e paciência, sendo sempre um modelo a ser seguido.

Ao Professor Selwyn Arlington Headley pelos ensinamentos científicos e amizade.

A Emater e ao médico veterinário extensionista Msc. Shiguedy Katto pela cessão dos soros analisados.

Ao aluno de iniciação científica Luiz Carlos Negri Filho pela cooperação nas análises laboratoriais.

A todos os professores, funcionários e alunos da UNOPAR e UEL, pela ajuda e motivação e por terem sido essenciais nesta caminhada.

À Universidade Norte do Paraná – UNOPAR e à Universidade Estadual de Londrina – UEL, pela oportunidade de aprendizado acadêmico, profissional e pessoal.

A todos os colegas de turma do mestrado, pela amizade, companheirismo, que fizeram com que esta etapa de aprendizado fosse mais prazerosa.

A todos os amigos e companheiros que me acompanham nesta jornada pela vida.

E a todos que diretamente ou indiretamente me apoiaram e participaram deste trabalho, o meu muito obrigado.

**“Só existem dois dias no ano em que nada pode ser feito. Um se chama ontem e o outro se chama amanhã, portanto, hoje é o dia certo para amar, acreditar, fazer e, principalmente, viver.” Dalai Lama**

PORTO, Tassio Falleiros. Leucose Enzoótica Bovina: soroprevalência em propriedades de agricultura familiar em seis municípios do Paraná. 2015. 52 páginas. Dissertação de Mestrado Acadêmico Saúde e Produção de Ruminantes (Mestrado Acadêmico em Saúde e Produção de Ruminantes ) – Universidade Norte do Paraná, Araçongas, 2015.

## RESUMO

A Leucose Enzoótica Bovina (LEB) é uma das enfermidades mais importantes do gado leiteiro e tem sido atribuído a ela maior importância econômica com o passar dos anos. É uma doença causada pelo Vírus da Leucemia Bovina (BLV) e estudos epidemiológicos demonstram que a LEB encontra-se disseminada no rebanho leiteiro mundial. No Brasil, a doença está presente em todos os estados, apresentando uma maior prevalência em bovinos adultos de raças leiteiras. A transmissão ocorre principalmente de forma horizontal e, uma vez infectados, os bovinos podem permanecer portadores do vírus por toda a vida. O sangue contaminado tem sido considerado o principal meio de transmissão e mesmo em pequenas quantidades (0,0005 ml), pode transmitir o BLV. De acordo com tais informações, manejos errôneos que envolvam o uso comum de instrumentos, luvas e agulhas contaminadas com sangue são apontados como os principais meios de disseminação da doença, assim como insetos hematófagos. O objetivo deste estudo foi avaliar a soroprevalência em propriedades de agricultura familiar em seis municípios do Paraná. Para determinar a prevalência do BLV, foram analisadas 409 amostras sanguíneas de fêmeas bovinas de 42 propriedades nos municípios de Araçongas, Atalaia, Florestópolis, Iporã, Ortigueira e Santa Fé. O método sorológico utilizado para detecção de anticorpos anti-VLB foi o teste de Imunodifusão em Gel de Agar (IDGA). A prevalência foi de 17,36% (71/409) de animais sororeagentes. Quando avaliada a idade, 42% (8/19) dos animais com idade superior a oito anos tiveram sorologia positiva ( $P < 0,05$ ), enquanto os animais com idade até oito anos apresentaram frequências variando entre 14 e 18%. Das 42 propriedades analisadas, 17 foram positivas (40,4%). Quando realizado o toque para fins de diagnóstico de gestação, as chances dos animais soroconverterem para LEB é 3,2 vezes maior do que aquelas que não realizam este manejo. A partir desta pesquisa três novos municípios passam a serem considerados positivos para LEB no Paraná, Iporã, Florestópolis e Ortigueira. De acordo com os valores encontrados e sistema de criação, podemos observar que a LEB está presente e disseminada em propriedades da agricultura familiar do estado do Paraná, sendo possível afirmar que medidas devem ser tomadas, através de métodos de controle para tentar evitar que haja a propagação da doença entre propriedades e animais.

Palavras chave: Bovinos de Leite. IDGA. Soroprevalência. Vírus da Leucemia Bovina.

PORTO, Tássio Falleiros. Bovine Leukosis: seroprevalence in family farming properties in six municipalities of Paraná. 2015. 52 pages. Master in Health and Ruminant Production (Academic Master Health and Ruminant Production) – North University of Paraná, Arapongas, 2015.

### **ABSTRACT**

The Bovine Leukosis (LEB) is one of the most important diseases of dairy cattle and has been assigned to it greater economic importance over the years. It is a disease caused by bovine leukemia virus (BLV) and epidemiological studies show that the LEB is widespread in the global dairy herd. In Brazil, the disease is present in all states, with a higher prevalence in adult cattle of dairy breeds. Transmission occurs mainly horizontally and once infected cattle may remain carriers of the virus for life. The infected blood has been considered the main mode of transmission and even in small quantities (0.0005 ml), can transmit the BLV. According to such information, erroneous managements involving the use of common tools, gloves and needles contaminated with blood are seen as the main means of spread of the disease, as well as blood-sucking insects. The objective of this study was to evaluate the prevalence in family farming properties in six localities of the state. To determine the prevalence of BLV, 409 blood samples from cows of 42 properties were analyzed in the cities of Arapongas, Watchtower, Florestópolis, Ibiporã, Ortigueira and Santa Fe. The serological method used to detect anti-BLV antibody was the immunodiffusion test Gel Agar (AGID). The prevalence was 17.36% (71/409) of reactive serum animals. In terms of age, 42% (8/19) of animals aged more than eight years had positive serology ( $P < 0.05$ ), while the animals aged up to eight years had frequencies ranging from 14 to 18%. Of the 42 properties analyzed, 17 were positive (40.4%). When performed for the touch of pregnancy diagnosis purposes, chances animal serum-convert to LEB is 3.2 times higher than those who do not realize this management. From this research three new municipalities are to be considered positive for LEB in Paraná, Ibiporã, Florestópolis and Ortigueira. According to the values found and creation system, we can see that the LEB is present and widespread in the family properties in Paraná farming and it can be said that measures should be taken by control methods to try to avoid having to spread of disease between farms and animals.

**Keywords:** Dairy cattle. IDAG. Seroprevalence. Bovine Leukemia Virus.



## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1 -</b> Mapa do estado do Paraná representando os seis municípios estudados, 2015.....	24
--	----

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1 -</b>	Ocorrência da Leucose Enzoótica Bovina no Brasil.....	18
<b>Tabela 2 -</b>	Distribuição de propriedades da Agricultura Familiar no estado do Paraná com bovinos reagentes de acordo com os municípios estudados, 2015.....	26
<b>Tabela 3 -</b>	Distribuição de ocorrência de bovinos sororeagentes em relação às variáveis: municípios, raças e faixa etária nos seis municípios estudados da Agricultura Familiar no estado do Paraná, 2015.....	26
<b>Tabela 4 -</b>	Avaliação dos fatores de risco: ovinos, realização de diagnóstico de gestação e inseminação artificial em seis municípios de Agricultura Familiar no estado do Paraná, 2015.....	27

## LISTA DE ABREVIATURAS

BLV	Vírus da Leucose Bovina
DNA	Ácido desoxirribonucleico
ELISA	Ensaio de imunoabsorção por ligação enzimática
EMATER	Instituto Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural
ES	Espírito Santo
EUA	Estados Unidos da América
HPB	Holandesa Preto e Branca
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IC	Intervalo de confiança
IDGA	Imunodifusão em ágar gel
LEB	Leucose Enzoótica Bovina
LP	Linfocitose Persistente
OIE	Organização Internacional da Saúde Animal
OR	Odds Ratio
P	Probabilidade
PCR	Reação em cadeia da polimerase
PE	Pernambuco
PRONAF	Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar
PR	Paraná
RNA	Ácido Ribonucleico
RS	Rio Grande do Sul
UNOPAR	Universidade Norte do Paraná
UV	Ultravioleta
>	Maior
<	Menor
%	Porcentagem

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	12
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	14
2.1 ETIOLOGIA .....	14
2.2 IMPORTÂNCIA ECONÔMICA .....	14
2.3 EPIDEMIOLOGIA .....	14
2.3.1 Fatores de Risco e Vias de Transmissão .....	14
2.3.2 Ocorrência .....	15
2.3.3 Distribuição Mundial .....	16
2.3.4 Distribuição no Brasil .....	16
2.3.5 Importância Zoonótica .....	18
2.4 PATOGENIA E SINAIS CLÍNICOS .....	19
2.5 DIAGNÓSTICO .....	20
2.6 CONTROLE E PREVENÇÃO .....	21
<b>3 ARTIGO</b> .....	22
<b>CONCLUSÃO GERAL</b> .....	37
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	38
<b>APÊNDICE</b> .....	46
APÊNDICE A – Questionário Epidemiológico .....	47
<b>ANEXOS</b> .....	48
ANEXO A – Dados gerais das propriedades de Agricultura Familiar, 2014.....	49
ANEXO B – Dados específicos das propriedades de Agricultura Familiar, 2014.....	51

## 1 INTRODUÇÃO

A produção de leite está distribuída por todo o país e a heterogeneidade do processo produtivo é marcante. Os produtores especializados investem em tecnologia, usufruem das economias de escala e diferenciam seu produto, recebendo mais pelo volume produzido e pela qualidade alcançada. Estes produtores se concentram nos estados de Minas Gerais, Goiás, São Paulo e Paraná. Em meio aos especializados, inúmeros pequenos produtores estão distribuídos por todo o território nacional e vivem da renda gerada na atividade, que ainda é vital para a agricultura familiar (1).

A pecuária leiteira é uma das atividades mais tradicionais do meio rural brasileiro e de acordo com o censo agropecuário (2) existem no Brasil aproximadamente 5,2 milhões de estabelecimentos rurais dos quais 25% (aproximadamente 1,35 milhões) produzem leite, envolvendo cerca de cinco milhões de pessoas. O valor bruto da produção de leite em 2013 foi de R\$ 22,9 bilhões, contribuindo para movimentar principalmente a economia das pequenas e médias cidades brasileiras (3).

A qualidade do leite pode ser afetada por vários fatores associados ao manejo, à sanidade, à alimentação e ao potencial genético dos animais (4).

A Leucose Enzoótica Bovina (LEB) é uma enfermidade economicamente importante, por reduzir a produção de leite, diminuir a fertilidade e aumentar o índice de descarte de animais (5), tendo portanto, um efeito negativo sobre a indústria de laticínios em geral (6).

Morris (7) defende que a análise econômica em saúde animal é feita pela classificação das alternativas de medidas de controle da doença, de acordo com o mérito de cada uma, de maneira a possibilitar a melhor tomada de decisão, e não calcular seu exato valor monetário. Desta forma o objetivo deste trabalho foi avaliar a prevalência da Leucose Enzoótica Bovina em sistemas de produção de leite a pasto em seis municípios com Agricultura Familiar no estado do Paraná.

O objetivo deste estudo foi determinar a soroprevalência da

LEB no rebanho bovino de seis municípios de Agricultura Familiar atendidos pela Emater, realizar o teste de IDGA em soro de animais de propriedades com sistema de Agricultura Familiar de seis municípios do Paraná e estabelecer a ocorrência de animais soropositivos na população estudada e verificar as associações existentes entre animais positivos para LEB e as variáveis analisadas.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 ETIOLOGIA

Vírus da Leucose Bovina (BLV), causador da Leucose Enzootica Bovina (LEB), é um retrovírus RNA, pertencente ao gênero *Deltaretroviridae*, sendo capaz de infectar linfócitos B de bovinos e interagir com o DNA de linfócitos B do animal infectado (8).

O vírus da LEB é inativado quando em contato com solventes e detergentes lipídicos (álcool, éter e clorofórmio) e quando exposto a uma temperatura de 56°C durante 30 minutos. Quando comparado com outros vírus, o VLB é bastante resistente aos raios UV e radiação X, provavelmente devido ao seu genoma diplóide (9).

### 2.2 IMPORTÂNCIA ECONÔMICA

A infecção pelo BLV causa na maioria das vezes uma doença silenciosa, podendo resultar em perdas econômicas associadas a queda na produção de leite, que pode chegar a 11 % no Brasil (10) e 3% no Estados Unidos da América (EUA) (11), enquanto Brenner et al. (12) relataram não haver prejuízos na produção leiteira. Thurmond (13) atribui a leucose um decréscimo na eficiência reprodutiva, mastite subclínica, aumento da morbidade, reduzido ganho de peso e aumento da mortalidade.

Muitos países impõem restrições na comercialização de animais no mercado internacional (14), sendo que o teste sorológico negativo para a importação dos animais é exigido por muitos países, inclusive o Brasil, porém neste último não existe um programa oficial de controle da doença (15).

### 2.3 EPIDEMIOLOGIA

#### 2.3.1 Fatores de Risco e Vias de Transmissão

Ao avaliar os fatores de risco, observa-se maior prevalência da

LEB em rebanhos leiteiros, principalmente nos altamente tecnificados com regime de criação intensiva, a qual ocorre devido ao maior contato entre os animais e à grande utilização de aparelhos e equipamentos, que podem estar contaminados com sangue (principal fonte de infecção), facilitando a transmissão da doença (16).

As infecções naturais dos bovinos possuem prevalência e incidência menores, principalmente nos animais jovens, e aumentam significativamente entre 16 e 24 meses de idade (14).

A infecção pelo BLV pode ocorrer de forma iatrogênica, através da palpação transretal, procedimentos cirúrgicos, transfusão sanguínea e imunização, procedimentos estes que apresentam as maiores taxas de transferência de linfócitos infectados. Concomitantemente, a ação mecânica de tabanídeos nos meses com temperatura elevada e a importação de animais com a finalidade de melhoramento genético contribuem para a disseminação da doença (17, 18).

O período de viremia é curto, variando entre 10 a 12 dias pós-infecção, seguido de um longo período de latência antes do início dos sinais clínicos (19). Este evento ocorre com a maioria dos animais infectados (20, 21).

A transmissão horizontal e vertical da LEB está relacionada com a integridade dos linfócitos infectados (18), sendo necessário apenas 0,0005 ml de sangue inoculado via intradérmica para causar infecção em bovinos, fazendo do sangue uma via de transmissão mais eficiente que o colostro e o leite (18, 22), no entanto, na literatura há relatos da transmissão vertical pela via transplacentária (23) e pelo colostro e ou leite (24).

### 2.3.2 Ocorrência

O BLV tem como hospedeiro primário o bovino, sendo a espécie mais susceptível. O efeito patogênico do vírus também foi observado em ovinos, caprinos e não-ruminantes submetidos a infecções experimentais (25). Uma vez introduzido o vírus no rebanho, os animais positivos eliminam continuamente o agente etiológico, disseminando-o para o restante do rebanho (26).



### 2.3.3 Distribuição Mundial

Os primeiros relatos das manifestações clínicas condizentes com a com LEB ocorreram na Prússia Oriental, onde hoje é a Alemanha, durante a segunda metade do século XIX. A descrição dessa doença, realizada por Leistering em 1871, apresentava como achados: esplenomegalia, discretos nódulos arredondados de coloração branco-amarelada, compostos por células linfóides e maiores que os folículos esplênicos normais. Este relato foi considerado o primeiro caso da doença descrita no meio científico. Naquela época, os animais observados com esplenomegalia eram cuidadosamente examinados para que se pudesse fazer o diagnóstico diferencial para casos de *Bacillus anthracis* e, desta forma, descreveu-se clinicamente a LEB (27).

Após esse relato, vários outros ocorreram na Europa e no final século XIX, a enfermidade viral foi levada para o continente americano, sendo introduzido nos Estados Unidos e Canadá, devido ao grande fluxo de bovinos trazidos de regiões endêmicas européias. Posteriormente, o vírus se disseminou por diversos países do mundo (28).

O BLV está distribuído mundialmente (14, 29). Shettigara et al. (30), classificam os índices de prevalência em baixa (até 10%), média (de 11 a 30%) e alta (maior que 30%). O BLV afeta desigualmente diferentes regiões dentro de um país, e diferentes fazendas dentro de uma mesma região (31).

### 2.3.4 Distribuição no Brasil

Modena et al. (32), relataram a ocorrência de infecção pelo BLV no Brasil em animais procedentes dos Estados Unidos e Canadá. O isolamento do vírus foi descrito, pela primeira vez no Brasil, por Angelo et al. (33).

Através de um levantamento bibliográfico realizado por Birgel Junior et al. (34) as prevalências da LEB variaram de 5,1 a 44,3% nos diferentes estados estudados, conforme Tabela 1.

No Paraná, o primeiro registro da LEB foi em 1980, quando Diniz et al. (35) confirmaram a presença da doença em bovinos de origem

canadense por meio de exames anatomo-patológicos. Posteriormente Kantek et al. (36) indicaram uma prevalência de infecção pelo BLV de 20,7 % no rebanho bovino leiteiro do Paraná em 40,8 % das propriedades estudadas.

Carvalho et al. (37) determinaram a prevalência da infecção pelo BLV em bovinos da raça Holandesa Preta e Branca (HPB) em Londrina com prevalência de 18,4%. Posteriormente Leuzzi Junior et al. (38) descreveram a prevalência de 40,7%.

Barros Filho et al. (39), descrevem a prevalência de 56,34% em bovinos leiteiros das raças HPB, Jersey, Pardo-Suíço e mestiços da região Metropolitana de Curitiba (PR). No sudoeste paranaense 16,64% dos animais analisados apresentaram-se reativos a LEB (40).

Tabela 1 Ocorrência da Leucose Enzoótica Bovina no Brasil.

Ano	Estado	Nº Rebanhos	Nº Animais	% Positivos	Diagnóstico	Aptidão	Autor
1990	RS	NI*	1038	20,7	IDGA	Leite	Flores et al. (41)
1991	PE	NI*	323	8,4	IDGA	Misto	Melo (42)
1991	PE	NI*	195	23,1	IDGA	Leite	Melo (42)
1991	BA	NI*	796	41	IDGA	Leite	Tavaro e Birgel (43)
1994	CE	NI*	3430	24,5	IDGA	Leite e corte	Abreu et al. (44)
1994	SC	1	52	35,0	IDGA	Leite	Cordeiro et al. (45)
1996	RS	4200	39799	9,2	IDGA	Leite	Moraes et al. (46)
1996	PR	14	374	18	IDGA	Leite	Carvalho et al. (37)
1998	PB	NI*	780	8,3	IDGA	Leite	Simões (47)
1999	PA	14	668	26,0	IDGA	Leite e corte	Molnár et al. (48)
1999	PA	14	721	49,8	ELISA	Leite e corte	Molnár et al. (48)
2001	SC	129	250	7,6	IDGA	Leite	Luders (49)
2001	PI	NI*	1976	16,9	IDGA	Leite	Silva (50)
2002	MG	23	659	26,7	IDGA	Leite	Camargos et al. (51)
2003	AM	16	661	9,6	IDGA	Leite	Carneiro et al. (52)
2003	PR	NI*	624	40,7	IDGA	Leite	Leuzzi Jr. et al. (38)
2003	SP	65	1193	52,0	ELISA	Leite e corte	Megid et al. (53)
2006	SP	8	476	9,2	IDGA	Corte	Birgel Jr. et al. (34)
2009	PE	NI*	662	32,2	IDGA	Leite e misto	Mendes (54)
2009	TO	38	881	37,0	IDGA	Leite	Fernandes et al. (55)
2010	MA	92	920	53,8	IDGA	Leite	Santos (56)
2010	PR	5	268	56,3	IDGA	Leite	Barros Filho et al. (39)
2013	PE	19	449	20,7	IDGA	Leite	Santos et al. (57)
2013	AL	17	341	27,8	IDGA	Leite	Pinheiro Jr. et al. (58)
2013	ES	23	409	27,9	IDGA	Leite	Starling et al. (59)
2014	GO	11	562	15,3	IDGA	Leite	Juliano et al. (60)
2014	PR	170	1706	16,64	IDGA	Leite	Rocha et al. (40)
2014	TO	12	489	27,8	IDGA	Leite	Juliano et al. (60)
2014	MG	3	158	79,7	IDGA	Leite	Rajão et al. (61)

(NI\*) Não Informado; (RS) Rio Grande do Sul; (PE) Pernambuco; (BA) Bahia; (CE) Ceará; (SC) Santa Catarina; (PR) Paraná; (PB) Paraíba; (PA) Pará; (PI) Piauí; (MG) Minas Gerais; (AM) Amazonas; (SP) São Paulo; (TO) Tocantins; (MA) Maranhão; (AL) Alagoas; (ES) Espírito Santo; (GO) Goiás.

### 2.3.5 Importância Zoonótica

Anticorpos anti-BLV foram encontrados em 74% de 257 amostras de soro humano (62), no entanto, não foi encontrado DNA pró-viral do BLV em pacientes com leucemia humana e com câncer de pulmão que tivessem consumido carne bovina de regiões endêmicas para a LEB (63).

Quando o vírus é cultivado “in vitro” é capaz de infectar células de outras espécies animais, inclusive as do ser humano (64).

#### 2.4 PATOGENIA E SINAIS CLÍNICOS

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 o DNA pró-viral a partir do RNA viral. O DNA proviral se integra ao genoma da célula, causando uma transformação tumoral (65).

A maioria dos animais infectados não apresenta sinais clínicos característicos (16), entretanto, alguns animais podem desenvolver uma linfocitose persistente. Com a persistência da infecção por toda a vida do hospedeiro, o sistema imune será constantemente estimulado, levando à diminuição da resposta humoral e celular após longo período de infecção, podendo resultar na manifestação clínica da doença (66).

Três diferentes estágios clínicos da infecção são demonstrados, animais infectados e assintomáticos, animais com linfocitose persistente (LP), os quais representam cerca de 65% e 29% respectivamente, e com tumorações caracterizadas por linfosarcomas com menos de 5% dos casos. (67).

Apenas uma média de 2 a 5% dos animais infectados podem desenvolver os linfossarcomas, enquanto que a maioria (30%) desenvolve um quadro de linfocitose persistente a qual caracteriza-se pelo aumento do número de linfócitos B circulantes (20, 21). A forma tumoral se manifesta cerca de 3 a 10 anos após a infecção, apresentando alta letalidade, caracterizando-se por proliferação de linfócitos B e desenvolvimento linfossarcomas (68).

A LP caracteriza-se pelo acréscimo de linfócitos B circulantes, ultrapassando os valores normais de referência, em torno de 40 a 80% do leucograma (25). O desenvolvimento da LP 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 LP (69).

Os sinais clínicos observados na LEB são determinados, em grande parte, pela localização dos linfossarcomas, tais como, coração, abomaso, linfonodos e raramente o útero e vagina, resultando em distúrbios digestórios, cardiorrespiratórios, reprodutivos, perda de peso, debilidade geral e, às vezes, manifestações neurológicas. Os linfonodos superficiais podem estar hipertróficos e linfonodos internos podem ser palpados por exame retal (65).

Em relação as manifestações neurológicas, D'Angelino et al. (70) observaram 4,8% de animais positivos para LEB de 263 bovinos com síndrome neurológica.

## 2.5 DIAGNÓSTICO

As técnicas de imunodifusão em ágar gel (IDGA) e ensaio de imunoabsorção por ligação enzimática (ELISA) são aceitas como teste padrão ouro de diagnóstico pelo “Office International des Epizooties” (71).

Através da IDGA, o qual utiliza o antígeno glicoprotéico da cápsula viral Gp51, pode-se estudar a prevalência da LEB em rebanhos bovinos (72). A soroconversão ocorre entre três a 14 semanas após a inoculação do BLV (73).

A IDGA apresenta algumas limitações, dentre as quais falha em detectar anticorpos em animais infectados recentemente, vacas gestantes próximos de três semanas que antecedem o parto e vacas com duas semanas de puerpério (22), assim como a transferência de anticorpos passivos via colostro (67).

Outra técnica é a de ELISA, que identifica a proteína p24, que apresenta maior sensibilidade quando comparado ao IDGA (74). A técnica de ELISA tem como vantagem a possibilidade de análise de um grande número de amostras de forma simultânea, porém tem um custo mais elevado, devido ao custo dos aparelhos e dos Kits de diagnóstico.

A reação em cadeia da polimerase (PCR) e nested PCR são técnicas utilizadas para amplificar o DNA da LEB que integra o DNA de linfócitos B infectados (75, 76), sendo útil na detecção de DNA do vírus em

animais que não desenvolvem a resposta imune (73).

## 2.6 CONTROLE E PREVENÇÃO

Existe grande dificuldade no controle e erradicação da LEB devido a sua ampla distribuição geográfica, elevado número de animais assintomáticos e pela lenta evolução da doença, além da ausência de informação dos produtores. Para a realização de um programa de controle e erradicação, é importante realizar exames sorológicos periódicos com a segregação dos animais positivos além de evitar a introdução de animais infectados no rebanho (14). Ainda segundo estes autores deve-se prevenir a transmissão iatrogênica através de fômites ou transmissão mecânica através de vetores animados, adotando medidas que evitem a transferência de células de um doador infectado para um animal soronegativo.

Como alternativa aos métodos supracitados, o uso de uma vacina recombinante em ovinos soropositivos para o BLV, suprimiu significativamente a replicação viral, o que sugere o desenvolvimento de vacinas eficazes contra os retrovírus, atuando por meio de uma resposta imunocelular. Estas vacinas poderão ser utilizadas para fins profiláticos e também com propósitos terapêuticos (77), porém estas vacinas não foram eficazes para bovinos (78).

### 3 ARTIGO

## LEUCOSE ENZOÓTICA BOVINA: SOROPREVALÊNCIA EM PROPRIEDADES DE AGRICULTURA FAMILIAR EM SEIS MUNICÍPIOS DO PARANÁ

### 1 INTRODUÇÃO

A produção de leite está distribuída por todo o país e a heterogeneidade do processo produtivo é marcante. Os produtores especializados investem em tecnologia, usufruem das economias de escala e diferenciam seu produto, recebendo mais pelo volume produzido e pela qualidade alcançada. Estes produtores se concentram nos estados de Minas Gerais, Goiás, São Paulo e Paraná. Em meio aos especializados, inúmeros pequenos produtores estão distribuídos por todo o território nacional e vivem da renda gerada na atividade, que ainda é vital para a agricultura familiar (CARVALHO e OLIVEIRA, 2006).

A pecuária leiteira é uma das atividades mais tradicionais do meio rural brasileiro e de acordo com o censo agropecuário (IBGE, 2006) existem no Brasil aproximadamente 5,2 milhões de estabelecimentos rurais dos quais 25% (aproximadamente 1,35 milhões) produzem leite, envolvendo cerca de cinco milhões de pessoas. O valor bruto da produção de leite em 2013 foi de R\$ 22,9 bilhões, contribuindo para movimentar principalmente a economia das pequenas e médias cidades brasileiras (BRASIL, 2014).

A qualidade do leite pode ser afetada por vários fatores associados ao manejo, à sanidade, à alimentação e ao potencial genético dos animais (ANDRADE et al., 2007).

A Leucose Enzoótica Bovina (LEB) é uma enfermidade economicamente importante, por reduzir a produção de leite, diminuir a fertilidade e aumentar o índice de descarte de animais (DA et al., 1993), tendo portanto, um efeito negativo sobre a indústria de laticínios em geral (BARTLETT, 2013).

Morris (1999) defende que a análise econômica em saúde

animal é feita pela classificação das alternativas de medidas de controle da doença, de acordo com o mérito de cada uma, de maneira a possibilitar a melhor tomada de decisão, e não calcular seu exato valor monetário. Desta forma o objetivo deste trabalho foi avaliar a prevalência da Leucose Enzootica Bovina em sistemas de produção de leite a pasto em seis municípios com Agricultura Familiar no estado do Paraná.

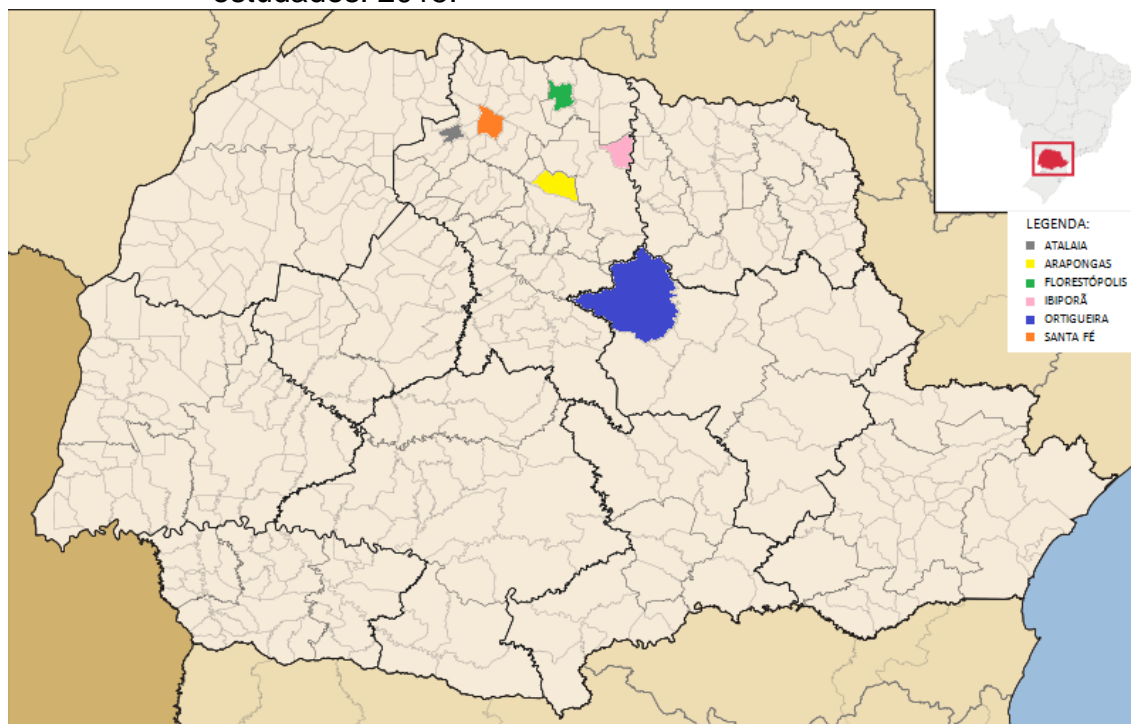
## **2 MATERIAL E MÉTODOS**

### **2.1 Animais e local**

Foram analisadas 409 amostras de soro de fêmeas bovinas, todas com idade superior a 24 meses, em estágio de lactação, provenientes de 42 propriedades de Agricultura Familiar de seis municípios, localizados no Paraná, sendo 32 de Araçongas (n=224) (23° 25' 08" S 51° 25' 26" O), três de Ortigueira (n=12) (24° 12' 28" S 50° 56' 56" O), duas em Atalaia (n=69) (23° 09' 03" S 52° 03' 14" O), duas em Florestópolis (n=38) (22° 51' 46" S 51° 23' 13" O), duas em Santa Fé (n=44) (23° 02' 16" S 51° 48' 18" O) e uma em Ibioporã (n=22) (23° 16' 08" S 51° 02' 52" O) (Figura 1). O soro foi fornecido pela Emater (Instituto Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural) durante o ano de 2014, oriundos dos exames negativos de brucelose do Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose (PNCEBT), foram encaminhados ao laboratório de Imunologia Animal (Centro de Diagnóstico Médico Veterinário da Unopar – Araçongas - PR), as quais foram mantidas à - 20° C até a realização do teste sorológico. Todos os animais foram protocolados em fichas individuais com informações sobre: idade, raça e manejo realizado na propriedade.



Figura 1 Mapa do estado do Paraná representando os seis municípios estudados. 2015.



## 2.2 Detecção de anticorpos

O método sorológico utilizado para a detecção de anticorpos anti-BLV foi o teste de Imunodifusão em Gel de Agar (IDGA), adaptado de Miller e Van Der Maaten (1977), por meio de kit comercial de IDGA (p51), (Tecpar®, Curitiba, Brasil), utilizando-se Agar Noble (Difco™, Becton, Dickinson and Company, Sparks, MD, EUA), com metodologia conduzida segundo as recomendações do fabricante. Os poços foram perfurados com roseta metálica constituída de sete perfuradores, sendo um poço central que é preenchido com antígeno, e seis periféricos para alocação dos soros controle e testes.

A interpretação dos testes foi baseada na observação da formação da linha de precipitação nítida entre o antígeno e o soro teste, classificando as amostras em positivas ou negativas. A amostra positiva apresentou linha de precipitação revelando continuidade com a linha formada pelo soro padrão, ao contrário da amostra negativa em que não houve a formação da linha de precipitação entre o soro teste e o antígeno. As reações consideradas fracas, foram retestadas.

### 2.3 Análise estatística

Os resultados do levantamento soroepidemiológico foram submetidos ao teste qui-quadrado ou teste exato de Fisher ao nível de significância de 5%, através do software Epi Info versão 7 (CDC, Atlanta, Georgia, EUA). Os gráficos foram elaborados pelo programa Microsoft Excel 2007.

## 3 RESULTADOS

Na compilação de dados do questionário aplicado foram observados:

Em todas as propriedades as únicas vacinas utilizadas eram contra brucelose e febre aftosa. Sendo as mesmas realizadas em um único período por propriedade, sem a troca de agulhas entre animais.

Anualmente a Emater realiza exames para o PNCEBT, sendo que para a colheita de sangue as agulhas são individuais, porém o mesmo não ocorre nas aplicações da tuberculina.

Em relação ao controle de insetos hematófagos e outros ectoparasitas não há uma forma de prevenção e tratamento.

Das propriedades estudadas, 9/42 (21,4%) realizam a inseminação artificial, a qual é realizada pelo proprietário ou técnico agrícola. Somente após a terceira repetição de cio, que a fêmea permanece junto ao touro. Dezesesseis (38%) propriedades realizam o diagnóstico de gestação através da palpação transretal sendo a mesma realizada em um único momento, utilizando desta forma a mesma luva.

De todas as propriedades analisadas, somente uma situada no município de Atalaia possui o sistema semi-intensivo, com os animais sendo arraçoado no cocho, as demais são todas de sistema extensivo.

Das 409 amostras colhidas 71 (17,36%) foram reagentes ao teste de IDGA.

Todos os municípios estudados apresentaram animais sororeagentes a LEB, sendo que das 42 propriedades estudadas 17 (40,4%) apresentaram animais sororeagentes, conforme pode ser visto na Tabela 2.

Tabela 2 Distribuição de propriedades da Agricultura Familiar no estado do Paraná com bovinos reagentes de acordo com os municípios estudados, 2015.

Município	Propriedades	Positivas
Arapongas	32	10
Atalaia	2	2
Florestópolis	2	2
Ibiporã	1	1
Ortigueira	3	1
Santa Fé	2	1
Total	42	17 (40,4%)

Na Tabela 3 pode-se visualizar o número de animais reagentes por município, número de animais por raça e número de animais por faixa etária.

Tabela 3 Distribuição de ocorrência de bovinos sororeagentes em relação às variáveis: municípios, raças e faixa etária nos seis municípios estudados da Agricultura Familiar no estado do Paraná, 2015.

Variável	Amostras (n=409) Positivas/Total (%)	Qui-quadrado $\chi^2$	Valor de P
<b>Município</b>			
Arapongas	27/224 (12,05)	41,0826	<0,0001
Atalaia	18/69 (26,09)		
Florestópolis	18/38 (47,37)		
Ibiporã	6/22 (27,27)		
Ortigueira	1/12 (8,33)		
Santa Fé	1/44 (2,27)		
<b>Raça</b>			
Girolanda	14/115 (12,17)	19,2721	0,0007
HPB	29/89 (32,58)		
Jersey	9/83 (10,84)		
Mestiça	18/115 (15,65)		
Pardo Suiço	1/7 (14,29)		
<b>Faixa etária</b>			
2 a 4 anos	15/105 (14,29)	9,3513	0,025
4 a 6 anos	22/144 (15,28)		
6 a 8 anos	26/141 (18,44)		
> 8 anos	8/19 (42,11)		

HPB: Holandes Preto e Branco.

Na Tabela 4 avaliam-se os fatores de risco: criação associada de bovinos e ovinos, realização de Inseminação Artificial e do Diagnóstico Gestacional.

Tabela 4 Avaliação dos fatores de risco: ovinos, realização de diagnóstico de gestação e inseminação artificial em seis municípios de Agricultura Familiar no estado do Paraná, 2015.

Variável	Amostras Positivas/Total (%)	OR (IC95%)	Valor de P
Presença de ovinos			
Sim	19/113 (16,81)	0,95 (0,53-1,69)	1,0000
Não	52/296 (17,57)		
Realização do toque			
Sim	60/273 (21,98)	3,20 (1,62-6,32)	0,0005
Não	11/136 (8,09)		
Inseminação artificial			
Sim	31/147 (21,09)	1,48 (0,88-2,49)	0,1375
Não	40/262 (15,47)		

Levando em consideração a criação consorciada entre ovinos e bovinos, não foi observada associação relacionada à presença de ovinos a uma maior soropositividade dos bovinos (OR: 0,95; IC95%: 0,53-1,69;  $P>0,05$ ).

O mesmo ocorreu com a inseminação artificial, (OR: 1,48; IC95%: 0,88-2,49;  $P>0,05$ ), sendo observada uma frequência de 21,09% de animais positivos quando aplicada a inseminação artificial, enquanto 15,47% dos animais foram positivos quando não foi realizada a inseminação artificial.

Quando a propriedade tem dentro do manejo reprodutivo a realização do toque para fins de diagnóstico de gestação, as chances dos animais soroconverterem para leucose bovina enzoótica é 3,2 vezes maior do que aquelas propriedades que não adotam esse manejo, cuja frequência é de 21,98% na prática deste manejo e 8,09% quando o toque não é realizado.

Nenhum animal da presente pesquisa apresentou características clínicas externas de LEB, tal como enfartamento de linfonodos superficiais ou tumorações. Assim como não havia histórico de ataxia ou paralisia ou outras formas associadas a clínica da LEB.

## 4 DISCUSSÃO

De acordo com os critérios estabelecidos por Shettigara et al. (1986), que classificaram a prevalência em baixa (< 10%), média (de 11 a 30%) e alta (> 30%), os dados encontrados no presente estudo mostraram que as propriedades possuem média prevalência, 17,36%. Fato que pode estar ligado ao sistema extensivo de criação.

Ao compararmos os dados da presente pesquisa com os resultados de pesquisadores paranaenses da última década observamos que as taxas de 17,36% (71/409) estão abaixo dos descritos por Barros Filho et al. (2010) 56,34% (151/268) que avaliou bovinos leiteiros na região metropolitana de Curitiba, onde o sistema de criação é considerado intensivo. Por outro lado estão próximos aos resultados encontrados por Rocha et al. (2014) que desenvolveram a pesquisa no sudoeste do Paraná, 16,64% (284/1706), não sendo informado pelos autores o sistema de criação destes animais.

Em relação a publicações brasileiras com menos de 5 anos os resultados da prevalência da presente pesquisa 17,36% (71/409) estão abaixo dos descritos por Juliano et al. (2014) em Tocantins com 27,8% (136/489); Rajão et al. (2014) em Minas Gerais 79,75% (126/158); Santos et al. (2013) que descrevem 20,7% (93/449) na microregião de Garanhuns (PE); de Pinheiro Junior et al (2013) em Alagoas com 27,8% (95/341); Piovesan et al. (2013) na região de Campanha (RS) 41,3% (221/535); de Starling et al. (2013) em Alegre (ES) que descrevem 27,9% (114/409) e Alexandrino et al. (2011) 49,53% (53/107) em São Paulo e Minas Gerais. No entanto estão próximos aos resultados encontrados por Juliano et al. (2014) em Goiás com 15,3% (86/562). Diferenças estas devido aos sistemas de criações, de sistema intensivo, semiintensivo e extensivo.

Segundo Del Fava e Pituco (2004), a falta de informação sobre o agente responsável por essa enfermidade contribui de forma significativa para sua propagação entre as propriedades no Brasil, pois não são realizados exames de diagnóstico na compra de reprodutores, além da ausência de normativas para a apresentação de resultados de exames negativos em feiras

e exposições. A maioria dos proprietários na presente pesquisa desconhece a doença e a sua forma de controle, na presente pesquisa.

De acordo com Fernandes et al. (2009), a incorporação de animais geneticamente qualificados e mais produtivos, de raças europeias, destacando-se a holandesa, associada à introdução negligente desses animais procedentes de outros estados brasileiros, sem um controle rígido de sanidade, cria condições favoráveis para a propagação da infecção pelo BLV. Fato este observado em algumas das propriedades estudadas com a introdução de animais mediante a compra em condições favoráveis de preços e financiamentos do governo federal através do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF), sem que haja a exigência dos exames da LEB. Dentre os municípios estudados, Ortigueira é onde ocorre a maior porcentagem de compras de animais no rebanho.

Segundo Abreu et al. (1990) a permanência de animais em espaços reduzidos, associada ao manejo intensivo, potencializa a capacidade de transmissão do agente no rebanho. O sistema de criação das propriedades estudadas são de manejo extensivo, tendo aglomeração apenas no momento da ordenha e quando há a necessidade da realização de manejo sanitário como vacinação contra febre aftosa e desvermifugação, além do diagnóstico da brucelose e tuberculose para o PNCEBT. O que explicaria em parte a prevalência de 17,36% encontrada. Porém não há a troca de agulhas entre os animais nestas práticas sanitárias. Segundo Johnson e Kaneene (1992) este fato contribui para a disseminação do BLV. De acordo com Santos et al. (2011) a reutilização de agulhas eleva o risco de transmissão do BLV em 1,26 vezes. Ainda segundo Santos et al. (2011) outro fato que pode ter contribuído para uma média infecção de LEB nos rebanhos estudados é a permanência dos animais em áreas mais extensas e mais abertas para circulação de ar e menor possibilidade de contato íntimo.

Segundo Santos et al. (2011) o diagnóstico gestacional aumenta o risco de transmissão da LEB em 1,76 vezes. Já no presente trabalho verificou-se um risco de 3,2 vezes maior (Tabela 4) de transmissão da LEB quando tal prática é utilizada. Henry et al. (1987) e Kohara et al. (2006) já

havia descrito anteriormente a transmissão iatrogênica através das luvas de palpação.

Todos os municípios apresentaram animais sororeagentes, com ocorrência de sorologia positiva variando de 2,2% a 47,37%, de acordo com Schwartz e Lévy (1994) a LEB afeta desigualmente diferentes regiões dentro de um país e diferentes propriedades dentro da mesma região. Houve diferença estatística entre os municípios ( $P < 0,05$ ), conforme Tabela 3. A média prevalência da LEB nos municípios estudados pode ter ocorrido devido ao sistema de criação ser extensivo e em propriedades de Agricultura Familiar, ocorrendo menor infestação de insetos hematófagos, sendo que a maior transmissibilidade ocorre geralmente em animais do mesmo rebanho e sendo incomum ocorrer entre rebanhos vizinhos (Monti et al., 2005). Sabe-se que uma das formas de transmissão do BLV são os insetos hematófagos como relatam Bech-Nielsen et al. (1978); Johnson e Kaneene (1992); Braga et al. (1997).

No Paraná, até o momento foram descritos rebanhos infectados de LEB nos seguintes municípios Adrianópolis, Alto Paraná, Antonina, Apucarana, Araongas, Arapoti, Araucária, Assai, Atalaia, Bandeirantes, Bolsa Nova, Brasilândia do Sul, Cambará, Cambé, Campina Grande do Sul, Campo Largo, Carambei, Cascavel, Castro, Céu Azul, Colombo, Cruzeiro do Sul, Curitiba, Faxinal, Flor da Serra do Sul, Francisco Beltrão, Grandes Rios, Guaira, Guairaçá, Guaporema, Guaraci, Icaraima, Irati, Jaguapitã, Lapa, Londrina, Mandaguari, Mandirituba, Mangueirinha, Marechal Cândido Rodon, Maripa, Marmeleiro, Nova Esperança, Nova Olimpia, Palmeira, Palotina, Paranavaí, Pinhais, Pirai do Sul, Piraquara, Ponta Grossa, Rebouças, Renascença, Rolândia, Rondon, Sabaúdia, Santa Fé, São João, São José dos Pinhais, São Sebastião da Amoreira, Santo Antônio da Platina, Sertanópolis, Tamarana, Teixeira Soares, Terra Roxa, Uniflor, Vitorino (KANTEK et al., 1983; CARVALHO et al., 1996; LEUZZI JUNIOR et al., 2003; SPONCHIADO, 2008), além de 10 municípios do sudoeste paranaense (ROCHA et al., 2014).

No presente trabalho faz-se a primeira descrição da ocorrência de animais sorologicamente positivos para LEB no municípios de Ibiporã, Florestópolis e Ortigueira.

Assim como descrito por Carvalho et al. (1996), Leuzzi Junior et al. (2003), Barros Filho et al. (2010), Mousavi et al. (2014), pode-se notar, na presente pesquisa, que há um aumento de animais soroareagentes conforme o avançar da idade (Tabela 3), tendo maior ocorrência nos animais maiores de oito anos (42,11%). Segundo Leuzzi Junior et al. (2003) os animais com idade superior a 2 anos estão sujeitos ao risco de infecção 2,7 vezes maior que os de idade inferior.

Em relação as raças, houve diferença estatística entre as raças estudadas com maior ocorrência nos animais HPB em relação as demais raças, assim como nos animais mestiços, conforme observado na Tabela 3. Diferentemente de Rajão et al. (2014) que não encontraram diferença em animais puros e mestiços.

Apesar de todos os animais serem assintomáticos para a LEB, sabe-se que existe o decréscimo na produção de leite de vacas infectadas (D'ANGELINO et al., 1998; RHODES et al., 2003). D'Angelino et al. (1998) descrevem em condições brasileiras o decréscimo de 11% em média por animal na lactação.

Grau e Montil (2010) relatam que não há um programa oficial de controle e erradicação da LEB no Brasil, soma-se a este fato a despreocupação de produtores com o controle da doença devido à falta de incentivos econômicos por parte das indústrias de laticínios.

Infelizmente, na presente pesquisa, falta aos proprietários maior controle de produção, conhecimento do potencial produtivo dos animais e conhecimento para a melhoria na oferta de forrageiras das propriedades estudadas. Sem esses dados não há como inferir os prejuízos causados aos proprietários em função da LEB.

## **5 CONCLUSÃO**

A soroprevalência da LEB encontrada foi de 17,36%, sendo que os animais com idade superior a oito anos apresentaram uma maior ocorrência do que os de idade inferior, o mesmo ocorreu com os bovinos da raça Holandesa Preto e Branco, onde foi possível observar uma maior



soroprevalência em relação às outras raças leiteiras. O diagnóstico gestacional apresentou-se como fator de risco para a transmissão do BLV.

## 6 REFERÊNCIAS

ABREU, V.L.V.; MODENA, C.M.; SILVA, J.A.; MOREIRA, E.C.; FIGUEIREDO, M.M.N. 1990. Prevalência da Leucose Enzoótica Bovina nos estados de Rondônia e Acre. *Arq. Bras. Med. Vet. Zoot.*, 42, 203-210.

ALEXANDRINO, B.; DIAS, F.C.; OLIVEIRA, M.C.; AFFONSO, I.B.; PEREIRA, G.T.; SAMARA, S.I. 2011. Herpesvirus bovino associado à Diarréia viral bovina e à Leucose enzoótica bovina. *ARS VETERINARIA*, Jaboticabal, SP, 27 (3), 168-174.

ANDRADE, L.M.; EL FARO, L.; CARDOSO, V.L.; DE ALBUQUERQUE, L.G.; CASSOLI, L.D.; MACHADO, P.F. 2007. Efeitos genéticos e de ambiente sobre a produção de leite e a contagem de células somáticas em vacas holandesas. *R. Bras. Zootec.*, 36 (2), 343-349.

BARROS FILHO, I.R.; GUIMARÃES, A.K.; SPONCHIADO, D.; KRÜGER, E.R.; WAMMES, E.V.; OLLHOFF, R.D.; DORNBUSCH, P.T.; BIONDO, A. W. 2010. Soroprevalência de anticorpos para o vírus de Leucose enzoótica em bovinos criados na região metropolitana de Curitiba, Paraná. *Arquivos do Instituto Biológico*, 77 (3), 511-515, jul./set.

BARTLETT, P.C.; NORBY, B.; BYREM, T.M.; PARMELEE, A.; LEDERGERBER, J.T.; ERKINE, R.J. 2013. Bovine leukemia virus and cow longevity in Michigan dairy herds. *Journal of Dairy Science*, 96, 1591-1597.

BECH-NIELSEN, S.; PIPER, C.E.; FERRER, J.F. 1978. Natural mode of transmission of the bovine leukemia virus: Role of blood-sucking insects. *American Journal of Veterinary Research*, 39 (7), 1089-1092.

BRAGA, F.M.; VAN DER LAAN, C.W.; HALFEN, D.C.; VIDOR, T. 1997. Avaliação de métodos de controle da infecção pelo vírus da leucose enzoótica bovina. *Ciência Rural*, Santa Maria, 27 (4), 635-640.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Plano mais pecuária / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Assessoria de Gestão Estratégica. – Brasília: MAPA/ACS, 2014. 32p.

CARVALHO, L.; BENESI, F.J.; BIRGEL JUNIOR, E.H.; BIRGEL, E.H. 1996. Prevalência de anticorpos séricos anti-vírus da leucose dos bovinos em animais da raça Holandesa Preto e Branco e zebuínos da raça Nelore, criados no pólo regional de Londrina, Estado do Paraná. Semina: Ciências Agrárias, 17, 53-57.

CARVALHO, G.R.; OLIVEIRA, A.F. 2015. De O setor lácteo em perspectiva. Boletim de conjuntura agropecuária. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, setembro de 2006. 23 p. Disponível em <[http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPGL/15715/1/0609\\_Leitederivados.pdf](http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPGL/15715/1/0609_Leitederivados.pdf)> Acesso em: 16 de fev.

DA, Y.; SHANKS, R.D.; STEWART, J.; LEVIN, H.A. 1993. 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, 90 (14), 147-161.

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

DEL FAVA, C.; PITUCO, E.M. 2004. Infecção pelo vírus da Leucemia bovina (BLV) no Brasil. Biológico, 66, 1-8.

FERNANDES, C.H.C.; MELO, L.E.H.; TENÓRIO, T.G.S.; MENDES, E.I.; FERNANDES, A.C.C.; RAMALHO, T.R.R.; SOBRINHO, P.A.M.; MOTA, R.A. 2009. Soroprevalência e fatores de risco da infecção pelo vírus da Leucose dos bovinos em rebanhos leiteiros da região norte do estado do Tocantins, BR. Arq. Inst. Biol., 76, 327-334.

GRAU, M.A; MONTI, G. 2010. La seroprevalencia para La construcción y intrapredial El vírus de La leucosis bovina (VLB) em lecherias de las regiones de Los Rios y de Los Lagos de Chile. Arch. Med. Vet., 42, 87-91.

HENRY, E.T.; LEVINE, J.F.; COGGINS, L. 1987. Rectal transmission of bovine leukemia virus in cattle and sheep. American Journal of Veterinary Research, 48, 634-636.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Agropecuário. 2006. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/pecua/default.asp?z=t&o=22&i=P>>. Acesso em: 05/02/2015.

JOHNSON, R.; KANEENE, J.B. 1992. Bovine Leukemia Virus and Enzootic Bovine Leukosis. *Veterinary Bulletin, Farnham Royal*, 62 (4), 287-311.

JULIANO, R.S.; VANTI, M.C.S.F.; BRITO, W.M.E.D.; ABREU, U.G.P.; SOUZA, S.N. 2014. Soroepidemiologia da Leucemia Bovina (LB) em bovinos curraleiros dos estados de Goiás e Tocantins, Brasil. *Cienc. anim. bras.*, Goiânia, 15 (3), 289-295.

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

KOHARA, J.; KONNAI, S.; ONUMA, M. 2006. Experimental transmission of Bovine leukemia virus in cattle via rectal palpation. *Japanese Journal of Veterinary Research*, 54 (1), 25-30.

LEUZZI JUNIOR, L.A.; GUIMARÃES JUNIOR, J.S.; FREIRE, R.L.; ALFIERI, A. F.; ALFIERI, A.A. 2003. 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*, 10 (2), 93-98.

MILLER, J.M.; VAN DER MAATEN, M.J. 1977. Use of glicoprotein antigen in the immunodiffusion test for bovine leukemia antibodies. *European Journal Cancer*, 13, 1369-1375.

MONTI, G.E.; SCHRIJVER, R.; BEIER, D. 2005 Genetic diversity and spread of bovine leukaemia virus isolates in Argentine dairy cattle. *Archives of Virology*, 150, 443-458.

MORRIS, R.S. 1999. The application of economics in animal health programmes: a practical guide. *Rev. Sci. Tec. Off. Int. Epi.*, 18 (2), 305-314.

MOUSAVI, S.; HAGHPARAST, A.; MOHAMMADI, G.; TABATABAEIZADEH, S.E. 2014. Prevalence of bovine leukemia virus (BLV) infection in the northeast of Iran. *Veterinary Research Forum*, 5 (2), 135-139.

PINHEIRO JUNIOR, J.W.; SOUZA, M.E.; PORTO, W.J.N.; LIRA, N.S.C.; MOTA, R.A. 2013. Epidemiologia da infecção pelo vírus da Leucose Enzoótica Bovina (LEB). *Ci. Anim. Bras.*, Goiânia, 14 (2), 258-264.

PIOVESAN, M.; FERNANDES, M.H.V.; CORRÊA, R.A.; PRADO, M.H.J.; CAMARGO, A.D.; RODRIGUES, P.R.C. 2013. Anticorpos contra o Herpesvírus Bovino Tipo 1, Vírus da Diarreia Viral Bovina e Vírus da Leucose Enzoótica

Bovina na região da Campanha do estado do Rio Grande do Sul. *Science and Animal Health*, 1 (1), 38-49.

RAJÃO, D.S.; HEINEMANN, M.B.; REIS, J.K.P.; BRAZ, G.F.; HADDAD, J.P.A.; RIBEIRO, A.C.C.L.; LEITE, R.C. 2014. Effects of bovine leukemia virus infection on crossbred and purebred dairy cattle productive performance in Brazil. *Semina: Ciências Agrárias, Londrina*, 35 (2), 891-900.

RHODES, J.K.; PELZER, K.D; JOHNSON, Y.J. 2003. Economic implications of bovine leukemia virus infection in mid-Atlantic dairy herds. *Journal of American Veterinary Medicine Association*, 223 (3), 346-352.

ROCHA, J.F.X.; AIRES, A.R.; ROCHA, R.X.; AMARAL, C.; CARPES, J.L.S.; GALVÃO, A.T.; LEAL, M.L. 2014. Soroprevalência do vírus da Leucose Enzoótica Bovina em rebanhos da região sudoeste do estado do Paraná, Brasil *Revista Agrocientífica*, 1 (1), 17-22.

SANTOS H.P.; PEREIRA H.M.; NASCIMENTO S.A.; COUTINHO I.C.A.; TEIXEIRA W.C.; ARRUDA A.R.C.N.; BEZERRA N.P.C.; BEZERRA D.C.; CASTRO R.S. 2011. Frequência de anticorpos e fatores de risco associados á Leucose Enzoótica Bovina em rebanhos da bacia leiteira do estado do Maranhão. *Arq. Inst. Biol.*, 78, 351-358.

SANTOS, G.R.; OLIVEIRA JÚNIOR, M.B.; BRANDESPIM, D.F.; OLIVEIRA, A.A.F.; MOTA, R.A.; PINHEIRO JÚNIOR, J.W. 2013. Análise epidemiológica da infecção pelo vírus da Leucose Enzoótica Bovina (LEB), na microrregião Garanhuns, Pernambuco, Brasil. *Rev. Bras. Med. Vet.*, 35 (4), 371-377.

SCHWARTZ, I.; LÉVY, D. 1994. Pathobiology of Bovine Leukemia Virus. *Veterinary Research*, 25 (6), 521-536.

SHETTIGARA, P.T.; SAMAGH, B.S.; LOBINOWICH, E. M. 1986. Eradication of bovine leukemia virus infection in commercial dairy herds using the agar gel imunodifusion test. *Canadian Journal of Veterinary Research, Ottawa*, 50 (2), 221-226.

SPONCHIADO, D. 2008. Prevalência de anticorpos séricos anti-vírus da Leucose Enzoótica Bovina em rebanhos da raça Holandesa Preta e Branca, criados no estado do Paraná, Brasil. *Dissertação mestrado. Universidade Federal do Paraná*, 101p.

STARLING, R.Z.C.; BEZERRA, A.O.; SALARDANE, I.; FERREIRA, P.G.; CLIPES, R.C.; DONATELI, D.M. 2013. Soroepidemiologia da leucose enzoótica

bovina em propriedades leiteiras do município de Alegre, estado do Espírito Santo, Brasil *Jornal Brasileiro de Ciência Animal*. 6 (12), 427 – 441.

## CONCLUSÃO GERAL

A soroprevalência de LEB encontrada na população estudada foi média.

A pesquisa faz a primeira descrição de animais sororeagentes nos municípios de Iporã, Florestópolis e Ortigueira.

Houve maior ocorrência da LEB em animais com idade superior a oito anos.

A raça Holandesa Preto e Branco apresentou maior soroprevalência da LEB em relação às outras raças leiteiras com significância estatística.

A prática do diagnóstico de gestação apresentou maiores chances para a transmissão do BLV.

Como há uma média prevalência da LEB nos municípios estudados, medidas de controle e prevenção devem ser adotadas para que não haja aumento da ocorrência da LEB futuramente.

## REFERÊNCIAS

1. Carvalho GR, Oliveira AF. De O setor lácteo em perspectiva. Boletim de conjuntura agropecuária. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite. 2006;23. Disponível em <[http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPGL/15715/1/0609\\_Leitederivados.pdf](http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPGL/15715/1/0609_Leitederivados.pdf)> Acesso em: 22/01/2015.
2. IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Agropecuário. 2006. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/pecua/default.asp?z=t&o=22&i=P>>. Acesso em: 20/01/2015.
3. BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Plano mais pecuária / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Assessoria de Gestão Estratégica. Brasília: MAPA/ACS; 2014. 32 p.
4. Andrade LM, el Faro L, Cardoso VL, de Albuquerque LG, Cassoli LD, Machado PF. Efeitos genéticos e de ambiente sobre a produção de leite e a contagem de células somáticas em vacas holandesas. Rev. Bras. Zootec. 2007;36(2):343-349.
5. Da Y, Shanks RD, Stewart J, Levin HA. 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. 1993;90(14):147-161.
6. Bartlett PC, Norby B, Byrem TM, Parmelee A, Ledergerber JT, Erkin RJ. Bovine leukemia virus and cow longevity in Michigan dairy herds. Journal of Dairy Science. 2013;96:1591-1597.
7. Morris RS. The application of economics in animal health programmes: a practical guide. Rev. sci. tec. Off. Int. Epi. 1999;18(2):305-314.
8. Kettmann R, Cleuter Y, Mammerickx M. Genomic intergration of bovine leukemia provirus; comparison of persistent lymphocytosis with lymph node tumor form of enzootic bovine leukosis. Proc Natl Acad Sci. 1980;77:2577-2581.
9. Fenner JF, Gibbs, EPJ, Murphy, FA. Veterinary Virology. 2nd ed. Sandiego: Academia Press; 1993. p. 561-595.
10. D'Angelino JL, Garcia M, Birgel EH. Productive and reproductive performance in cattle infected with bovine leucosis virus. Journal Dairy Research. 1998;65: 693-695.
11. Ott SL, Johnson R, Wells SL. Association between bovine-

- leukosis virus seroprevalence and herd-level productivity on US dairy farms. *Preventive Veterinary Medicine*. 2003;61:249-262.
12. Brenner J, Rosenthal I, Bernstein S, Trainin Z. The fat content of milk from dairy cattle infected with bovine leukosis virus. *Veterinary Research Communications*. 1990;14:167-171.
  13. Thurmond MC. Economics of enzootic bovine leukosis. In: Burny A, Mammerickx M. *Developments in veterinary virology*, Vol. 1. Martinus Nijhoff Publishing, Dordrecht, Netherlands; 1987. p. 71-83.
  14. Johnson R, Kaneene JB. Bovine leukemia virus. Part I. Descriptive epidemiology, clinical manifestations, and diagnostic tests. In: *Compendium on continuing education of the practicing veterinarian*. 1991; p. 315-319.
  15. Braga FM, Van Der Laan CW, Halfen DC, Vidor T. Avaliação de métodos de controle da infecção pelo vírus da leucose enzoótica bovina. *Ciência Rural*, Santa Maria. 1997;27(4):635-640.
  16. Van Der Laan CW, Vidor T, Braga FM, Halfen D, Hübner SO. Leucose enzoótica bovina em bovinos produtores de leite importados do Uruguai. *Pesquisa Agropecuária Gaúcha*. 1999;5(1):139-141.
  17. Burny A, Cleuter Y, Kettmann R, Mammerickx M, Marbaix G, Portetelle D, Van Den Broeke A, Willems L, Thomas R. Bovine Leukaemia: facts and hypotheses derived from the study of an infectious cancer. *Veterinary Microbiology*. 1988;17(3):197-218.
  18. Johnson R, Kaneene JB. Bovine Leukemia Virus and Enzootic Bovine Leukosis. *Veterinary Bulletin*, Farnham Royal. 1992;62(4):287-311.
  19. Portetelle D, Bruck C, Burny A, Dekegel D, Mammerickx M, Urbain J. Detection of complement dependent lytic antibodies in sera from bovine leukemia virus-infected animals. *Annales de recherches vétérinaires*. 1978;9:667-674.
  20. Buehring GC, Kramme PM, Schultz RD. Evidence for bovine leukemia virus in mammary epithelial cells of infected cows. *Laboratory Investigation*. 1994;71(3):359-365.
  21. Domenech A, Goyache J, Llames L, Paya MJ, Suarez G, Gomez-Lucia E. In vitro infection of cells of the monocytic/macrophage lineage with bovine leukaemia virus. *Journal of General Virology*. 2000;1:109-118.
  22. Ferrer JF. Bovine leukosis: Natural transmission and principles of control. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, Schaumburg. 1979;175(12):1281-1286.



23. Van Der Maaten JM, Miller JM, Schimerr MJF. In útero transmission of bovine leukemia virus. *American Journal Veterinary Research*. 1981;42(6):1052-1054.
24. Molnár L, Molnár E, Santos AM, Corõa AC, Túry E. Leucose em bovinos jovens; dados epidemiológicos. *Revista Brasileira de Medicina Veterinária*. 1998;20(3):7-11.
25. Burny A, Bruck C, Cleuter Y, Couez D, Deschamps J, Gregoire D, Ghysdael J, Kettmann R, Mammerickx M, Marbaix G, Portelle D. Bovine Leukaemia Virus and Enzootic Bovine Leukosis. *Onderstepoort Journal of Veterinary Research*. 1985;52:133-144.
26. Van Der Maaten MJ, Miller JM. Appraisal of control measures for bovine leucosis. *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 1979;175(2):1287-1290.
27. Olson C, Miller JM. History and terminology of enzootic bovine leukosis. In: Burny A, Mammerickx M. *Enzootic bovine leukosis and bovine leukemia virus*. Boston: Martinus Nijhoff; 1987. p. 3-11.
28. Sorensen DK. Bovine lymphocytic leukemia. *Epidemiologic studies*. In: *Conference on Comparative Study Leukemias*. Philadelphia (USA); 1961. 26.
29. Onuma M. Diagnosis of bovine leucosis using monoclonal antibody against tumor-associated antigen of bovine leukemia cells. *Folia Veterinária*. 1989;33(1):9-21.
30. Shettigara PT, Samagh BS, Lobinowich EM. Eradication of bovine leukemia virus infection in commercial dairy herds using the agar gel immunodiffusion test. *Canadian Journal of Veterinary Research*, Ottawa. 1986;50(2):221-226.
31. Schwartz I, Lévy D. Pathobiology of Bovine Leukemia Virus. *Veterinary Research*. 1994;25(6):521-536.
32. Modena CM, Abreu VLV, Silva JA, Moreira EC, Azevedo NA, Rehfeld OAM. Ocorrência de infecção pelo vírus da leucose enzoótica bovina em animais importados. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, Belo Horizonte. 1983;35(4):565-573.
33. Angelo NJO, Birgel EH, Hagiwara MK, Benesi FJ, D'Angelino JL, Dahme HWPF, Carvalho RPS. Isolamento do vírus da leucose bovina de animais com leucocitose persistente. In: *13º Congresso Brasileiro de Microbiologia, Anais*. São Paulo; 1985 p. 284.
34. Birgel Junior EH, Dias WMC, Souza RM, Pogliani FC, Birgel DB, Birgel EH. Prevalência da infecção pelo vírus da leucose dos bovinos em animais da raça simental criados no estado de São Paulo.

- Ars Veterinária. 2006;22(2):122-129.
35. Diniz JMF, Baroni JM, Fernandes BF, Martins DM. Leucose Bovina no Estado do Paraná. Revista do Setor de Ciências Agrárias. 1979;2:33-38.
  36. Kantek CE, Kruger ER, Welte VR. Prevalência do vírus da leucose enzoótica bovina no rebanho leiteiro do Paraná. Pesquisa Veterinária Brasileira, Rio de Janeiro. 1983;3(4):125-129.
  37. Carvalho L, Benesi FJ, Birgel Junior EH, Birgel EH. Prevalência de anticorpos séricos anti-vírus da leucose dos bovinos em animais da raça Holandesa Preto e Branco e zebuínos da raça Nelore, criados no pólo regional de Londrina, Estado do Paraná. Semina. Ciências Agrárias. 1996;17:53-57.
  38. Leuzzi Junior LA, Guimarães Junior JS, Freire RL, Alfieri AF, Alfieri AA. 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. 2003;10(2):93-98.
  39. Barros Filho IR, Guimarães AK, Sponchiado D, Krüger ER, Wammes EV, Ollhoff RD, Dornbusch PT, Biondo AW. Soroprevalência de anticorpos para o vírus de Leucose enzoótica em bovinos criados na região metropolitana de Curitiba, Paraná. Arquivos do Instituto Biológico. 2010;77(3):511-515.
  40. Rocha JFX, Aires AR, Rocha RX, Amaral C, Carpes JLS, Galvão AT, Leal ML. Soroprevalência do vírus da Leucose Enzoótica Bovina em rebanhos da região sudoeste do estado do Paraná, Brasil Revista Agrocientífica. 2014;1(1):17-22.
  41. Flores EF, Weiblen R, Rebelato MC. Aspectos epidemiológicos da infecção pelo vírus da Leucose Bovina (VLB) na região central do Rio Grande do Sul. Hora Veterinária. 1990;10(58):35-29.
  42. Melo LEH. Leucose Enzoótica dos Bovinos. Prevalência da infecção em rebanhos leiteiros criados no Agreste Meridional do Estado de Pernambuco. Dissertação (Mestrado), Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo - Patologia Bovina. 1991. 102 p.
  43. Távora JPF, Birgel EH. Prevalência da infecção pelo vírus da leucose bovina em rebanhos leiteiros criados na região de Pólo Itabuna, Estado da Bahia. Arquivo da Escola de Medicina Veterinária da Universidade Federal da Bahia. 1991;14(1):164-83.
  44. Abreu JMG, Araujo WP, Birgel EH. Prevalência de anticorpos séricos anti-vírus da leucose bovina em animais criados na bacia leiteira

- de Fortaleza, estado do Ceará. Arquivo da Escola de Medicina Veterinária da Universidade Federal da Bahia. 1994;17(1):67-90.
45. Cordeiro JLF, Deschamps FC, Martins E, Martins VMV. Identificação e controle da leucose Enzoótica Bovina (LEB) em um rebanho leiteiro. Pesquisa Agropecuária Brasileira. 1994;29(8):1287-1292.
  46. Moraes MP, Weiblen R, Flores EF, Oliveira JCD, Rebelatto MC, Zanini M, Rabuske M, Hübner SO, Pereira NM. Levantamento sorológico da infecção pelo vírus da leucose bovina nos rebanhos leiteiros do estado do Rio Grande do Sul, Brasil. Ciência Rural. 1996;26(2):257-262.
  47. Simões SVD. Leucose Enzoótica dos Bovinos. Prevalência de anticorpos séricos anti-vírus da Leucose dos Bovinos em rebanhos leiteiros criados no Estado da Paraíba. Dissertação (Mestrado), Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo. 1998. 118 p.
  48. Molnár L, Molnár E, Santos AM, Corõa AC, Túry E. Leucose em bovinos jovens; dados epidemiológicos. Revista Brasileira de Medicina Veterinária. 1999;20(3):7-11.
  49. Luders MA. 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. Lages. Monografia – Universidade do Estado de Santa Catarina. 2001. 30 p.
  50. Silva SV. Leucose Enzoótica dos Bovinos. 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. Tese (Doutorado), Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo. 2001. 176 p.
  51. Camargos MF, Melo CB, Leite RC, Stancek D, Lobato ZIP, Rocha MA, Souza GN, Reis JKP. Freqüência de soropositividade para Leucose Enzoótica Bovina em rebanhos de Minas Gerais. Ciência Veterinária nos Trópicos. 2002;5:20-26.
  52. Carneiro PAM, Araújo PW, Birgel EH, Sousa KW. Prevalência da infecção pelo vírus da leucose dos bovinos em rebanhos leiteiros criados no Estado do Amazonas. Acta Amazônia. 2003;33:111-125.
  53. Megid J, Nozaki CN, Kuroda RBS, Cruz TF, Lima KC. Ocorrência de Leucose Enzoótica Bovina na Microrregião da Serra de Botucatu. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia. 2003;55(5):645-646.
  54. Mendes EI. Avaliação da intercorrência entre leucose enzoótica e tuberculose bovina em vacas leiteiras do Estado de Pernambuco. Tese

- (Doutorado em Ciência Veterinária) - Universidade Federal Rural de Pernambuco. Recife. 2009. 54 p.
55. Fernandes CHC, Melo LEH, Tenório TGS, Mendes EI, Fernandes ACC, Ramalho TRR, Moura-Sobrinho PA, Mota RA. 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*. 2009;76(3):327-334.
  56. Santos H. Leucose enzoótica bovina: estudo epidemiológico na bacia leiteira do estado do Maranhão e aperfeiçoamento do diagnóstico. Tese (Doutorado em Ciência Veterinária) Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Medicina Veterinária, Recife. 2010. 87 p.
  57. Santos GR, Oliveira Júnior MB, Brandespim DF, Oliveira AAF, Mota RA, Pinheiro Júnior JW. Análise epidemiológica da infecção pelo vírus da Leucose Enzoótica Bovina (LEB), na microrregião Garanhuns, Pernambuco, Brasil. *Rev. Bras. Med. Vet.* 2013;35(4):371-377.
  58. Pinheiro Junior JW, Souza ME, Porto WJN, Lira NSC, Mota RA. Epidemiologia da infecção pelo vírus da Leucose Enzoótica Bovina (LEB). *Ci. Anim. Bras., Goiânia*. 2013;14(2):258-264.
  59. Starling RZC, Bezerra AO, Salardane I, Ferreira PG, Clipes RC, Donateli DM. Soroepidemiologia da leucose enzoótica bovina em propriedades leiteiras do município de Alegre, estado do Espírito Santo, Brasil *Jornal Brasileiro de Ciência Animal*. 2013;6(12):427-441.
  60. Juliano RS, Vanti MCSF, Brito WMED, ABREU UGP, SOUZA SN. Soroepidemiologia da Leucemia Bovina (LB) em bovinos curraleiros dos estados de Goiás e Tocantins, Brasil. *Cienc. anim. bras., Goiânia*. 2014;15(3):289-295.
  61. Rajão DS, Heinemann MB, Reis JKP, Braz GF, Haddad JPA, Ribeiro ACCL, Leite RC. Effects of bovine leukemia virus infection on crossbred and purebred dairy cattle productive performance in Brazil. *Semina: Ciências Agrárias, Londrina*. 2014;35(2):891-900.
  62. Buehring GC, Philpott SM, Choi KY. Humans have antibodies reactive with Bovine leukemia virus. *AIDS Research and Human Retroviruses*. 2003;19(12):1105-1113.
  63. Lee J, Kim Y, Kangs CS, Cho DH, Shin DH, Yum YN, Oh JH, Kim SH, Hwang MS, Lim CJ, Yang KH, Han K. Investigation of the bovine leukemia virus proviral DNA in human leukemias and lung cancers in Korea. *Journal of Korea Medical Science*. 2005;20(4):603-606.
  64. Dahlberg JE. An overview of retrovirus replication. *Advances Veterinary Science Compedium Medical*. 1988;32:1-35.

65. Braga FM, Van Der Laan CW. Leucose Esporádica Bovina. In: Riet - Correa F, Schild AL, Mendez MDC, Lemos RAA. Doenças de Ruminantes e Equinos. 1st ed. São Paulo - SP: Varela Editora e Livraria; 2001. p. 134-135.
66. Gillet N, Florins A, Boxus M, Burteau C, Nigro A, Vandermeers F, Balon H, Bouzar AB, Befoiche J, Burny A, Reichert M, Kettman R, Willems L. Mechanisms of leukemogenesis induced by bovine leukemia virus: prospects for novel anti-retroviral therapies in human. *Retrovirology*. 2007;4(18):4-18.
67. Van Der Maaten MJ, Miller JM. Bovine Leukosis Virus. In: Dinter Z, Moreini B. *Virus Infectious of Ruminants*. Amsterdam: Elsevier Science Publisher; 1990. p. 419-429.
68. Cockerell GL, Reyes RA. Bovine Leukemia Virus-Associated Lymphoproliferative Disorders. In: Schalm OW, Feldmam BF, Zinkl JG, Jain NC. *Schalm's veterinary hematology*. 5nd ed. Lippincott: Williams; 2000. p. 614-619.
69. Souza FN, Latorre AO, Caniceiro BD, Sakai M, Kielling K, Blagitz MG, Della Libera AMMP. Proliferação de linfócitos e apoptose de células CD5+ de bovinos infectados pelo vírus da leucose enzoótica bovina. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*. 2011;63(5):1124-1130.
70. D'Angelino RHR, Pituco EM, Villalobos EMC, Harakava R, Gregori F, Del Fava C. Detection of Bovine Leukemia Virus in Brains of Cattle with a Neurological Syndrome: Pathological and Molecular Studies *BioMed Research International*. 2013;6. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1155/2013/425646>. Acesso em: 18/02/2015.
71. Office International Des Epizooties. Manual of standards for diagnostic tests and vaccines. 4.ed. Paris: OIE, 2000. Disponível Em: <<http://www.oie.int/eng/Norms/mmanual/htm>>. Acesso em: 24/01/2015.
72. Miller JM, Van Der Maaten MJ. Use of glicoprotein antigen in the immunodiffusion test for bovine leukemia antibodies. *European Journal Cancer*. 1977;13:1369-1375.
73. Nagy DW, Tyler JW, Kleiboeker SB. "Timing of serocnversion and acquisition of positive polymerase chain reaction assay results in calves experimentallty infected with bovine leukemia virus". *American Journal of Veterinary Research*. 2007;68(1):72-75.
74. Dolz G, Moreno E. Comparison of agar gel immunodiffusion test, enzyme-linked immunosorbent assay and western blotting for the detection of BLV antibodies. *Zentralbl. Vetmed. Beih*. 1999;46(8):551-558.

75. Klintevall K, Naslund K, Svenlund G, Hajdu L, Linde N, Klingeborn B. Evaluation of an indirect ELISA for detection of antibodies to bovine leukemia virus in milk and serum. *Journ. of Virological Methods.* 1991;33:319-333.
76. Rola M, Kuzmak J. The detection of bovine leukemia virus proviral by PCR-ELISA. *Journal of Virological Methods.* 2002;99:33-40.
77. 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.* 1994;1(5):297-301.
78. Cherney TM, Schultz RD. Viral status and antibody response in cattle inoculated with recombinant bovine leukemia virus-vaccinia virus vaccines after challenge exposure with bovine leukemia virus-infected lymphocytes. *Am. J. Vet. Res.* 1996;57:812-818.

## APÊNDICES

## APÊNDICE A

### Questionário epidemiológico

Produtor:-		Nº	
Propriedade:-		Comunidade:-	
Telefones:-		Município:-	
Área total da propriedade:-		Área para produção de leite:-	
ha		ha	
<b>1. Composição do rebanho:-</b>			
Vacas lactação	<input type="checkbox"/>	cab	Garrotes (+ 1 ano)
Vacas secas	<input type="checkbox"/>	cab	Bezerros (até 1 ano)
Novilha (1 ano - parto)	<input type="checkbox"/>	cab	Bezerras (até 1 ano)
		<input type="checkbox"/>	Reprodutores
		<input type="checkbox"/>	Raça do reprodutor:-
Categorias animais (qu岸ntos animais em cada categoria):			
Raça das vacas:-			
<input type="checkbox"/>	Holandês	<input type="checkbox"/>	Jersey
<input type="checkbox"/>	Mestiço	<input type="checkbox"/>	Outros
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Pardo suíço
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Gir
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Girolanda
Sistema de reprodução:-			
<input type="checkbox"/>	Monta natural livre	<input type="checkbox"/>	Monta natural controlada
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	IA
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	IATF
Animais adquiridos no último ano:-			
<input type="checkbox"/>	Vacas	<input type="checkbox"/>	Novilhas
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	garrotes
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	touro
Idade média das vacas:-			
<input type="checkbox"/>	anos	<input type="checkbox"/>	
Qual critério para descarte de vacas:-			
<input type="checkbox"/>	idade	<input type="checkbox"/>	produção
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	outro
Produção diária de leite:-			
<input type="checkbox"/>	Litros por dia	<input type="checkbox"/>	Onde Comercializa:-
Manejo			
Destino dos machos:-			
<input type="checkbox"/>	Individual	<input type="checkbox"/>	Casinha
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Coletivo
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Outro
Fornecimento de colostro:-			
<input type="checkbox"/>	na vaca	<input type="checkbox"/>	Balde/mamadeira
por quantos dias? _____			
Banco de colostro de animais negativos			
<input type="checkbox"/>	sim	<input type="checkbox"/>	não
Bezerras nas cidas de vacas positivas recebem colostro da mãe			
<input type="checkbox"/>	sim	<input type="checkbox"/>	não
Mochação?			
<input type="checkbox"/>	sim	<input type="checkbox"/>	Não
Idade: _____ meses			
Como é realizada a mochação?			
Diagnóstico Gestação			
<input type="checkbox"/>	sim	<input type="checkbox"/>	não
Como é realizada o diagnóstico? (1 luva por animal, ultras on)			
Mosquitos he matófaos			
<input type="checkbox"/>	sim	<input type="checkbox"/>	não
Controle:			
Material cirurgico			
Rinete			
Brincos			
Tatuador			
Aguhas			
Desinfecção de instrumentos			
Como é o manejo de animais s o ropos itivos:			



**ANEXOS**

## ANEXO A

Dados gerais das propriedades de Agricultura Familiar, 2014.

<b>Município</b>	<b>Proprietário</b>	<b>Nº animais</b>	<b>Positivos</b>	<b>Negativos</b>
Arapongas	Proprietário 1	1	0	1
Arapongas	Proprietário 2	5	0	5
Arapongas	Proprietário 3	4	0	4
Arapongas	Proprietário 4	1	0	1
Arapongas	Proprietário 5	27	0	27
Arapongas	Proprietário 6	8	0	8
Arapongas	Proprietário 7	8	1	7
Arapongas	Proprietário 8	2	0	2
Arapongas	Proprietário 9	3	0	3
Arapongas	Proprietário 10	6	1	5
Arapongas	Proprietário 11	28	6	22
Arapongas	Proprietário 12	14	0	14
Arapongas	Proprietário 13	5	2	3
Arapongas	Proprietário 14	1	0	1
Arapongas	Proprietário 15	10	5	5
Arapongas	Proprietário 16	7	0	7
Arapongas	Proprietário 17	15	5	10
Arapongas	Proprietário 18	5	0	5
Arapongas	Proprietário 19	2	0	2
Arapongas	Proprietário 20	8	0	8
Arapongas	Proprietário 21	5	0	5
Arapongas	Proprietário 22	4	0	4
Arapongas	Proprietário 23	11	4	7
Arapongas	Proprietário 24	7	1	6

Arapongas	Proprietário 25	6	0	6
Arapongas	Proprietário 26	2	0	2
Arapongas	Proprietário 27	15	1	14
Arapongas	Proprietário 28	1	1	0
Arapongas	Proprietário 29	2	0	2
Arapongas	Proprietário 30	4	0	4
Arapongas	Proprietário 31	3	0	3
Arapongas	Proprietário 32	4	0	4
	<b>TOTAL</b>	<b>224</b>	<b>27</b>	<b>197</b>
Atalaia	Proprietário 33	30	2	28
Atalaia	Proprietário 34	39	16	23
	<b>TOTAL</b>	<b>69</b>	<b>18</b>	<b>51</b>
Florestópolis	Proprietário 35	18	12	6
Florestópolis	Proprietário 36	20	6	14
	<b>TOTAL</b>	<b>38</b>	<b>18</b>	<b>20</b>
Ibiporã	Proprietário 37	22	6	16
	<b>TOTAL</b>	<b>22</b>	<b>6</b>	<b>16</b>
Ortigueira	Proprietário 38	9	1	8
Ortigueira	Proprietário 39	2	0	2
Ortigueira	Proprietário 40	1	0	1
	<b>TOTAL</b>	<b>12</b>	<b>1</b>	<b>11</b>
Santa Fé	Proprietário 41	33	1	32
Santa Fé	Proprietário 42	11	0	11
	<b>TOTAL</b>	<b>44</b>	<b>1</b>	<b>43</b>

---

**ANEXO B**

Dados específicos das propriedades de Agricultura Familiar, 2014.

<b>Município</b>	<b>Proprietário</b>	<b>Nº animais</b>	<b>Ovino</b>	<b>Toque</b>	<b>I.A.</b>
Arapongas	Proprietário 1	1	Não	Não	Não
Arapongas	Proprietário 2	5	Não	Sim	Não
Arapongas	Proprietário 3	4	Não	Não	Não
Arapongas	Proprietário 4	1	Não	Não	Não
Arapongas	Proprietário 5	27	Não	Não	Não
Arapongas	Proprietário 6	8	Não	Sim	Sim
Arapongas	Proprietário 7	8	Não	Sim	Sim
Arapongas	Proprietário 8	2	Não	Sim	Sim
Arapongas	Proprietário 9	3	Não	Não	Não
Arapongas	Proprietário 10	6	Não	Não	Não
Arapongas	Proprietário 11	28	Não	Sim	Não
Arapongas	Proprietário 12	14	Não	Sim	Sim
Arapongas	Proprietário 13	5	Não	Não	Não
Arapongas	Proprietário 14	1	Não	Não	Não
Arapongas	Proprietário 15	10	Não	Não	Não
Arapongas	Proprietário 16	7	Não	Não	Não
Arapongas	Proprietário 17	15	Não	Sim	Sim
Arapongas	Proprietário 18	5	Não	Não	Não
Arapongas	Proprietário 19	2	Não	Não	Não
Arapongas	Proprietário 20	8	Não	Não	Não
Arapongas	Proprietário 21	5	Não	Não	Não
Arapongas	Proprietário 22	4	Não	Não	Não
Arapongas	Proprietário 23	11	Não	Sim	Não
Arapongas	Proprietário 24	7	Não	Não	Não

Arapongas	Proprietário 25	6	Não	Não	Não
Arapongas	Proprietário 26	2	Não	Não	Não
Arapongas	Proprietário 27	15	Não	Não	Não
Arapongas	Proprietário 28	1	Não	Não	Não
Arapongas	Proprietário 29	2	Não	Não	Não
Arapongas	Proprietário 30	4	Não	Não	Não
Arapongas	Proprietário 31	3	Não	Não	Não
Arapongas	Proprietário 32	4	Não	Não	Não
Atalaia	Proprietário 33	30	Sim	Sim	Sim
Atalaia	Proprietário 34	39	Sim	Sim	Sim
Florestópolis	Proprietário 35	18	Não	Sim	Não
Florestópolis	Proprietário 36	20	Não	Sim	Não
Ibiporã	Proprietário 37	22	Não	Sim	Sim
Ortigueira	Proprietário 38	9	Não	Sim	Sim
Ortigueira	Proprietário 39	2	Não	Não	Não
Ortigueira	Proprietário 40	1	Não	Não	Não
Santa Fé	Proprietário 41	33	Sim	Sim	Não
Santa Fé	Proprietário 42	11	Sim	Sim	Não

---