

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E ENGENHARIAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS**

**SAYANNE LUNS HATUM DE ALMEIDA**

**ASSOCIAÇÃO ENTRE A LEUCOSE ENZOÓTICA BOVINA E A MASTITE**

**ALEGRE-ES**

**2017**

SAYANNE LUNS HATUM DE ALMEIDA

**ASSOCIAÇÃO ENTRE A LEUCOSE ENZOÓTICA BOVINA E A MASTITE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias do Centro de Ciências Agrárias e Engenharias da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Ciências Veterinárias, linha de pesquisa em Diagnóstico e Terapêutica das Enfermidades Clínico Cirúrgicas.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dra.: Graziela Barioni

Coorientador: Prof. Dr. Marcos Santos Zanini

ALEGRE-ES

2017

Dados Internacionais de Catalogação-na-publicação (CIP)  
(Biblioteca Setorial de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Espírito Santo, ES, Brasil)

---

A447a Almeida, Sayanne Luns Hatum de, 1992-  
Associação entre a Leucose Enzoótica Bovina e a Mastite / Sayanne  
Luns Hatum de Almeida. – 2017.  
50 f. : il.

Orientador: Graziela Barioni.

Coorientador: Marcos Santos Zanini.

Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Universidade  
Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências Agrárias e Engenharias.

1. Epidemiologia. 2. Bovino de leite. 3. Vírus da Leucose Bovina.  
I. Barioni, Graziela. II. Marcos Santos Zanini. III. Universidade Federal  
do Espírito Santo. Centro de Ciências Agrárias e Engenharias. IV.  
Título.

CDU: 619

---

SAYANNE LUNS HATUM DE ALMEIDA

**ASSOCIAÇÃO ENTRE A LEUCOSE ENZOÓTICA BOVINA E A MASTITE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias do Centro de Ciências Agrárias e Engenharias da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Ciências Veterinárias, linha de pesquisa em Diagnóstico e Terapêutica das Enfermidades Clínico Cirúrgicas.

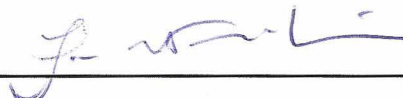
Aprovado em 23 de fevereiro de 2017.

**COMISSÃO EXAMINADORA**



---

**Prof.ª Dra. Graziela Barioni**  
**Universidade Federal do Espírito Santo**  
**Orientadora**



---

**Prof.ª Dra. Isabella Vilhena Freire Martins**  
**Universidade Federal do Espírito Santo**



---

**Prof. Dr. Dirlei Molinari Donatele**  
**Universidade Federal do Espírito Santo**

A Deus, a minha Família e a todos que  
contribuíram de alguma forma para que eu  
chegasse até aqui.

## **AGRADECIMENTOS**

Meus agradecimentos primeiramente a Deus que sempre iluminou meu caminho e que colocou pessoas maravilhosas em minha vida.

Aos meus pais, Samir e Jeanne e meus tios e padrinhos, Soraya e Clovinho que sempre estiveram ao meu lado e a quem devo tudo, pois sem eles e sem seus incentivos provavelmente não estaria aqui. À minha irmã Samira pela paciência, por todo o carinho, por sempre ter estado do meu lado e ter sido sempre minha melhor amiga. Ao meu amigo e namorado Leonardo, pela paciência, pela força, pelo estímulo a continuar e por toda a atenção nesses dois anos difíceis de mestrado. Ao Demir por todos os momentos de risada e por toda atenção. Ao meu avô Clóvis e a minha irmã Renata por todo o carinho.

Obrigada as minhas anjinhas Luma e principalmente a minha Pequena, que estiveram comigo durante essa caminhada. Obrigada por todo o carinho, todo amor e todos os momentos maravilhosos nesses mais de 10 anos juntas. Vocês me fazem muita falta.

Um obrigada mais que especial a minha querida amiga e professora Graziela Barioni, que além de me acolher como orientadora me adotou como uma filha, cuidou de mim, foi minha confidente, teve muita paciência e me incentivou a todo o momento. Obrigada por sempre estar disponível mesmo com a chegada do nosso anjinho Davi. Com toda certeza morrerei de saudade de poder te ligar a qualquer momento do dia, de poder correr pra sua casa pra tirar uma dúvida ou simplesmente pra bater um papo. Desculpa todos os estresses que causei, as horas e horas que fiquei te perturbando por conta do mestrado.

Obrigada também a quem me acolheu desde o início, a quem tanto teve paciência, e que apesar de muitas vezes ter se irritado comigo, sempre buscou que eu aprendesse sempre mais e mais, e a quem vou ser grata sempre. A quem me orientou em toda a faculdade, e me coorientou no mestrado, quem me ensinou praticamente tudo que sei hoje sobre laboratório e a quem apesar das brigas, tenho um carinho enorme e que mesmo ele não acreditando nisso, de quem vou sentir muita falta. Meus mais gratos agradecimentos, ao meu pai científico, Marcos Santos Zanini.

Obrigada aos meus mestres e a minha banca Isabella Martins e Dirlei Molinari por toda a ajuda, e por todo o ensinamento ao decorrer da faculdade e mestrado. Vocês também foram essenciais para que eu chegasse até aqui. E obrigada a Ana Paula, por toda paciência e por toda ajuda na estatística.

À minha amiga e quase irmã Juliana Belmondes por ter sempre permanecido ao meu lado, pelos momentos de bagunça e de desabafo. Aos meus amigos Paulo e Gabriela pelo currículo que ajudaram a enriquecer, pelas conversas, pelos risos, por tudo que me ensinaram, por terem contribuído imensamente para que minha paixão pelo laboratório só aumentasse e que mesmo um pouco longe ainda continuaram a me salvar de enrascadas, me tiraram dúvidas e me ajudaram sempre que puderam. Para as minhas queridas amigas que vão ter sempre um lugar especial no meu coração Larissa, Natália e Marcela. Amo todas vocês. E as minhas fiéis amigas e companheiras de laboratório, confidências e risadas, Bianca Louvain, Amanda Assis e Brenda Fayla. Obrigada pela companhia nas diversas horas no laboratório, que não foram poucas.

À todo grupo de pesquisa, por toda a ajuda, e por todas as risadas nas coletas e no laboratório.

E a Universidade Federal do Espírito Santo onde passei sete anos da minha vida, a FAPES por ter financiado o projeto de pesquisa e a CAPES por ter me concedido a bolsa.

Obrigada.

*“Ninguém consegue subir a escada do sucesso sem se esforçar muito.”*

Ozires Silva.  
Fundador da EMBRAER



## RESUMO

LUNS HATUM DE ALMEIDA, SAYANNE. **Associação entre a Leucose Enzoótica Bovina e a mastite**. 2017. 50p. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) - Centro de Ciências Agrárias e Engenharias, Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre, ES, 2017.

A Leucose Enzoótica Bovina (LEB) além de causar prejuízos econômicos acarreta em importantes alterações na imunidade. Isso, acabar por comprometer a resposta frente a outros agentes patogênicos, aumentando assim, a chance de desenvolvimento de outras doenças concomitantes, principalmente doenças infecciosas, entre elas a mastite. O objetivo do presente estudo foi avaliar se há associação entre a LEB e a mastite, além de determinar a prevalência da LEB e da mastite em vacas leiteiras na região do Caparaó, ao sul do Estado do Espírito Santo. Foram utilizadas 899 vacas mestiças, com aptidão leiteira em diferentes fases de lactação provenientes de propriedades localizadas nos 12 municípios que compõem a região do Caparaó Capixaba, no Sul do Espírito Santo. A detecção da mastite clínica foi realizada por meio da identificação dos sinais clínicos de inflamação na glândula mamária e pelo teste da caneca de fundo preto e a mastite subclínica foi diagnosticada pelo teste CMT (California Mastite Teste). O diagnóstico da LEB foi realizado por meio da técnica de imunodifusão em ágar gel (IDGA). Os resultados foram tabelados e demonstradas as prevalências por meio de análise descritiva. A análise estatística do coeficiente de correlação de Spearman foi realizado para verificar o grau de correlação entre presença de mastite, mastite clínica, presença de mastite subclínica e a LEB. As associações entre a variáveis dependentes (mastite, mastite clínica e mastite subclínica) e a variável independente (leucose) foram estimadas pela razão dos produtos cruzados- Odds Ratio (OR) e respectivos intervalos de 95% de confiança. O teste Qui-quadrado foi utilizado para verificar a significância das associações. A prevalência para LEB encontrada no Caparaó, foi de 56,51% (508/ 899). Das 70 propriedades, 94,29% apresentaram pelo menos um animal positivo para a enfermidade. Foi observado a presença de mastite clínica e subclínica em 5,78% (53/899) e 44,27% (398/899) dos animais avaliados, respectivamente. Foram encontradas 61,24% (253/ 418) de vacas com mastite e positivas para LEB. A mastite ( $p=0,088$ ;  $p=0,008$ ) e a mastite subclínica ( $p=0,091$ ;  $p=0,006$ ) apresentaram

correlação significativa positiva com a leucose à nível de 0,01 de significância. Enquanto que a mastite clínica ( $p=0,077$ ;  $p=0,021$ ) mostrou correlação positiva com a leucose. O valor *Odds Ratio* (OR) variou de 1,101 - 1,874, 1,099 - 3,745 e 1,109 - 1,893 para mastite, mastite clínica e mastite subclínica respectivamente. Ou seja, a infecção pelo vírus da Leucose Bovina (BLV) aumenta as chances do animal infectado adquirir mastite, mastite clínica ou subclínica. Observou-se com este trabalho que animais com LEB tem cerca de 2,03% mais chances de adquirirem mastite clínica, e 1,45% mais chances de adquirirem mastite subclínica. Diante dos dados obtidos é possível concluir que o BLV encontra-se amplamente disseminado nos rebanho leiteiros da região do Caparaó Capixaba e as prevalências de mastite encontram-se elevadas. Além disso, constatou-se que a LEB pode aumentar as chances do animal adquirir mastite, seja ela na sua forma clínica ou subclínica.

Palavras-chave: Epidemiologia. Vacas leiteiras. Vírus da Leucose Bovina

## ABSTRACT

LUNS HATUM DE ALMEIDA, SAYANNE. **Association between Enzootic Bovine Leukosis and mastitis**. 2017. 50p. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) - Centro de Ciências Agrárias e Engenharias, Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre, ES, 2017.

Enzootic Bovine Leukosis (EBL) in addition to causing economic losses leads to important changes in immunity. This ends up compromising the response against other pathogens, thus increasing the chance of developing other concomitant diseases, mainly infectious diseases, among them mastitis. The objective of the present study was to evaluate whether there is an association between EBL and mastitis, in addition to determining the prevalence of EBL and mastitis in dairy cows in the Caparaó region, south of Espírito Santo State. 899 crossbred dairy cows were used in different stages of lactation coming from properties located in the 12 municipalities that compose the region of Caparaó Capixaba, in the south of Espírito Santo. The detection of clinical mastitis was performed by identifying the clinical signs of inflammation in the mammary gland and by the test of the black background mug and subclinical mastitis was diagnosed by the CMT (California Mastitis Test) test. The diagnosis of EBL was performed using the agar gel immunodiffusion technique (AGID). The results were tabulated and the prevalence was demonstrated through descriptive analysis. Statistical analysis of Spearman's correlation coefficient was performed to verify the degree of correlation between presence of mastitis, clinical mastitis, presence of subclinical mastitis and EBL. Associations between dependent variables (mastitis, clinical mastitis and subclinical mastitis) and the independent variable (EBL) were estimated by the ratio of Odds Ratio (OR) and their 95% confidence intervals. The chi-square test was used to verify the significance of the associations. The prevalence for EBL found in Caparaó was 56.51% (508/899). Of the 70 properties, 94.29% had at least one positive animal for the disease. The presence of clinical and subclinical mastitis was observed in 5.78% (53/899) and 44.27% (398/899) of the evaluated animals, respectively. A total of 61.24% (253/418) of cows with mastitis and positive for EBL were found. Mastitis ( $p = 0.088$ ,  $p = 0.008$ ) and subclinical mastitis ( $p = 0.091$ ,  $p = 0.006$ ) showed a significant positive correlation with leukosis at the 0.01 level of significance. While clinical mastitis ( $p = 0.077$ ,  $p = 0.021$ ) showed a positive correlation

with leucosis. The Odds Ratio (OR) ranged from 1,101 - 1,874, 1,099 - 3,745 and 1,109 - 1,893 for mastitis, clinical mastitis and subclinical mastitis respectively. That is, Bovine Leukosis virus (BLV) infection increases the chances of the infected animal acquiring mastitis, clinical or subclinical mastitis. It was observed in this study that animals with EBL are about 2.03% more likely to acquire clinical mastitis, and 1.45% more likely to acquire subclinical mastitis. In view of the data obtained, it is possible to conclude that BLV is widely distributed in the dairy herds of Caparaó Capixaba region and the prevalence of mastitis is high. In addition, it has been found that EBL may increase the animal's chances of acquiring mastitis, be it in its clinical or subclinical form.

Key-words: Bovine Leukosis Virus. Dairy cows. Epidemiology

## LISTA DE SIGLAS E/OU ABREVIATURAS

BLV –	Vírus da Leucose Bovina
CCS –	Contagem de Células Somáticas
CCAIE –	Centro de Ciências Agrárias e Engenharias
CE –	Condutividade Elétrica
CMT –	California Mastitis Test
ELISA –	Ensaio Imunoenzimático
ES –	Espírito Santo
EUA –	Estados Unidos da América
IDGA –	Imunodifusão em Ágar Gel
LEB –	Leucose Enzoótica Bovina
LIPOA –	Laboratório de Inspeção de Produtos de Origem Animal
LP –	Linfocitose Persistente
M –	Mastite
MC –	Mastite Clínica
MSC –	Mastite Subclínica
NAHMS –	Sistema de Monitoramento de Saúde Animal
OIE –	Organização Mundial de saúde Animal
PCR –	Reação em Cadeia da Polimerase
RIA –	Radio Imunoensaio
TB –	Tuberculose Bovina
UFES –	Universidade Federal do Espírito Santo
USDA –	Departamento de Agricultura dos Estados Unidos
WB –	Western Blotting

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela</b>		<b>Página</b>
Tabela 1 -	Número de animais positivos para Leucose Enzoótica Bovina pelo teste de Imunodifusão em Ágar Gel (IDGA) e prevalência (%) da doença nos municípios que compõem a região Caparaó do Espírito Santo, 2015.....	30
Tabela 2	Número de animais com mastite, mastite clínica e mastite subclínica e a prevalência de mastite clínica (%MC) e de mastite subclínica (%MSC) nos municípios que compõem a região do Caparaó do Espírito Santo, 2015.....	33
Tabela 3 -	Número de animais e porcentagem de vacas soropositivas ao Vírus da Leucose Bovina (BLV+) e soronegativas (BLV-) com mastite, mastite clínica (MC) e mastite subclínica (MSC) na região do Caparaó do Espírito Santo, 2015.....	35
Tabela 4 -	Coeficiente de correlação de Spearman entre a prevalência de Leucose Enzoótica Bovina e as prevalências de mastite e a presença de mastite (M), mastite clínica (MC), mastite subclínica (MSC) de vacas leiteiras do Caparaó do Espírito Santo, 2015.....	35
Tabela 5 -	Associação entre a Leucose Enzoótica Bovina e a presença de mastite, mastite clínica e mastite subclínica em vacas mestiças na região Caparaó do Espírito Santo, 2015.....	36

## SUMÁRIO

	<b>Página</b>
<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	15
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	16
2.1 Leucose Enzoótica Bovina.....	16
2.1.1 Patogenia.....	17
2.1.2 Transmissão.....	18
2.1.3 Diagnóstico da Leucose Enzoótica Bovina.....	20
2.1.4 Infecção pelo Vírus da Leucose Bovina e a predisposição a outras infecções.....	21
2.2 Mastite.....	22
2.2.1 Tipos de Mastite.....	23
2.2.2 Principais Agentes Causadores de Mastite.....	24
2.2.3 Diagnóstico da Mastite.....	25
2.2.4 Fatores Predisponentes para a Mastite.....	26
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	28
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	30
<b>5 CONCLUSÕES.....</b>	38
<b>7 REFERÊNCIAS.....</b>	39

## 1. INTRODUÇÃO

Estudos têm demonstrado a alta ocorrência da Leucose Enzoótica Bovina (LEB) em rebanhos leiteiros no Espírito Santo (STARLING et al., 2013; ASSIS et al., 2015). É uma doença contagiosa, que acomete bovinos e é causada por um retrovírus, denominado vírus da Leucose Bovina (BLV). Acarreta grandes prejuízos ao setor agropecuário, no entanto é negligenciada pela maioria dos produtores, por ser uma enfermidade na qual o animal raramente demonstra sinais clínicos significantes.

Em relação a produção de leite, Ott, Johnson e Wells (2003) estimaram que rebanhos com animais positivos para o BLV, produzem cerca de 3% a menos de leite quando comparados a rebanhos sadios. Isso gera uma redução média no valor anual de produção de 59 dólares por vaca, refletido na indústria de laticínios uma perda em torno de 525 milhões de dólares anualmente.

A LEB ainda acarreta em importantes alterações na imunidade. Isso, acabará por comprometer a resposta frente a outros agentes patogênicos, aumentando assim, a chance de desenvolvimento de outras doenças concomitantes, principalmente doenças infecciosas, entre elas a mastite.

A mastite, ou mamite, consiste na inflamação da glândula mamária, e pode ter origem tóxica, alérgica, metabólica, traumática e na maioria dos casos infecciosa, causada pela invasão de bactérias, fungos e vírus ao tecido mamário (PEREZ-NETO e ZAPPA, 2009). E está entre as principais doenças que acometem vacas de leite e que causam maiores prejuízos à bovinocultura leiteira.

Para que o quadro de mastite não se instale, o organismo do animal, e seu sistema imunológico devem estar agindo de maneira adequada, sendo capaz de responder rapidamente à invasão do patógeno, e ser capaz de eliminá-lo. Alguns fatores podem predispor ao aparecimento da mastite, e outros podem agir interferindo nos mecanismos de defesa do organismo, fazendo com que a mastite se instale mais facilmente.

Com isso, o objetivo do presente estudo foi determinar a prevalência de LEB e mastite no rebanho da região do Caparaó Capixaba, ao sul do Estado do Espírito Santo (ES) e se a LEB pode ser considerada fator predisponente para a ocorrência de mastite.



## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Leucose Enzoótica Bovina

A Leucose Enzoótica Bovina (LEB) é uma doença infectocontagiosa (BRAGA et al., 1998) de notificação obrigatória (OIE, 2016), que atinge bovinos e búfalos (BAREZ et al., 2015, OLIVEIRA et al., 2016). É uma enfermidade que afeta principalmente rebanhos leiteiros (FRIE; COUSSENS, 2014) e tem como característica ser uma doença de alta morbidade e a mortalidade baixa, em torno de 2 a 5% anualmente (RADOSTITS et al., 2002). É causada pelo Vírus da Leucemia Bovina (BLV), um retrovírus do gênero *Deltaretrovirus* (GILLET et al., 2007), tem ação oncogênica e tropismo por linfócitos (KETTMANN; BURNY, 1994), preferencialmente células B (WELLENBERG; POEL; OIRSCHOT, 2001).

A doença está erradicada em 22 países, (BARTLETT et al., 2014), e com exceção da Europa, ela se encontra disseminada por todos os outros continentes (RODRÍGUEZ et al., 2011).

Um levantamento feito em 2007 pelo Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA) juntamente com o Sistema de Monitoramento Nacional de Saúde Animal (NAHMS), revelou que cerca de 83,9% do rebanho leiteiro do país foi positivo para a BLV, o que acarreta em perdas de centenas de milhões de dólares anualmente aos EUA (FRIE; COUSSENS, 2014).

Rhodes, Pelzer e Johnson (2003) com o objetivo de estimar as perdas causadas pela LEB, em rebanhos leiteiros na região meio Atlântico, constataram que um rebanho com prevalência de 50% para a infecção por BLV, as perdas anuais podem superar 6 mil dólares.

No Brasil, a doença foi relatada pela primeira vez no Estado de Minas Gerais há mais de meio século (RANGEL; MACHADO, 1943). Del-Fava e Pituco, em 2004, relataram a situação epidemiológica desta enfermidade no país. Eles observaram que a LEB se encontrava disseminada principalmente em rebanhos leiteiros especializados, criados em sistema intensivo. A prevalência de LEB obtida nesses rebanhos foi quatro a dez vezes maior em relação aos rebanhos de corte.

Estudos buscando demonstrar a prevalência de leucose no rebanho, nos Estados de Minas Gerais (RAJÃO, 2008), São Paulo (MEGID et al., 2003), Rio Grande

do Sul (POLETTI et al., 2004), Bahia (MATOS; BIRGEL-JÚNIOR, BIRGEL, 2005) e Tocantins (FERNANDES, 2007) obtiveram uma prevalência para a infecção de 79,7%, 52%, 23,5%, 41% e 37% respectivamente.

No Espírito Santo (ES), estudos sobre a ocorrência e prevalência da doença ainda são escassos (STARLING et al., 2013). Assis et al. (2015) observaram uma prevalência de 21,86% para LEB em animais abatidos no matadouro frigorífico do município de Anchieta. enquanto Starling et al. (2013) constataram soroprevalência de 27,9% em rebanhos bovinos leiteiros no município de Alegre.

### **2.1.1 Patogenia**

Devido a forma da replicação do vírus, caracterizada pela transcrição viral de forma restrita, e mantida em níveis baixos na maioria das células infectadas, em grande parte do processo infeccioso há ausência de viremia (ZHAO et al., 2007). Essa característica da patogenia, provavelmente, é uma estratégia do BLV para evadir à resposta imune do hospedeiro (PIERARD et al., 2010).

A infecção por esse agente pode se manifestar de maneiras diferentes (BRYM et al., 2016). A maioria dos animais infectados não desenvolve qualquer sinal clínico ou alteração hematológica aos exames, sendo identificados apenas pela presença de anticorpos anti-BLV (GILLET et al., 2007, RODRÍGUEZ et al., 2011). No entanto, isto não impede que os mesmo atuem como fonte de infecção no rebanho (KOHARA; KONAI; ONUMA, 2006).

Um terço dos animais infectados, cerca de 20 a 30% desenvolvem quadro de linfocitose persistente (LP), mas sem qualquer outro sinal (GILLET et al., 2007, RODRÍGUEZ et al., 2011, BARTLETT et al., 2013, NEKOUËI et al., 2015, OLIVEIRA et al., 2016). Essa linfocitose caracteriza-se pelo acúmulo benigno de linfócitos B infectados (LAIRMORE, 2014, BAREZ et al., 2015). Ambrósio (2015) afirma que a LP é uma estratégia do BLV para facilitar a disseminação da doença na população, por aumentar a infectividade do sangue do bovino afetado. Isso foi comprovado por Buxton e Shultz (1984) que demonstraram que quanto mais elevado o grau de LP no bovino, menor o volume de sangue necessário para se obter uma infecção, por transferência ou inoculação de sangue, em um outro animal não infectado.

A forma mais grave da doença ocorre em apenas 1 a 10% dos casos (RODRÍGUEZ et al., 2011). Isso ocorre quando o animal desenvolve tumores linfoides ou o linfossarcoma (RODRÍGUEZ et al., 2011, BARTLETT et al., 2013, OLIVEIRA et al., 2016), pode acometer diferentes órgãos ou tecidos e consiste na proliferação local de linfócitos B que levará o animal a morte (RODRÍGUEZ et al., 2011). São mais atingidos os animais com idade superior a dois anos, sendo a maior incidência entre cinco e oito anos de idade (RAVAZZOLLO; COSTA, 2007).

Nesses casos os animais costumam apresentar aumento dos nódulos linfáticos, e os sinais clínicos dependem da região/ órgãos acometidos pelo linfossarcoma (RODRÍGUEZ et al., 2011). Linfonodos, coração e abomaso são citados como os de maior ocorrência do quadro. Debilidade geral e perda de peso podem ser observados, e também alterações cardiorrespiratórias, reprodutivas, digestivas e até sinais neurológicos (BRAGA; VAN-DER-LANN, 2001).

### **2.1.2 Transmissão**

A transmissão da LEB ocorre tanto de maneira vertical quanto horizontal (LEUZZI-JÚNIOR, ALFIERI, ALFIERI, 2001), sendo a última a principal via de disseminação da doença (MILLER; VAN-DER-MAATEN, 1982). Animais jovens são poucas vezes infectados, e quando isto ocorre supostamente infectaram-se na vida intrauterina ou pela ingestão do leite ou colostro. Vacas com altas concentrações de vírus podem propagar o BLV para o feto, entretanto, esta infecção via uterina só ocorre em 8% dos casos (LEUZZI-JÚNIOR; ALFIERI; ALFIERI, 2001).

A transmissão horizontal ocorre pelo contato com linfócitos infectados, por meio de exposição direta a fluidos biológicos contaminados (BRAGA; VAN-DER-LANN, 2001, RODRÍGUEZ et al., 2011). O sangue e o leite, parecem ser os melhores meios de transmissão (RODRÍGUEZ et al., 2011). No entanto, a transmissão pelo sangue parece ser mais frequente do que pelo leite ou colostro (JOHNSON, KANEENE, 1992). A urina e as fezes, além do sêmen, óvulos e embriões advindos de animais infectados, dificilmente são veículos para a BLV (LEUZZI-JÚNIOR; ALFIERI; ALFIERI, 2001).

O contato direto entre animais saudáveis e infectados pode ser considerado um fator de risco (RODRÍGUEZ et al., 2011). Porém, procedimentos de rotina feitos nos

rebanhos tem se mostrado a principal fonte de infecção dos bovinos (HOPKINS; DIGIACOMO, 1997, LEUZZI-JÚNIOR; ALFIERI; ALFIERI, 2001). Entre os fatores estão palpações retais utilizando-se a mesma luva para vários animais, utilização da mesma agulha para aplicação de medicamentos e para a vacinação (RODRÍGUEZ et al., 2011) e ainda procedimentos como castração, descorna, remoção de tetos supranumerários e tatuagens utilizando instrumentos lavados e esterilizados de maneira inadequada (SORDILLO; ERSKINE, 2010, KOBAYASHI et al., 2014).

Diversos fatores podem influenciar a prevalência da mesma no rebanho. Del Fava e Pituco (2004) observaram que a doença tem maior prevalência em rebanhos leiteiros especializados e criados em sistema intensivo. E que a incidência em bovinos de corte é menor, segundo eles, por serem criados em sistema extensivo. Além do manejo intensivo dos animais voltados à produção leiteira, as manipulações tecnológicas mal aplicadas contribuem, facilitando a transmissão horizontal ou vertical nesses animais (LEITE; LOBATO; CAMARGOS, 2001, MENDES et al., 2011).

Além disso, insetos hematófagos também podem carrear o vírus e assim infectar outros animais por meio do repasto sanguíneo (OOSHIRO et al., 2013) BUXTON; HILKLE; SCHULTZ, 1985, HOPKINS; DIGIACOMO, 1997). Infestações por insetos hematófagos, morcegos hematófagos e por carrapatos, contribuem para haja aumento na taxa de transmissão do BLV nos meses mais quentes, devido a maior presença desses agentes nesses períodos (CORDEIRO et al., 1994, BALDACCHINO et al., 2014).

Estudos demonstram que com o passar da idade, aumentam as chances de infecção (BURRIDGE; WILCOX; HENNEMANN, 1979), sendo a infecção mais frequente em animais com mais de 2 anos de idade. Essa maior frequência não se deve à uma maior susceptibilidade desses animais, mas sim a maior permanência no rebanho e por consequência à maior exposição ao vírus (MATOS; BIRGEL-JUNIOR; BIRGEL, 2005, TRAININ; BRENNER, 2005, RAJÃO et al., 2012).

Estudos têm demonstrado que alguns genes podem estar associados ao aumento da susceptibilidade a doença (JULIARENA et al., 2008, JULIARENA et al., 2009). Inicialmente, diferentes alelos do locus *Bovine Lymphocyte Antigen* (BoLA), foram associados à resistência e a susceptibilidade à essa infecção. E posteriormente, observou-se uma associação mais forte com resistência e susceptibilidade ao desenvolvimento de LP em animais portadores do gene DRB3 classe II (LEWIN et al., 1988, RODRÍGUEZ et al., 2001, JULIARENA et al., 2008, JULIARENA et al., 2009).

### 2.1.3 Diagnóstico da Leucose Enzoótica Bovina

A perda progressiva de peso, exoftalmia, anorexia, queda na produção e aumento de tamanho dos linfonodos superficiais podem ser indicativos da enfermidade (BEEFPOINT, 2007). Em casos de LP, é observado o aumento do número de linfócitos ao exame de sangue (PEREIRA et al., 2013).

Na necropsia pode ser observado aumento generalizado dos nódulos linfáticos. Esses, ao corte, apresentam superfície com coloração branco amarelado e não há distinção entre a região cortical e celular. Rins, intestinos, abomaso, coração, e medula espinhal também podem estar acometidos, e haverá presença de massas de apresentação semelhantes aos linfonodos. Ao exame histopatológico, é possível observar multiplicação de linfócitos e infiltração maciça dessas células nos órgãos acometidos (RAVAZOLLO; COSTA, 2007).

Ainda, podem ser realizados outros testes laboratoriais. O Ensaio Imunoenzimático (ELISA) e o teste de Imunodifusão em Ágar Gel (IDGA) são os mais utilizados, e são exemplos de provas sorológicas (BRAGA et al., 1998). Outros exames sorológicos podem ser utilizados no diagnóstico da LEB, são o Radio Imunoensaio (RIA) (BOSSMANN et al., 1989) o Western Blotting (WB) (DOLZ; MORENO, 1999, GONZALEZ et al., 1999) e o dot-ELISA (LLAMES et al., 1999).

O IDGA é indicado como teste padrão ouro pela Organização Mundial de Saúde Animal (OIE) (ASSIS et al., 2015), e mesmo que sua sensibilidade e especificidade sejam menores que o ELISA (LIM et al., 2009), é o teste adotado como exame oficial, em órgão de defesa sanitária de diversos países e consiste da detecção de anticorpos anti –gp51, proteína do BLV, no soro ou plasma sanguíneo (EVERMANN, 1992).

O ELISA é um método de sensibilidade superior ao IDGA, e é indicado para triagem de rebanhos infectados em programas de erradicação da LEB (NUOTIO et al., 2003, MOUSAVI et al., 2014).

Além disso, pode ser diagnosticada por meio teste de indução de formação de sincício, utilizado principalmente no diagnóstico de animais recém-nascidos (FERRER; DIGILO, 1976). A Reação em Cadeia da Polimerase (PCR) também pode ser utilizado, e tem se mostrado um método de alta especificidade para o diagnóstico da infecção por BLV (GUTIÉRREZ et al., 2001, DIAS et al., 2012, KHUDHAIR et al., 2016).

#### **2.1.4 Infecção pelo Vírus da Leucose Bovina e a predisposição a outras infecções**

Segundo Troiano (2009) a LEB é uma enfermidade que causa imunossupressão, o que contribui para o acometimento do hospedeiro por infecções secundárias. O descarte prematuro dos animais acometidos ocorre na maioria dos casos, antes mesmo que desenvolvam qualquer sinal da doença.

O BLV causa infecção crônica e persistente que afeta o sistema imune de forma abrangente. Apesar de se saber que o vírus infecta preferencialmente linfócitos B, existem evidências de que ocorram alterações não só nessas células mas também em linfócitos T (RAVAZZOLLO; COSTA, 2007, FRIE; COUSSENS, 2014) e monócitos, além de alterações na produção de citocinas e expressão de receptores de superfície e capacidade de proliferação e apoptose de algumas células (FRIE; COUSSENS, 2014). Portanto, essencialmente a imunidade adquirida é afetada pela infecção do BLV (SORDILLO; ERSKINE, 2010).

Brenner et al. (1989) observaram que vacas infectadas pelo vírus têm sua resposta humoral e também celular afetadas. Esses animais demonstraram redução de células produtoras de IgM nos nódulos linfáticos e no baço. Trainin e Brenner (2005) afirmaram que a produção policlonal acarreta em produção de anticorpos inespecíficos, o que indica uma provável deficiência na imunidade humoral. E esse comprometimento do sistema imunitário, causado pela infecção do BLV, aumenta a susceptibilidade do hospedeiro a outras infecções (AMBRÓSIO, 2015).

É esperado que os distúrbios hematológicos causados pela infecção pelo BLV, resultem em algumas características subclínicas que podem tornar o sistema imune deficiente, especialmente quando a LP é evidente (BRENNER; AVIDER; LAHAV, 2007, AMBRÓSIO, 2015).

Vacas soropositivas ao BLV, segundo Emanuelson, Scherling e Pettersson (1992) apresentam uma tendência acentuada a desenvolverem doenças de possível etiologia infecciosa, tais como pododermatite, bronquite e pneumonia e mastite. Esses mesmos autores afirmam que doenças não infecciosas tais como cetose, paresia e retenção de placenta não mostraram associações consistentes com a LEB.

Ramos et al. (2016) evidenciaram em seu estudo a intercorrência entre a LEB e a Tuberculose Bovina (TB) em bovinos abatidos no município de São Gotardo, e acreditam que o BLV possa desempenhar papel importante no desencadeamento da

TB. Outros autores também observaram essa associação entre as duas doenças. Melo (1999) relatou essa intercorrência em rebanhos de São Paulo e Melo et al. (2010), Fernandes et al. (2011), Mendes et al. (2011) e Batista Filho (2012) em rebanhos do estado de Pernambuco.

Sledge et al. (2009) em seu relato de uma coinfeção pelo BLV e o *Mycobacterium bovis*, agente causador da TB, especulam que a infecção latente pelo BLV predispõe ao desenvolvimento da TB. Todavia, ressaltam que isso não pode ser definitivamente confirmado, pois essa coinfeção pelos dois agentes pode ocorrer quando ambas as doenças se encontram disseminadas em certas áreas geográficas.

Foi constatado por Alexandrino et al. (2011) que animais infectados pelo vírus da diarreia viral bovina ou com LEB apresentam uma maior probabilidade de infecção pelo herpesvírus bovino. E Brenner et al. (1989) observaram presença de correlação entre a baixa recuperação espontânea de micoses, indicando ausência de resposta imunológica em animais infectados pelo BLV.

Com relação a mastite, Garcia et al. (1995) observaram uma predisposição de bovinos infectados pelo BLV à mastite. Kakinuma et al. (2014) constataram que vacas soropositivas para LEB, apresentaram menor número de células T no período pré parto, e isto implicaria em maior propensão desses animais a desenvolver mastite clínica no pós parto. E Sandev et al. (2004) observaram diferença estatística na incidência de vacas soronegativas para BLV, em comparação com vacas soropositivas para o vírus e com LP.

Além da relação com a mastite, Rajão (2008) constatou em seu estudo que há associação entre a infecção pelo BLV e a ocorrência de alterações na produção de leite do rebanho infectado. Rajão et al. (2014) comprovaram que o BLV tem impactos negativos sobre a produção de rebanhos leiteiros no Brasil. Foi observado que vacas infectadas pelo BLV apresentaram produção de leite inferior a vacas não infectadas.

## **2.2 Mastite**

Considerada uma das principais doenças que afetam rebanhos bovinos leiteiros, a mastite bovina, clínica e subclínica acarreta em grandes perdas para o setor agropecuário, gerando impactos sobre a economia e indústria, além de comprometer o bem estar animal e a saúde pública (PEREIRA et al., 2010, SANTOS;

PEDROSO; GUIRRO, 2010). Além de promover a diminuição da qualidade do leite (OLIVEIRA et al., 2011) e por consequência interferir na produção e industrialização de subprodutos (SAEKI et al., 2011), a mastite gera perdas também, devido aos custos do tratamento e dos honorários do médico veterinário, e é considerada uma das principais causas de descarte prematuro de animais (LANGONI, 2013).

Holanda Junior et al. (2005) em experimento com seis rebanhos leiteiros em Araxá, Minas Gerais, estimaram perda anual de cerca de US\$126 por vaca em lactação que apresentavam mastite. Desse valor 87% se referia às perdas com relação à redução da produção de leite, e 11% por gastos com mão de obra, serviços veterinários, medicamentos, descarte de leite devido ao tratamento, e 2% por reposição de animais. Ainda com relação ao impacto anual da mastite sobre os rebanhos, Demeu et al. (2015) estabeleceram que as perdas anuais totais da mastite, podem chegar a R\$81.910,89, R\$160.481,82 e R\$238.218,38 em rebanhos com 50, 100 e 150 vacas em lactação, respectivamente.

É importante destacar também as consequências da mastite para a saúde pública, visto que os agentes causadores podem ameaçar a saúde dos consumidores do leite e seus derivados. Exemplificando isso, tem-se o aspecto das intoxicações clássicas por toxinas presentes no leite de vacas com mastite por *Staphylococcus aureus*, considerado um dos principais patógenos causadores da mastite (VASCONCELOS; ITO, 2011).

### **2.2.1 Tipos de Mastite**

As mastites podem ser classificadas de acordo com o agente etiológico, e quando a forma de manifestação. Quanto ao tipo de agente causador pode ser classificada em contagiosa ou ambiental. Na forma contagiosa, os patógenos têm como habitat a superfície do teto e canal do teto, e o interior da glândula mamária. Ela é transmitida de vaca a vaca durante a ordenha, pelas teteiras da ordenhadeira ou pelas mãos do próprio ordenhador (FONSECA; SANTOS, 2000, SAAB et al., 2014).

As mastites ambientais são aquelas causadas por patógenos presentes no ambiente, e são adquiridos geralmente no intervalo entre as ordenhas (FONSECA; SANTOS, 2000, SAAB et al., 2014, TOMAZI; GONÇALVEZ; SANTOS, 2014).

Quanto à forma de manifestação, as mastites podem ser classificadas em



clínica e subclínica. Na mastite clínica o animal apresentará os sinais visíveis da doença (OLIVEIRA et al., 2011) que incluem edema da glândula mamária, além de endurecimento, aumento da temperatura local e dor a palpação. Há ainda formação de grumos no leite. Em quadros mais severos o animal pode ainda apresentar sinais sistêmicos como febre e hiporexia além de diminuição na produção de leite. A forma clínica frequentemente está associada a patógenos ambientais e acarretam em prejuízos econômicos significativos à produção dependendo da intensidade do quadro clínico (SIMÕES; OLIVEIRA, 2012).

A forma subclínica da enfermidade corresponde a cerca de 70 a 80% das perdas de leite. A glândula mamária e o leite não apresentam alterações visíveis, porém a composição do leite é alterada e há aumento da contagem de células somáticas. Essa forma da doença é principalmente causada por agentes contagiosos (SIMÕES; OLIVEIRA, 2012).

### **2.2.2 Principais Agentes Causadores de Mastite**

Os agentes causadores da mastite podem ser contagiosos ou ambientais (LAGONI, 2013). Os *Staphylococcus aureus* e *Staphylococcus* spp. são considerados os principais patógenos associados a mastite contagiosa, sendo frequentes em mastites subclínicas (BANDOCH; MELO; PIETRUCHINSKI, 2011, CONTRERAS; RODRIGUEZ, 2011, BANDEIRA et al., 2013, LANGONI, 2013, ALVARES; POLO; CASTAGNARA, 2015). Nesse tipo de mastite são frequentes também infecções por *Streptococcus agalactiae*, *Corynebacterium bovis* e *Mycoplasma bovis*.

Como exemplos de patógenos ambientais têm-se a *Escherichia coli* e a *Klebsiella* sp (HOGAN; SMITH, 2012, SAAB, 2014). São relatadas também infecções ambientais por *Streptococcus uberis*, *Streptococcus dysgalactiae*, *Streptococcus equinus*, *Citrobacter* spp., *Enterobacter* spp. e *Pseudomonas* spp (RADOSTITS et al., 2002).

Mastites causadas por patógenos incomuns como *Arcanobacterium pyogenes*, *Nocardia* spp., *Pasteurella* spp., *Mycobacterium bovis*, *Bacillus cereus*, *Serratia marcescens*, algumas espécies de bactérias anaeróbias, fungos e leveduras também são citadas na literatura por Radostits et al. (2002).

### 2.2.3 Diagnóstico da Mastite

O diagnóstico correto e precoce da mastite é de extrema importância e possibilita diminuir as perdas causadas pela enfermidade, além de permitir estabelecer de maneira eficaz e econômica o tratamento, aumentando assim os índices de recuperação (RUEGG; REINEMANN, 2002). O teste da caneca telada ou de fundo escuro, o California Mastitis Test (CMT) e a Contagem de Células Somáticas (CCS) estão entre os métodos mais recomendados para o diagnóstico da mastite (FONSECA; SANTOS, 2000). Os dois primeiros são os mais utilizados, tendo com vantagem serem realizados na própria fazenda, no momento da ordenha, além de serem práticos, de baixo custo e de fornecerem resultados imediatos.

Para a detecção da forma clínica devem ser avaliados a saúde do úbere e o aspecto físico do leite. Isto, deve ser realizado todos os dias no momento da ordenha com o auxílio da caneca de fundo escuro, o qual detecta as alterações no aspecto leite. Em caso de mastite clínica, um depósito de leucócitos será formado no canal do teto, ao se dispensar os primeiros jatos de leite na caneca, os grumos formados por esse depósito de leucócitos serão facilmente visualizados. A presença desses grumos ou coágulos juntamente com a presença em alguns casos de sangue e/ou pus e mudança na coloração do leite determinaram o diagnóstico da mastite clínica (CARVALHO et al., 2002, EMBRAPA, 2017).

Para a detecção da mastite subclínica, o CMT é citado por Ribeiro et al. (2003) como um dos mais utilizados. É um teste rápido e simples, considerado indicador indireto da contagem de células somáticas no leite (SAAB et al., 2014). Todas as células presentes no leite, entre elas células oriundas da descamação do epitélio glandular secretor e leucócitos constituem as células somáticas do leite (MARTINS et al., 2011). Quando há infecção da glândula mamária, ocorre aumento de células de defesa na região, principalmente devido ao rápido fluxo de leucócitos polimorfonucleares que são conduzidos à região, com elevação do número células somáticas no leite (PAAPE, 1979, PHILPOT; NICKERSON, 2002).

O teste é realizado com o auxílio de uma raquete com quatro cavidades e o reagente CMT. O reagente de CMT consiste em um detergente com indicador de pH e que tem a capacidade de dissolver ou romper a membrana dos leucócitos liberando o DNA, que formará um gel. Quanto maior a quantidade de DNA liberado maior será a quantidade de gel formado. Se não houver formação de gel, o animal é considerado

negativo. Porém quando é observada sua presença, o animal é considerado positivo para mastite subclínica e é ainda classificado quanto a gravidade em três escores de acordo a consistência do gel formado (HOE, 2005, BRITO et al., 2016).

Além desses, outras formas de diagnóstico são citadas na literatura. Radostits et al. (2002) destaca o exame microbiológico do leite como método padrão para diagnóstico da mastite bovina. Os resultados obtidos por meio deste método, permitem identificar o agente patógeno, e assim determinar a fonte de infecção e estabelecer o melhor tratamento (BELOTI et al., 1997).

Kasikçi et al. (2012) destacam a importância da utilização de ferramentas de precisão para o diagnóstico da mastite, entre elas sistemas automatizados, para assim se estabelecer um diagnóstico precoce, preciso e rápido. Alguns métodos automatizados são citados por Reis e Lopes (2014): a contagem de células somáticas (CCS) automatizada e a mensuração de Condutividade elétrica (CE) do leite.

#### **2.2.4 Fatores Predisponentes para a Mastite**

A mastite pode ser considerada uma doença multifatorial e é importante atentar-se para a tríade epidemiológica: agente, hospedeiro e ambiente. Esses três fatores estão interligados e possuem características próprias e variadas que vão atuar predispondo ou não ao aparecimento da mastite. É importante também destacar o papel do ser humano, pois é ele quem vai alimentar, tratar e ordenhar o animal (LAGONI, 2013).

Com relação ao ser humano, valorizar o tratador e ordenhador é de extrema importância. Melhores condições de trabalho, uma boa remuneração e a valorização profissional contribuem para melhor engajamento do profissional em exercer sua função corretamente, com atenção para a higiene e bem estar para com os animais. Isso refletirá diretamente não só na diminuição da incidência de mastite na propriedade, mas também em outras enfermidades que possam aparecer no rebanho por falta de cuidados básicos. Ou seja, condições de trabalho ruins, maus salários podem contribuir para o aumento da ocorrência de mastite na propriedade (LAGONI, 2013).

Quanto ao agente, diversos estudos relatam a infecção da glândula mamária pelo gênero *Staphylococcus* spp. como a de maior ocorrência (CONTRERAS;

RODRIGUEZ, 2011). Barbalho e Mota (2001) relatam que a infecção por esse gênero de bactérias é o mais frequentemente isolada na mastite, evidenciando sua importância epidemiológica e clínica. Freitas et al. (2005) afirmam ainda, que esse gênero possui diversos fatores de virulência, isso contribui, para que mesmo com a adoção de diferentes medidas preventivas, a prevalência de infecção da glândula mamária por esse patógeno ainda seja constante.

Além desse gênero, os microorganismos conhecidos como coliformes, bactérias gram-negativas da família *Enterobacteriaceae*, são consideradas o grupo de bactérias ambientais de maior importância na mastite bovina. Mesmo com a adoção de ações preventivas Gentilini et al. (2013) relataram em sua revisão que a incidência de mastite por esses agentes se manteve frequente ou aumentou nos últimos anos.

Características do ambiente também desempenham papel fundamental na prevalência da mastite. Fatores como temperatura, umidade, tipo de solo além dos aspectos sanitários do ambiente podem ser determinantes e por vezes dificultar a profilaxia, o controle e o tratamento da mastite, assim como de diversas outras doenças (WEST, 2003, LANGONI, 2013).

Vários aspectos relacionados ao hospedeiro devem ser considerados. Idade, fase de lactação, raça, além dos aspectos nutricionais e imunológicos são alguns dos fatores do hospedeiro que influenciam na ocorrência da mastite (HOGAN; SMITH, 2012, LANGONI, 2013).

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

O projeto foi provado pelo Comitê de Ética para o Uso de Animais – UFES por meio do protocolo nº 003/ 2014.

Foram utilizadas 899 vacas mestiças, com aptidão leiteira em diferentes fases de lactação provenientes de propriedades localizadas nos 12 municípios que compõem a região do Caparaó Capixaba, no Sul do Espírito Santo (ES) (Alegre, Bom Jesus do Norte, Divino de São Lourenço, Dolores do Rio Preto, Guaçuí, Ibatiba, Ibitirama, Irupi, Iúna, Jerônimo Monteiro, Muniz Freire e São José do Calçado), durante o período de fevereiro a julho de 2015. No total foram avaliadas 70 propriedades, sendo cinco propriedades avaliadas por município, com exceção de Alegre e Jerônimo Monteiro, onde foram avaliadas 10 propriedades.

Todas as vacas em lactação foram examinadas. A detecção da mastite clínica foi realizada por meio da identificação dos sinais clínicos de inflamação na glândula mamária e pelo teste da caneca de fundo preto, sendo considerado positivo o teto que apresentasse alterações na característica física do leite, como a presença de grumos. A mastite subclínica foi diagnosticada pelo teste CMT (California Mastite Teste), sendo positiva a amostra de leite que apresentou gelatinização em contato com o reagente do CMT.

A coleta de sangue foi realizada por meio de punção de veia ou artéria coccígea, em sistema à vácuo em tubos sem anticoagulante. As amostras foram armazenadas sob refrigeração em caixa térmica com gelo e encaminhados ao Laboratório de Animais de Produção do Centro de Ciências Agrárias e Engenharias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCAUE-UFES), onde foram centrifugadas a 3000 gpm por 10 minutos. O soro obtido foi alíquotado em microtubos de polietileno e congelados a -80°C até a realização do exame sorológico.

O diagnóstico da LEB foi realizado por meio da técnica de imunodifusão em ágar gel (IDGA). Os testes foram realizados no Laboratório de Inspeção de Produtos de Origem Animal (LIPOA) no CCAUE-UFES utilizando-se o Kit de Diagnóstico de Leucose Enzoótica Bovina da TECPAR®, seguindo-se as recomendações do fabricante.

Os resultados foram tabelados em Excel e demonstradas as prevalências por meio de análise descritiva. A análise estatística do coeficiente de correlação de

Spearman foi realizado para verificar o grau de correlação entre presença de mastite, mastite clínica, presença de mastite subclínica e a LEB, no programa Statistical Analysis System (SAS) versão 8.0. As associações entre as variáveis dependentes (mastite, mastite clínica e mastite subclínica) e a variável independente (LEB) foram estimadas pela razão dos produtos cruzados- Odds Ratio (OR) e respectivos intervalos de 95% de confiança. O teste Qui-quadrado foi utilizado para verificar a significância das associações. Os cálculos foram feitos no programa OpenEpi disponibilizado pelo site [www.openepi.com](http://www.openepi.com), usando  $p < 0,05$ .

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A prevalência para LEB encontrada na região do Caparaó Capixaba, assim como a de cada município estão descritas na Tabela 1. Foram positivas 56,51% (508/899) das vacas, ao teste de IDGA. Das 70 propriedades avaliadas, 66 delas, ou seja 94,29% apresentaram pelo menos um animal positivo para a enfermidade.

TABELA 1 – Número de animais positivos para Leucose Enzoótica Bovina pelo teste de Imunodifusão em Ágar Gel (IDGA) e prevalência (%) da doença nos municípios que compõem a região Caparaó do Espírito Santo, 2015.

Município	Diagnóstico Leucose		Total	Prevalência(%)
	Negativos	Positivos		
Irupi	6	33	39	84,62
Ibitirama	21	55	76	72,37
Muniz Freire	26	56	82	68,29
Alegre	51	92	143	64,34
Iúna	28	43	71	60,56
Guaçuí	16	21	37	56,76
Jerônimo Monteiro	63	80	143	55,94
Bom Jesus do Norte	21	26	47	55,32
Divino de São Lourenço	31	34	65	52,31
Dores do Rio Preto	49	48	97	49,48
São José do Calçado	32	9	41	21,95
Ibatiba	47	11	58	18,97
<b>TOTAL</b>	<b>391</b>	<b>508</b>	<b>899</b>	<b>56,51</b>

De acordo com Shettigara, Samagh e Lobinowich (1986) a prevalência da doença na região do Caparaó Capixaba pode ser considerada alta visto que foi superior a 30%. A soroprevalência obtida foi maior do que a encontrada por outros autores em estudos realizados visando determinar a ocorrência de LEB nos rebanhos. Em rebanhos nos Estados de São Paulo (MEGID et al., 2003), Rio Grande do Sul (POLETTO et al., 2004), Bahia (MATOS; BIRGEL-JÚNIOR, BIRGEL, 2005) e Tocantins (FERNANDES, 2007) obtiveram uma prevalência para a infecção de 52%, 23,5%, 41% e 37% respectivamente. Rajão (2008), no entanto, avaliando rebanhos

no Estado de Minas Gerais, obteve uma prevalência de 79,7%, maior do que a observada na região Caparaó do ES.

A prevalência encontrada por Assis et al. (2015), em bovinos abatidos em frigoríficos do município de Anchieta no ES, de 21,86% também foi considerada baixa em relação a observada no presente estudo. O que de acordo com Del Fava e Pituco (2004) se deve ao fato de que bovinos de corte apresentam menor incidência quando comparado a bovinos leiteiros. Isso porque animais voltados a produção leiteira são criados em manejo mais intensivo, o que facilita a disseminação da doença no rebanho (LEITE; LOBATO; CAMARGOS, 2001, DEL-FAVA; PITUCO, 2004, MENDES et al., 2011).

Entretanto outros diversos fatores podem ter contribuído para esse alto índice de animais soropositivos para LEB na região do Caparaó Capixaba. Um fator importante que deve ser destacado é a idade dos animais avaliados. Todas as vacas avaliadas no experimento apresentavam idade superior a dois anos, idade na qual a infecção pelo vírus é mais frequente (MATOS; BIRGEL-JUNIOR; BIRGEL, 2005, TRAININ; BRENNER, 2005, RAJÃO et al., 2012). Outros aspectos incluem a utilização de uma mesma luva para a palpação retal de diferentes animais, utilização da mesma agulha para aplicação de medicamentos e para a vacinação (RODRÍGUEZ et al., 2011), e mesma agulha para a aplicação de ocitocina, além da ausência da realização de exames para compra dos animais.

A falta de conhecimento dos produtores em relação a doença e a falta de adoção de medidas que contribuam para o controle e erradicação da mesma no rebanho também devem ser consideradas como fatores contribuintes (DEL-FAVA; PITUCO, 2004) para a alta soropositividade observada na região.

Outra variável que pode estar associada a alta prevalência na região seria a susceptibilidade dos rebanhos avaliados, associada a presença de alguns genes (JULIARENA et al., 2008, JULIARENA et al., 2009), porém a confirmação dessa afirmação requer uma análise genética da população envolvida.

Tendo como base a classificação dada por Shettigara, Samagh e Lobinowich (1986) onde taxas de prevalência para LEB que se situem abaixo de 10% são consideradas baixas, entre 11 e 30% são consideradas médias e acima de 30% são consideradas altas, observa-se que dos doze municípios avaliados, dez apresentaram taxas de prevalências altas. O município de Irupi destacou-se como o município do Caparaó Capixaba com maior prevalência para doença, sendo 84,62% do rebanho



avaliado, soropositivo para o BLV. São José do Calçado juntamente com o município de Ibatiba que apresentou a menor ocorrência de soropositivos apresentaram taxas de prevalência consideradas médias pela classificação de Shettigara, Samagh e Lobinowich (1986).

Starling et al. (2013) avaliaram a prevalência da LEB em rebanhos leiteiros de Alegre, município que compõe a região estudada e encontraram 27,9% de soropositividade. Como demonstrado na tabela 1 a prevalência para a LEB nesse município foi de 64,34%, valor muito superior. Assim como observado por Affonso (2015) verificou-se um aumento do número de novos casos num mesmo rebanho em diferentes anos. Isso segundo Del Fava e Pituco (2004), se deve ao desconhecimento por parte dos produtores, sobre formas de controle da enfermidade. Esse aumento no número de animais soropositivos na região evidencia a importância da adoção de práticas que visem diminuir a disseminação do vírus BLV pelos rebanhos da região.

Quanto a mastite, das 70 propriedades avaliadas em todas foi encontrada pelo menos um animal com mastite clínica ou subclínica. Das 899 vacas avaliadas, em 418 (46,5%) foi observada a presença de mastite clínica ou subclínica em pelo menos um quarto mamário e em 32 (3,56%) foram observadas mastite clínica e subclínica. Valor inferior ao encontrado por Martins et al. (2010), de 85,2%, ao avaliarem a microrregião de Cuiabá no Mato Grosso. As prevalências de mastite clínica e subclínica na região do Caparaó e nos municípios estão demonstradas na Tabela 2.

TABELA 2 – Número de animais com mastite, mastite clínica e mastite subclínica e a prevalência de mastite clínica (%MC) e de mastite subclínica (%MSC) nos municípios que compõem a região do Caparaó do Espírito Santo, 2015.

Município	Total de Animais	Animais com Mastite	Mastite		%MC	%MSC
			Clínica	Subclínica		
Alegre	143	79	13	76	9,09	53,15
Bom Jesus do Norte	47	14	1	13	2,13	27,66
Divino de São Lourenço	65	18	3	16	4,62	24,62
Dores do Rio Preto	97	45	6	42	6,19	43,30
Guaçuí	37	17	2	16	5,41	43,24
Ibatiba	58	24	2	23	3,45	39,66
Ibitirama	76	36	6	35	7,89	46,05
Irupi	39	21	3	19	7,69	48,72
Lúna	71	43	2	43	2,82	60,56
Jerônimo Monteiro	143	64	8	61	5,59	42,66
Muniz Freire	82	37	4	35	4,88	42,68
São José do Calçado	41	20	2	19	4,88	46,34
<b>TOTAL</b>	<b>899</b>	<b>418</b>	<b>52</b>	<b>398</b>	<b>5,78</b>	<b>44,27</b>

No presente estudo foi observado a presença de mastite clínica em 5,78% (53/899) dos animais avaliados, valor considerado alto, visto que é superior aos valores indicados por Philpot e Nickerson (2002) como nível internacionalmente aceito de mastite clínica no rebanho (2 a 5%). Oliveira et al. (2011) em estudo realizado no Estado do Pará, em rebanho leiteiro, de vacas mestiças, observaram uma prevalência de mastite clínica de 4,6%, valor inferior ao encontrado neste experimento. Em contrapartida, o valor encontrado na região do Caparaó foi menor do que a observado por Bueno et al. (2002), que avaliaram rebanhos leiteiros de vacas holandesas e vacas mestiças Holandesas x Gir e encontraram uma taxa de mastite clínica em 7,46%. E também foi inferior a encontrada por Oliveira et al. (2013) de 10,5%, avaliando pequenas propriedades leiteiras de Araguari, Minas Gerais. Essas diferenças podem ser decorrentes do sistema de criação e intensificação da produção.

Apesar de ser baixo quando comparado aos índices encontrados por outros autores, o índice de mastite clínica no rebanho gera perdas significativas aos produtores de leite do Caparaó Capixaba. Lopes et al. (2012) estabeleceram que as perdas anuais geradas em um rebanho com 100 vacas holandesas com uma frequência média de 7% de mastite clínica, podem chegar a cerca de 160 mil reais. Enquanto que Carneiro et al. (2007) estimaram um custo de R\$228,99 para cada caso de mastite clínica dentro do rebanho.

A prevalência de mastite subclínica foi de 44,27% (398/ 899), valor maior do que a obtida por Beloti et al. (1997) de 29,82% em rebanhos leiteiros no norte do Paraná e por Oliveira et al. (2011) de 15,6% em rebanhos leiteiros no Pará. Contudo, Bueno et al. (2002), observaram uma prevalência de 63,68% em rebanhos leiteiros de Pirassununga, São Paulo, valor maior do que o encontrado no presente estudo.

Analisando-se o percentual de quartos mamários afetados, verificou-se a presença de mastite clínica em 2% (71) e subclínica em 26,14% (926) dos 3543 quartos em produção. Assim como observado por outros autores, houve predomínio da mastite subclínica no rebanho (BELOTI et al., 1997, BUENO et al., 2002, RIBEIRO et al., 2003, FERREIRA et al., 2007, MARTINS et al., 2010, OLIVEIRA et al., 2011). Obteve-se uma relação de 1:13 quartos mamários afetados pela forma clínica e subclínica, níveis maiores que os observados por Martins et al. (2010) de 1:12, porém menores que os encontrados por Oliveira et al. (2011) de 1:15.

Alegre foi o município com maior número de animais diagnosticados com mastite clínica, 13 animais que corresponderam a 9,09% do rebanho avaliado no município apresentaram sinais indicativos de mastite clínica ao teste da caneca de fundo escuro. Iúna foi o que apresentou mais casos de mastite subclínica, 43 das 71 vacas avaliadas, cerca de 60,56% se mostraram positivas ao teste CMT.

Botaro e Santos (2008) afirmam que as perdas com a mastite subclínica podem ser significativamente maiores do que com a mastite clínica. Viccio et al. (2015) estimaram uma perda média na produção de leite de 2,8L/ vaca/ dia, o que representou um custo de US\$0,99/ vaca/ dia. Além disso, as consequências da mastite subclínica serão refletidas na qualidade do leite obtido, que também gera perdas significativas ao produtor. Uliana et al. (2016) avaliaram as perdas econômicas dos produtores de Jerônimo Monteiro - ES, e constatou uma perda média de 0,045 centavos por litro de leite produzido, que corresponde a um prejuízo anual em torno de 20 mil reais.

Como observado na Tabela 3, em torno de 61,24% (256/ 418) vacas com pelo menos um quarto afetado por mastite clínica ou subclínica eram soropositivas para o BLV. Dos animais com mastite clínica e subclínica, 71,70% (38/ 53) e 61,56% (245/ 398), respectivamente, apresentavam LEB. É possível observar que a maioria dos animais afetados pela mastite, seja ela em sua forma clínica ou subclínica foram diagnosticados com LEB.

TABELA 3 – Número de animais e porcentagem de vacas soropositivas ao Vírus da Leucose Bovina (BLV+) e soronegativas (BLV-) com mastite, mastite clínica (MC) e mastite subclínica (MSC) na região do Caparaó do Espírito Santo, 2015.

	<b>MASTITE</b>	<b>%</b>	<b>MC</b>	<b>%</b>	<b>MSC</b>	<b>%</b>
<b>BLV +</b>	256	61.24	38	71.70	245	61.56
<b>BLV -</b>	162	38.76	15	28.30	153	38.44
<b>TOTAL</b>	418	100	53	100	398	100

O valor de 61,24%, referente à porcentagem de vacas com mastite e consideradas positivas para LEB foi inferior ao encontrado por Ambrósio (2015). Este autor observou que 64,81% dos animais com mastite eram positivos ao BLV, sendo que 19,75% desses animais apresentavam linfocitose persistente e 45,06% não apresentavam esse quadro.

Os valores da correlação entre a LEB e a presença de mastite, e as formas de apresentação clínica e subclínica estão expostos na Tabela 4. A mastite ( $\rho=0,088$ ;  $p=0,008$ ) e a mastite subclínica ( $\rho=0,091$ ;  $p=0,006$ ) apresentaram correlação significativa positiva com a leucose à nível de 0,01 de significância. Enquanto que a mastite clínica ( $\rho=0,077$ ;  $p=0,021$ ) mostrou correlação positiva com a leucose. Isso indica que quanto maior o número de animais positivos para LEB, maior será o número de animais com mastite, mastite clínica ou mastite subclínica.

TABELA 4 – Coeficiente de correlação de Spearman entre a prevalência de Leucose Enzoótica Bovina e as prevalências de mastite e a presença de mastite (M), mastite clínica (MC), mastite subclínica (MSC) de vacas leiteiras do Caparaó do Espírito Santo, 2015.

<b>Variáveis</b>	<b>M</b>	<b>MC</b>	<b>MS</b>
<b>Leucose</b>	0,088**	0,077*	0,091**

\*\*A correlação é significativa no nível 0,01

\*A correlação é significativa no nível de 0,05

É importante destacar que outros fatores influenciam na ocorrência concomitante das duas enfermidades. Assim como Ambrósio (2015) destacou a participação de outros fatores nesse processo e sugeriu que variáveis ambientais e genéticas do bovino, manejo, além das diferenças de virulências do BLV atuem na intercorrência da infecção pelo BLV e a incidência de mastite.

Na tabela 5 estão expostas as medidas de associação entre a Leucose e a mastite, mastite clínica e mastite subclínica.

TABELA 5 – Associação entre a Leucose Enzoótica Bovina e a presença de mastite, mastite clínica e mastite subclínica em vacas mestiças na região Caparaó do Espírito Santo, 2015.

	<i>Odds Ratio</i>	<b>Intervalo de confiança (95%)</b>	<b>Valor de p</b>
<b>Mastite</b>	1,436	1,101-1,874	0,0075*
<b>Mastite Clínica</b>	2,029	1,099-3,745	0,0214*
<b>Mastite Subclínica</b>	1,449	1,109-1,893	0,0064*

Valor de p obtido pelo teste Qui-quadrado

\*Apresenta diferença significativa ( $p < 0,05$ )

Os dados presentes na Tabela 5 demonstram associação significativa ( $p < 0,05$ ) entre a infecção pelo BLV e a prevalência de mastite, mastite clínica e subclínica. Pode-se afirmar que há uma associação causal da LEB em relação à mastite e suas duas formas de apresentação. Ou seja, a infecção pelo BLV aumenta as chances do animal infectado adquirir mastite, mastite clínica ou subclínica. Observou-se com este trabalho que animais com LEB tem cerca de 2,03 mais chances de adquirirem mastite clínica, e 1,45 mais chances de adquirirem mastite subclínica.

Ambrósio (2015) diferentemente do que foi observado no presente estudo não conseguiu afirmar se a infecção pelo BLV sem presença de linfocitose persistente é uma condição que oferece risco ou proteção a incidência de mastite clínica, mesmo tendo observado associação entre a mastite clínica e a LEB. Esse mesmo autor, ao contrário do que foi observado na região do Caparaó, não encontrou correlação significativa entre a mastite subclínica e a LEB.

Esses resultados corroboram com a afirmativa de que a LEB é uma doença imunossupressora (TROIANO, 2009, AZEDO et al., 2011, KAKINUMA, 2014) e animais soropositivos têm maior predisposição ao desenvolvimento de doenças

infecciosas (EMANUELSON; SCHERLING; PETTERSSON et al., 1992, GARCIA et al., 1995, ALEXANDRINO et al., 2011).

## 5. CONCLUSÕES

Diante dos dados obtidos é possível concluir que o BLV encontra-se amplamente disseminado nos rebanho leiteiros da região do Caparaó Capixaba e as prevalências de mastite encontram-se elevadas. Além disso, constatou-se que a LEB aumenta as chances do animal adquirir mastite, seja ela na sua forma clínica ou subclínica.

## 6. REFERÊNCIAS

- AFFONSO, M. Z. Soroepidemiologia da Leucose Enzoótica Bovina em um rebanho leiteiro. 2015. 60p. Dissertação (Mestrado em Saúde e Produção de Ruminantes) – Universidade Norte do Paraná, Arapongas, 2015.
- ALEXANDRINO, B.; DIAS, F. C.; OLIVEIRA, M. C.; AFFONSO, I. B.; PEREIRA, G. T.; SAMARA, S. I. Herpesvírus bovino associado à diarreia viral bovina e à leucose enzoótica bovina. **Ars Veterinária**, v. 27, n. 3, p. 168-174, 2011.
- ALVARES, C.; POLO, L.; CASTAGNARA, D. D. Pesquisa de principais micro-organismos causadores de mastite bovina em propriedades de assentados no município de Sant’Ana do Livramento/RS. In: 5º Simpósio de Segurança Alimentar e Saúde, 2015. Bento Golçalves. *Anais...* Bento Golçalves/RS, 2015. 4p. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/sbctars-eventos/gerenciador/painel/trabalhosversaofinal/SAM380.pdf>>. Acesso em: 10 de fevereiro de 2017.
- AMBRÓSIO, N. A. Intercorrência da Leucose Enzoótica Bovina e Mastite em vacas leiteiras naturalmente infectadas. 2015. 93p. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) –Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2015.
- ASSIS, H. A.; BARIONI, G.; STARLING, R. Z. C.; DONATELE, D. M. Ocorrência da Leucose Enzoótica no gado bovino abatidos sob Inspeção Estadual no Estado do Espírito Santo no ano de 2013. **Pubvet**, v. 9, n. 4, p. 163-168, 2015.
- AZEDO, M. R.; BLAGITZ, M. G.; SOUZA, F. N.; BENESI, F. J.; DELLA-LIBERA, A. M. M. P. Avaliação funcional de monócitos de bovinos naturalmente infectados pelo vírus da bovina. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 63, n. 5, p. 1131-1140, 2011.
- BALDACCHINO, F.; DESQUESNES, M.; MIHOK, S.; FOIL, L. D.; DUVALLET, G.; JITTAPALAPONG, S. Tabanids: neglected subjects of research, but important vectors of disease agents! **Journal of Molecular Epidemiology and Evolutionary Genetics in Infectious Diseases**, v. 28, p. 596-615, 2014.
- BANDEIRA, F. S.; PICOLI, T.; ZANI, J. L.; SILVA, W. P.; FISCHER, G. Frequência de *Staphylococcus aureus* em casos de mastite bovina subclínica, na região sul do Rio Grande do Sul. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.80, n.1, p.1-6, 2013.
- BANDOCH, P.; MELO, L. S.; PIETRUCHINSKI, E. Prevalência de mastite bovina por *Staphylococcus auereus*: uma revisão bibliográfica. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, v.9, n.7, p.1-9, 2011.
- BARBALHO, T. C. F. MOTA, R. A. Isolamento de agentes bacterianos envolvidos em mastite subclínica bovina no Estado de Pernambuco. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.2, n.2, p. 31-36, 2001.



BAREZ, P. Y.; BROGNIEZ, A.; CARPENTIER, A.; GAZON, H.; GILLET, N.; GUTIÉRREZ, G.; HAMAIDIA, M.; JACQUES, J. R.; PERIKE, S.; SRIRAMAREDDY, S. N.; RENOTTE, N.; STAUMONT, B.; REICHERT, M.; TRONO, K.; WILLEMS, L. Recent advances in BLV Research. **Viruses**, v. 7, n. 11, p. 6080-6088, 2015.

BARTLETT P. C., NORBY B., BYREM T. M., PARMELEE A., LEDERGERBER J. T., ERSKINE R. J. Bovine leukemia virus and cow longevity in Michigan dairy herds. **Journal of Dairy Science**, v. 96, n. 3, p. 1591-1597, 2013.

BARTLETT, P. C., SORDILLO, L. M., BYREM, T. M., NORBY, B., GROOMS, D. L., SWENSON, C. L., ZALUCHA, J., ERSKINE, R. J., 2014. Options for the control of bovine leukemia virus in dairy cattle. **Journal of American Veterinary Medical Association**, v. 244, n. 8, p. 914–922, 2014.

BATISTA FILHO, L. C. F. Análise leucométrica em bovinos tuberculinizados e sua aplicação no monitoramento da LeucoseEnzoótica em rebanhos do estado de Pernambuco. 2012. 62p. Dissertação (Mestrado em Ciência Veterinária) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2012.

BEEFPOINT. Leucose Enzoótica Bovina. 2007. Disponível em: < <http://www.beefpoint.com.br/radares-tecnicos/sanidade/leucose-enzootica-bovina-36191/>>. Acesso em: 20 de dezembro de 2016.

BELOTI, V.; MULLER, E. E.; FREITAS, J. C.; METTIFOGO, E. Estudo da mastite subclínica em rebanhos leiteiros no norte do Paraná. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 18, n. 1, p. 45-53, 1997.

BOSSMANN, H.; SIAKKOU, H.; ULRICH, R.; UCKERT, W.; KRAFT, R.; ROSENTHAL, S.; ROSENTHAL, H.A. A radioimmunoassay detecting the bovine leukaemia virus transmembrane protein gp30 and anti-gp30 antibodies in the serum of cattle. **Acta Virologica**, v. 33, n. 2, p. 113-120, 1989.

BOTARO, B.; SANTOS, M. V. O impacto silencioso da mastite subclínica. Disponível em: < <https://www.milkpoint.com.br/radar-tecnico/qualidade-do-leite/o-impacto-silencioso-da-mastite-subclinica-46148n.aspx>>. Acesso em: 10 de fevereiro de 2017.

BRAGA, F. M.; VAN-DER-LAAN, C. W. Leucose Enzoótica Bovina. In: RIET-CORREA, F.; SCHILD, A. L.; MENDEZ, M. D. C.; LEMOS, R. A. A. **Doença de Ruminantes e Equinos**. São Paulo: Valera, 2001, v. 1, p. 126-134.

BRAGA, F. M.; VAN-DER-LAAN, C. W.; SCHUCH, L. F.; BALFEN, D. C. Infecção pelo vírus da Leucose Enzoótica Bovina (BLV). **Ciência Rural**, v. 28, n.1, 163-172, 1998.

BRENNER, J.; AVIDER, J.; LAHAV, D. Bovine leukemia virus infection should also be considered in the differential diagnosis of nonspecific clinical manifestations. **Israel Journal of Veterinary Medicine**, v. 62, n. 1, p. 30-31, 2007.

BRENNER, J.; VAN-HAAN, M.; SAVIR, D.; TRAININ, Z. The implication of BLV infection in the productivity reproductive capacity and survival rate of a dairy cow. **Veterinary Immunology and Immunopathology**, v. 22, n. 3, p. 299-305, 1989.

BRITO, M. A.; BRITO, J. R.; ARCURI, E.; LANGE, C.; SILVA, M.; SOUZA, G. Mastite. Disponível em: <  
[http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia8/AG01/arvore/AG01\\_202\\_21720039247.html](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia8/AG01/arvore/AG01_202_21720039247.html)>. Acesso em: 05 de fevereiro de 2017.

BRYM, P.; BOJAROJC-NOSOWICZ, B.; OLENSKI, K.; HERING, D. M.; RUSC, A.; KACZMARCZYK, E.; KAMINSKI, S. Genome-wide association study for host response to bovine leukemia virus in Holstein cows. **Veterinary Immunology and Immunopathology**, v. 175, p. 24-35, 2016.

BUENO, V. F. F.; NICOLAU, E. S.; MESQUITA, A. J.; RIBEIRO, A. R.; SILVA, J. A. B.; COSTA, E. O.; COELHO, K. O.; NEVES, R. B. S. Mastite bovina clínica e subclínica na região de Pirassununga, SP. Frequências e Redução na Produção. **Ciência Animal Brasileira**, v. 3, n. 2, p. 47-52, 2002.

BURRIDGE, M. J.; WILCOX, C. J.; HENNEMANN, J. M. Influence of genetic factors on the susceptibility of cattle to bovine leukemia virus infection. **European Journal of Cancer**, v. 15, n. 11, p.1395-1400, 1979.

BUXTON, B. A.; HILKLE, N. C.; SCHULTZ, R. D. Role of insects in the transmission of bovine leukosis virus: potential for transmission by stable flies, horn flies and tabanids. **American Journal of Veterinary Research**, v. 46, n. 3, p. 123-126, 1985.

BUXTON, B. A.; SCHULTZ, R. D. Factors affecting the infectivity of lymphocytes from cattle with Bovine Leukosis Virus. **Canadian Journal of Comparative Medicine**, v. 48, n. 4, p. 365-369, 1984.

CARNEIRO, A. V.; STOCK, L. A.; OLIVEIRA, V. M.; ZOCCAL, R.; CARVALHO, G. R.; MARTINS, P. C.; YAMAGUCHI, L. C. T. Mastite clínica: prevalência e custo de tratamento em rebanho leiteiro. Disponível em: <  
[http://www.cileite.com.br/sites/default/files/mastite\\_clinica\\_prevalencia\\_e\\_custo\\_de\\_tratamento\\_em\\_rebanho\\_leiteiro.pdf](http://www.cileite.com.br/sites/default/files/mastite_clinica_prevalencia_e_custo_de_tratamento_em_rebanho_leiteiro.pdf)>. Acesso em: 15 de janeiro de 2017.

CARVALHO, L. A.; NOVAES, L. P.; MARTINS, C. E.; ZOCCAL, R.; MOREIRA, P.; RIBEIRO, A. C. C. L.; LIMA, V. M. B. Sistema de produção de leite (Cerrado), 2002. Disponível em: <  
<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Leite/LeiteCerrado/manejo/mamite.html>>. Acesso em: 05 de fevereiro de 2017.

CONTRERAS, G. A.; RODRIGUEZ, J. M. Mastitis: comparative etiology and epidemiology. **Journal of Mammary Gland Biology and Neoplasia**, v.16, p.339-356, 2011.

- CORDEIRO, J. L. F.; DESCHAMPS, F. C.; MARTINS, E.; MARTINS, V. M. V. Identificação e controle da leucose enzoótica bovina (LEB) em um rebanho leiteiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 29, n. 8, p. 1287-1292, 1994.
- DEL-FAVA, C.; PITUCO, E. M. Infecção pelo vírus da Leucemia Bovina (BLV) no Brasil. **Biológico**, v. 66, n. 1, p. 1-8, 2004.
- DEMEU, F. A.; LOPES, M. A.; ROCHA, C. M. B. M.; COSTA, G. M.; SANTOS, G.; FRANCO-NETO, A. Influência da escala de produção no impacto econômico da mastite em rebanhos bovinos leiteiros. **Revista Ceres**, v.62, n.2, p.167-174, 2015.
- DIAS, N.L.; FONSECA-JÚNIOR, A.A.; RODRIGUES, D.S.; CAMARGOS, M.F. PCR em tempo real para diagnóstico da leucose enzoótica bovina. **Ciência Rural**, v. 42, n. 8, p. 1434-1439, 2012.
- DOLZ, G.; MORENO, E. Comparison of Agar Gel Immunodiffusion Test, Enzyme-linked Immunosorbent Assay and Western Blotting for the detection of BLV antibodies. **Journal of Veterinary Medicine B**, v. 46, p. 551-558, 1999.
- EMANUELSON, U.; SCHERLING, K.; PETTERSSON, H. Relationships between herd bovine leukemia virus infection status and reproduction, disease incidence, and productivity in Swedish dairy herds. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 12, n. 1-2, p. 121-131, 1992.
- EMBRAPA-Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Práticas para o controle da mastite. Disponível em: <<http://www.cnpqgl.embrapa.br/sistemaproducao/book/export/html/284>>. Acesso em: 05 de fevereiro de 2017.
- EVERMANN, J. A look at how Bovine Leukemia Virus infection is diagnosed. **Veterinary Medicine**, v. 87, p. 272-278, 1992.
- FERNANDES, A. C. C.; TENÓRIO, T. G. S.; MENDES, E. I.; SILVA, T. I. B.; MELO, L. E. H. de. Leucose enzoótica e tuberculose dos bovinos: estudo retrospectivo e prospectivo da ocorrência em rebanhos leiteiros do estado de Pernambuco. **Revista Veterinária e Zootecnia**, v. 18, n. 4, p. 728-732, 2011.
- FERNANDES, C. H. C. Leucose Enzoótica dos bovinos: soroprevalência, fatores de risco e níveis séricos de lisozima em bovinos leiteiros do Estado do Tocantins, Brasil. 2007. 89 f. Tese (Doutorado em Ciências Veterinárias) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Medicina Veterinária, Recife, 2007.
- FERREIRA, J. L.; LINS, J. L. F. H. A.; CAVALCANT, T. V.; MACEDO, N. A.; BORJAS, A. R. Prevalência e etiologia da mastite bovina no município de Teresina, Piauí. **Ciência Animal Brasileira**, v. 8, n. 2, p. 261, 266, 2007.
- FERRER, J.F.; DIGILO C.A. Development of in vitro infectivity assay for Ctype bovine leukemia virus. **Cancer Research**, v. 36, p. 1068-1073, 1976.

FONSECA, L. F. L.; SANTOS, M. V.; **Qualidade do leite e controle de mastite**. São Lemos Editorial: São Paulo, 2000. 175p.

FREITAS, M. F. L.; PINHEIRO-JÚNIOR, J. W.; STAMFORD, T. L. M.; RABELO, S. S. A.; SILVA, D. R.; SILVEIRA-FILHO, V. M.; SANTOS, F. G. B.; SENA, M. J.; MOTA, R. A. Perfil de sensibilidade antimicrobiana in vitro de Staphylococcus coagulase positivos isolados de leite de vacas com mastite no agreste do estado de Pernambuco. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.72, n.2, p.171-177, 2005.

FRIE, M. C.; COUSSENS, P. M. Bovine leukemia virus: A major silent threat to proper immune responses in cattle. **Veterinary Immunology and Immunopathology**, v. 163, n.3, p.103-114, 2014.

GARCIA, M.; BASTOS, P. A. S.; BARROS FILHO, I. R.; LIBERA, A. M. M. P. D.; COUTINHO, S. D. A.; RAMOS, M. C. C.; LOURENÇO, A.; SILVA, M. M. Efeito da infecção pelo vírus da leucose na ocorrência de mastite em bovinos. **A Hora Veterinária**, v. 15, n. 88, p. 41-44, 1995.

GENTILINI, M. B.; MOLINA, L. R.; FACURY-FILHO, E. J.; MOREIRA, G. H. F. A.; MOREIRA, L. P. V.; GONÇALVES, R. L.; CARVALHO, A. U. Escherichia coli J5: imunização de fêmeas bovinas leiteiras contra mastites causadas por Escherichia coli. **Ciência Rural**, v.43, n.10, p.1843-1851, 2013.

GILLET, N.; FLORINS, A.; BOXUS, M.; BURTEAU, C.; NIGRO, A.; VANDERMEERS, F.; BALLON, H.; BOUZAR, A. B.; DEFOICHE, J.; BURNY, A.; REICHERT, M.; KETTMANN, R.; WILLEMS, L. Mechanisms of leukemogenesis induced by bovine leukemia virus: prospects for novel anti-retroviral therapies in human. **Retrovirology**, v. 4, n. 18, p.1-32, 2007.

GONZALEZ, E.T.; OLIVA, G.A.; NORIMINE, J.; PAZ, V.C.; ECHEVERRÍA, M.G. Evaluation of western blotting for the diagnosis of enzootic bovine leukemia. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 51, n. 4, p. 299-305, 1999.

GUTIÉRREZ, S.E.; DOLCINI, G.L.; ARROYO, G.H.; RODRIGUEZ-DUBRA, C.; FERRE, J.F.; ESTEBAN, E.N. Development and evaluation of a highly sensitive and specific blocking enzyme-linked immunosorbent assay and polymerase chain reaction assay for diagnosis of bovine leukemia virus infection in cattle. **American Journal of Veterinary Research**, v. 62, n. 10, p. 1571-1577, 2001.

HOE, F. Boas práticas no controle de mastite com o uso do CMT, 2005. Disponível em: < <http://rehagro.com.br/plus/modulos/noticias/ler.php?cdnoticia=724>>. Acesso em: 05 de fevereiro de 2017.

HOGAN, J.; SMITH, K. L. Managing Environmental Mastitis. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, v. 28, n. 2, p. 217-224, 2012.

HOLANDA JUNIOR, E. V.; MADALENA, F. E.; HOLANDA, E. D.; MIRANDA, W. M.; SOUZA, M. R. Impacto econômico da mastite em seis fazendas de Araxá – Minas Gerais, Brasil. **Archivos Latinoamericanos de Producción Animal**, v. 13, n. 02, p. 63-69, 2005.

HOPKINS, S. G.; DIGIACOMO, R. F. Natural transmission of bovine leukemia virus in dairy and beef cattle. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, v. 13, n. 1, p. 107-128, 1997.

JOHNSON, R.; KANEENE, J. B. Bovine Leukaemia Virus and Enzootic Bovine Leukosis. **Veterinary Bulletin**, v. 62, n. 4, p. 287-312, 1992.

JULIARENA, M. A.; POLI, M.; CERIANI, C.; SALA, L.; RODRÍGUEZ, E.; GUTIERREZ, S.; DOLCINI, G.; ODEON, A.; ESTEBAN, E. N. Antibody response against three widespread bovine viruses is not impaired in Holstein cattle carrying bovine leukocyte antigen *DRB3.2* alleles associated with bovine leukemia virus resistance. **Journal of Dairy Science**, v. 92, n. 1, p. 375-381, 2009.

JULIARENA, M. A.; POLI, M.; SALA, L.; CERIANI, C.; GUTIERREZ, S.; DOLCINI, G.; MARIÑO, B.; RODRÍGUEZ-DUBRA, C.; ESTEBAN, E. N. Association of BLV-infection profiles with alleles of BoLA DRB3.2 gene. **Animal Genetics**, v. 39, n. 4, p. 432-438, 2008.

KAKINUMA, S.; MARDA, Y.; OHTSUKA, H.; KONNAI, S.; OIKAWA, M. Bovine Leukemia virus titer and leukocyte population associated with mastitis in periparturient dairy cows. **International Journal of Applied Research in Veterinary Medicine**, v. 12, n. 3, p. 239-244, 2014.

KASIKÇI, G.; ÇETIN, O.; BINGOL, E. B.; GUNDUZ, M. C. Relations between electrical conductivity, somatic cell count, California mastitis test and some quality parameters in the diagnosis of subclinical mastitis in dairy cows. **Turkish Journal of Veterinary and Animal**, v. 36, n. 1, p. 49-55, 2012.

KETTMANN R, BURNY A. Bovine Leukemia Virus. In: Levy JA, editor. **The Retroviridae**. Vol. 3. Plenum Press; New York, NY, USA: 1994. pp. 39-81.

KHUDHAIR, Y.I.; HASSO, S.A.; YASEEN, N.Y.; AL-SHAMMARI, A.M. Serological and molecular detection of bovine leukemia virus in cattle in Iraq. **Emerging Microbes & Infections**, v. 5, n. 6, p. 1-6, 2016.

KOBAYASHI, S.; HIDANO, A.; TSUTSUI, T.; YAMAMOTO, T.; HAYAMA, Y.; NISHIDA, T.; MUROGA, N.; KONISHI, M.; KAMEYAMA, K.; MURAKAMI, K. Analysis of risk factors associated with bovine leukemia virus seropositivity within dairy and beef breeding farms in Japan: a nationwide survey. **Research in Veterinary Science**, v. 96, n. 1, p. 47-53, 2014.

KOHARA, J.; KONNAI, S.; ONUMA, M. Experimental transmission of Bovine Leukemia Virus in cattle via rectal palpation. **Japanese Journal of Veterinary Research**, v. 54, n. 1, p. 25-30, 2006.

LAIRMORE, M. D. Animal models of bovine leukemia virus and human T-lymphotrophic virus type-1: insights in transmission and pathogenesis. **Annual Review of Animal Bioscience**, v. 2, p. 189-208, 2014. p. 237-260.

LANGONI, H. Qualidade do leite: utopia sem um programa sério de monitoramento da ocorrência de mastite bovina. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.33, n.5, p.620-626, 2013.

LLAMES, L.; GOYACHE, J.; DOMENECH, A.; AVILA, A.; SUAREZ, G.; GOMEZ-LUCIA, E. Rapid detection of specific polyclonal and monoclonal antibodies against Bovine Leukemia Virus. **Journal of Virological Methods**, v. 82, p. 129-136, 1999.

LEITE, R. C.; LOBATO, Z. I. P.; CAMARGOS, M. F. Leucose Enzoótica Bovina. **Revista do Conselho Federal de Medicina Veterinária**, n. 24, p. 20-28, 2001.

LEUZZI-JÚNIOR, L. A.; ALFIERI, A. F.; ALFIERI, A. A. Leucose enzoótica bovina e vírus da leucemia bovina. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 22, n. 2, p. 211-221, 2001.

LEWIN, H. A.; WU, M. C.; STEWART, J. A.; NOLAN, T. J. Association between BoLA and subclinical bovine leukemia virus infection in a herd of Holstein-Friesian cows. **Immunogenetics**, v. 27, n. 5, p. 338-344, 1988.

LIM, E.S.; JEONG, W.; TARK, D.S.; YANG, D.Y.; KWEON, C.H. Agar gel immunodiffusion analysis using baculovirus-expressed recombinant bovine leukemia virus envelope glycoprotein (gp5/gp30<sub>T</sub>). **Journal of Veterinary Science**, v. 10, n. 4, p.331-336, 2009.

LOPES, M. A.; DEMEU, F. A.; ROCHA, C. M. B. M.; COSTA, G. M.; FRANCO-NETO, A.; SANTOS, G. Avaliação do impacto econômico da mastite em rebanhos leiteiros. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 79, n. 4, p. 477-483, 2012.

MARTINS, R. P.; SILVA, J. A. G.; NAKASATO, L.; DUTRA, V.; ALMEIDA-FILHO, E.S. Prevalência e etiologia infecciosa da mastite bovina na microrregião de Cuiabá, MT. **Ciência Animal Brasileira**, v. 11, n. 11, p. 181-187, 2010.

MATOS, P. F.; BIRGEL JÚNIOR, E. H.; BIRGEL, E. H. Leucose enzoótica dos bovinos: prevalência de anticorpos séricos em bovinos criados na Bahia e comparação entre os resultados do teste de ELISA e imunodifusão em gel de Agar. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 42, n.3, p. 171-179, 2005.

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

MELO, L. E. H. Avaliação da Intercorrência entre LeucoseEnzoótica, Tuberculose e Leptospirose dos bovinos em rebanhos produtores de leite C do Estado de São Paulo. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.

MELO, L. E. H.; FERNANDES, A. C. C.; SILVA, T. I. B.; TENÓRIO, T. G. S.; MENDES, E. I; BAPTISTA FILHO, L. C. F. Estudo retrospectivo e prospectivo da intercorrência entre leucose enzoótica e tuberculose dos bovinos em rebanhos leiteiros do estado

de Pernambuco. In: Seminário Nacional sobre Brucelose e Tuberculose Animal (SNBTA), 2010. Anais... Belo Horizonte, 2010.

MENDES, E. I.; MELO, L. E. H.; TENÓRIO, T. G. S.; SÁ, L. M.; SOUTO, R. J. C.; FERNANDES, A. C. C.; SANDES, H. M. M.; SILVA, T. I. B. Intercorrência entre Leucose Enzoótica Bovina e Tuberculose em bovinos leiteiros do Estado de Pernambuco. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.78, n.1, p.1-8, 2011.

MILLER, J. M.; VAN-FER-MAADEN, M. J. Bovine leukosis – its importance to the dairy industry in the United States. **Journal of Dairy Science**, v. 65, n. 11, p.2194-2203, 1982.

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

NAHMS-USDA Bovine Leukosis Virus on U.S. **Dairy Operations**. 2007.

NEKOU EI, O.; VANLEE U WEN, J.; SANCHEZ, J.; KELTON, D.; TIWARI, A.; KEEFE, G. Herdlevel risk factors for infection with bovine leukemia virus in Canadian dairy herds. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 119, n. 3, p. 105-113, 2015.

NUOTIO, L.; RUSANEN, H.; SIHVONEN, L.; NEUVONEN, E. Eradication of enzootic bovine leukosis from Finland. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 29, n. 1, p. 43-49, 2003.

OIE. Office International of Epizooties. OIE Listed Diseases, 2017. Disponível em: <<http://www.oie.int/es/sanidad-animal-en-el-mundo/oie-listed-diseases-2017/>>. Acesso em 15 de janeiro de 2017.

OLIVEIRA, A. J.; MORAES, G. F.; FERREIRA, I. C.; MONTEIRO, C. P.; CARVALHO, A. D. F. Mastite clínica e subclínica em pequenas propriedades leiteiras no município de Araguari – MG. **Veterinária Notícias**, v. 19, n. 1, p. 7-13, 2013.

OLIVEIRA, C. H. S.; RESENDE, C. F.; OLIVEIRA, C. M. C.; BARBOSA, J. D.; FONSECA-JÚNIOR, A. A.; LEITE, R. L.; REIS, J. K. P. Absence of *Bovine leukemia virus* (BLV) infection in buffaloes from Amazon and southeast region in Brazil. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 129, p.9-12, 2016.

OLIVEIRA, C. M. C.; SOUSA, M. G. S.; SILVA, N. S.; MEDONÇA, C. L.; SILVEIRA, J. A. A.; OAIGEN, R. P.; ANDRADE, S. J. T.; BARBOSA, J. D. Prevalência e etiologia da mastite bovina na bacia leiteira de Rondon do Pará, estado do Pará. Pesquisa **Veterinária Brasileira**, v.31, n.2, p.104-110, 2011.

OOSHIRO, M.; KONNAI, S.; KATAGIRI, Y.; AFUSO, M.; ARAKAKI, N.; TSUHA, O.; MURATA, S.; OHASHI, K. Horizontal transmission of bovine leukemia virus from lymphocytotic cattle, and beneficial effects of insect vector control. **Veterinary Record**, v. 173, n. 21, p. 527-528, 2013.

OTT, S. L.; JOHNSON, R.; WELLS, S. J. Association between bovine-leukosis virus seroprevalence and herd-level productivity on US dairy farms. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 61, n. 4, p. 249-262, 2003.

PAAPE, M. J.; WERGIN, W. P.; GUIDRY, A. J.; PEARSON, R. E. Leukocytes second line of defense against invading mastitis pathogens. **Journal of Dairy Science**, v. 62, n. 1, p. 135-153, 1979.

PEREIRA, A. L. M.; COSTA, A. F.; VESCHI, J. L. A.; ALMEIDA, K. S. Soroprevalência da Leucose Enzoótica Bovina - Revisão de Literatura. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, v. 9, n. 21, p. 1-20, 2013.

PEREIRA, U. P.; OLIVEIRA D. G. S.; MESQUITA L. R.; COSTA, G. M.; PEREIRA L. J. Efficacy of Staphylococcus aureus vaccines for bovine mastitis: A systematic review. **Veterinary Microbiology**, v.14, n.1, p.117-124, 2010.

PEREZ-NETO, F.; ZAPPA, V. Mastite em vacas leiteiras. *Revista Eletrônica de Medicina Veterinária*, n.16, p.1-28, 2011.

PHILPOT, W. N.; NICKERSON, S.C. **Vencendo a luta contra a mastite**. Jaguariuna: Westfalia Landtechnik do Brasil, 2002. 192p.

PIERARD, V.; GUIGUEN, A.; COLIN, L.; WIJMEERSCH, G.; VANHULLE, C.; DRIESSCHE, B. V.; DEKONINCK, A.; BLAZKOVA, J.; CARDONA, C.; MERIMI, M.; VIERENDEEL, V.; CALOMME, C.; NGUYÊN, T. L. A.; NUTTINCK, M.; TWIZERE, J. C.; KETTMANN, R.; PORTETELLE, D.; BURNY, A.; HIRSCH, I.; ROHR, O.; LINT, C. V. DNA Cytosine Methylation in the Bovine Leukemia Virus Promoter Is Associated with Latency in a Lymphoma-derived B-cell Line. **The Journal of Biology Chemistry**, v. 285, n. 25, p. 19434-19449, 2010.

POLETO, R.; KREUTZ, L. C.; GONZÁLES, J. C.; BARCELLOS, L. J. G. Prevalência de Brucelose, Tuberculose e Infecções Víricas em Bovinos Leiteiros do Município de Passo Fundo, RS. **Ciência Rural**, v. 34, n. 2, p. 595-598, 2004.

RADOSTITS, O. M.; GAY, C. C.; BLOOD, D. C.; HINCHCLIFF, K. W. **Clínica Veterinária: Um tratado de doenças dos bovinos, ovinos, suínos, caprinos e equinos**. 9ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002. 1700p.

RAJÃO, D. S. Efeito da infecção pelo vírus da leucose enzoótica bovina na produção de leite e reprodução de rebanhos leiteiros. 2008. 26p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Veterinária, Belo Horizonte, 2008.

RAJÃO, D. S.; HEINEMANN, M. B.; LEITE, R. C.; REIS, J. K. P. Leucose Enzoótica Bovina. **Cadernos Técnicos de Veterinária e Zootecnia**, n. 64, p. 60-72, 2012.

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. Effects of bovine leukemia virus infection on



crossbred and purebred dairy cattle productive performance in Brazil. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 35, n. 2, p.891-900, 2014.

RAMOS, G. B.; GOMES, D. O.; SOUZA, M. A.; BOMBONATO, N. G.; LIMA, A. M. C. Intercorrência entre leucose enzoótica bovina e tuberculose bovina em bovinos abatidos em frigorífico. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 83, n. 1-5, p. 1-5, 2016.

RANGEL, N. M.; MACHADO, A. V. Contribuição à oncologia comparada em Minas Gerais. **Arquivos da Escola Superior de Veterinária do Estado de Minas Gerais**, v.1, p.83-96, 1943.

RAVAZOLLO, A.P.; COSTA, U. Retroviridae. In: FLORES, E.F. **Virologia Veterinária**. Santa Maria: Editora da Universidade Federal de Santa Maria, 2007. p. 809-838.

REIS, E. M. B.; LOPES, M. A. Métodos automatizados de diagnóstico de mastite em vacas leiteiras: uma revisão. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia**, v. 17, n. 3, p. 199-208, 2014.

RHODES, J. K.; PELZER, K. D.; JOHNSON, Y. J. Economic implications of bovine leukemia virus infection in mid-Atlantic dairy herds. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 233, n. 3, p. 346-352, 2003.

RIBEIRO, M. E. R.; PETRINI, L. A.; AITA, M. F.; BALBINOTTI, M.; STUMPF-JR, W.; GOMES, J. F.; SCHRAMM, R. C.; MARTINS, P. R.; BARBOSA, R. S. Relação entre mastite clínica e subclínica infecciosa e não infecciosa em unidades de produção leiteiras da região sul do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 9, n. 3, p. 287-290, 2003.

RODRÍGUEZ, S. M.; FLORINS, A.; GILLET, N.; BROGNIEZ, A.; SÁNCHEZ-ALCARAZ, M. T.; BOXUS, M.; BOULANGER, F.; GUTIÉRREZ, G.; TRONO, K.; ALVAREZ, I.; VAGNONI, L.; WILLEMS, L. Preventive and therapeutic strategies for Bovine Leukemia Virus: Lessons for HTLV. **Viruses**, v. 3, n. 7, p. 1210-1248, 2011.

RUEGG, P. L.; REINEMANN, D. J. Milk quality and mastitis tests. **Bovine Practitioner**, v. 36, n. 1, p. 41-55, 2002.

SAAB, A. B.; ZAMPROGNA, T. O.; LUCAS, T. M.; MARTINI, K. C.; MELLO, P. L.; SILVA, A. V.; MARTINS, L. A. Prevalência e etiologia da mastite bovina na região de Nova Tebas, Paraná. **Semina: Ciências Agrárias**, v.35, n.2, p.835-844, 2014.

SANDEV, N.; KOLEVA, M.; BINEV, R.; ILIEVA, D. Influence of enzootic bovine leukosis virus upon the incidence of subclinical mastitis in cows at a different stage of infection. **Veterinarski Arhiv**, v. 74, n. 6, p. 411-416, 2004.

SANTOS, L. L.; PEDROSO, T. F. F.; GUIRRO, E. Perfil etiológico da mastite bovina na bacia leiteira de Santa Izabel do Oeste, Paraná. **Ciência Animal Brasileira**, v.11, n.4, p.860-866, 2010.

SAEKI, E. K.; PEIXOTO, E. C. T. M.; MATSUMOTO, L. S.; MARCUSSO, P. F.;

MONTEIRO, R. M. Mastite bovina por *Staphylococcus aureus*: Sensibilidade às drogas antimicrobianas e ao extrato alcoólico de própolis. **Acta Veterinaria Brasilica**, v.5, n.3, p.284-290, 2011.

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

SIMÕES, T. V. M. D.; OLIVEIRA, A. A. **Mastite bovina, considerações e impactos econômicos**. 1ed. Embrapa Tabuleiros Costeiros:Aracaju, 2012. 25p.

SLEDGE, D. G.; MAES, R.; WISE, A.; KIUPEL, M.; FITZGERALD, S. D. Coinfection of a cow with Bovine leukemia virus and *Mycobacterium bovis*. **Journal of Veterinary Diagnostic Investigation**, v. 21, n. 6, p. 878-882, 2009.

SORDILLO, L.; ERSKINE, R. Bovine leukosis virus update II: Impacto n immunity and disease resistance. **Michigan Dairy Review**, v. 15, n.1, p.4-5, 2010.

STARLING, R. Z. C.; BEZERRA, A. O.; SALARDANE, I.; FERREIRA, P. G.; CLIPES, R. C.; DONATELI, D. M. Soroepidemiologia da leucose enzoótica bovina em propriedades leiteiras do município de Alegre, estado do Espírito Santo, Brasil. **Jornal Brasileiro de Ciência Animal**, v. 6, n. 12, p.427-441, 2013.

TOMAZI, T.; GONÇALVES, J. L.; SANTOS, M. V. Novas perspectivas e conceitos associados com a prevenção e controle de mastite em rebanhos leiteiros. **ResearchGate**. p.1-21, 2014.Disponível em: <<http://www.researchgate.net/publication/268813182>>.

TRAININ, Z.; BRENNER, J. The direct and indirect economic impacts of bovine leukemia virus infection on dairy cattle. **Israel Journal of Veterinary Medicine**, v. 60, n. 4, p. 94-105, 2005.

TROIANO, L. D. C. Produção e caracterização de anticorpos monoclonais anti-gp51 do vírus Leucose Bovina (VLB). 2009. 101f. Dissertação (Mestrado em Processos Biotecnológicos, área de concentração: saúde animal e humana) – Setor de Tecnologia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2009.

ULIANA, R. D.; CASTRO, J. B. P.; DIETRICH, W. S.; FRANCO, M. C.; CLIPES, R. C.; BARIONI, G.; DONATELE, D. M. Perdas econômicas em função da baixa qualidade do leite produzido no município de Jerônimo Monteiro, Espírito Santo. In: XIII Semana de Educação Continuada em Medicina Veterinária, 2016, Alegre, Anais... Alegre/ES, 2016. Disponível em: [http://medicinaveterinaria.alegre.ufes.br/sites/medicinaveterinaria.alegre.ufes.br/files/field/anexo/anais\\_xiii\\_secomv\\_2016.pdf](http://medicinaveterinaria.alegre.ufes.br/sites/medicinaveterinaria.alegre.ufes.br/files/field/anexo/anais_xiii_secomv_2016.pdf)>.

VASCONCELOS, S. A.; ITO, F. H. Principais zoonoses transmitidas pelo leite: atualização. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP**, v.9, n.1, p.32-37, 2011.

VICCIO, C.; AGUERO, D. A.; RAWSPANTI, C. G.; ODIERNO, L. M.; LARRIESTRA, A. J. Pérdidas productivas y económicas diárias ocasionadas por la mastites y erogaciones derivados de su control em establecimientos lecheros de Córdoba, Argentina. **Archivos de Medicina Veterinaria**, v. 47, n. 1, p. 7-14, 2015.

WELLENBERG, G. J.; POEL, W. H. M. V.; OIRSCHOT, J. T. V. Viral infections and bovine mastitis: a review. **Veterinary Microbiology**, v. 88, n. 1, p.27-45, 2001.

WEST, J. W. Effects of heat-stress on production in dairy cattle. **Journal Dairy Science**, v.86, p.2131-2144, 2003.

ZHAO, X.; JIMENEZ, C.; SENTSUI, H.; BUEHRING, G. C. Sequence polymorphisms in the long terminal repeat of bovine leukemia virus: evidence for selection pressures in regulatory sequences. **Virus Research**, v. 124, n. 1-2, p. 113-124, 2007.