

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS  
ESCOLA DE VETERINÁRIA E ZOOTECNIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL

**FATORES DE RISCO PARA A INFECÇÃO PELO VÍRUS DA  
LEUCOSE ENZOÓTICA BOVINA NO SÍTIO HISTÓRICO E  
PATRIMÔNIO CULTURAL KALUNGA**

Sáudio Vieira Peixoto

Orientadora: Profa. Dra. Maria Clorinda Soares Fioravanti

GOIÂNIA

2016



**TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR AS TESES E DISSERTAÇÕES ELETRÔNICAS NA BIBLIOTECA DIGITAL DA UFG**

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Federal de Goiás (UFG) a disponibilizar, gratuitamente, por meio da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD/UFG), regulamentada pela Resolução CEPEC nº 832/2007, sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a Lei nº 9610/98, o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou *download*, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

**1. Identificação do material bibliográfico:**       **Dissertação**       **Tese**

**2. Identificação da Tese ou Dissertação**

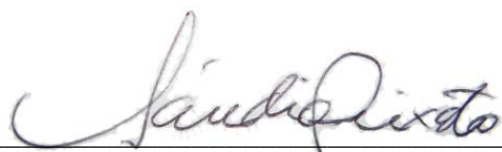
Nome completo do autor: Sáudio Vieira Peixoto

Título do trabalho: **FATORES DE RISCO PARA A INFECCÃO PELO VÍRUS DA LEUCOSE ENZOÓTICA BOVINA NO SÍTIO HISTÓRICO E PATRIMÔNIO CULTURAL KALUNGA**

**3. Informações de acesso ao documento:**

Concorda com a liberação total do documento  SIM       NÃO<sup>1</sup>

Havendo concordância com a disponibilização eletrônica, torna-se imprescindível o envio do(s) arquivo(s) em formato digital PDF da tese ou dissertação.



Assinatura do (a) autor (a)

Data: 17 / 04 / 2017

SÁUDIO VIEIRA PEIXOTO

**FATORES DE RISCO PARA A INFECÇÃO PELO VÍRUS DA  
LEUCOSE ENZOÓTICA BOVINA NO SÍTIO HISTÓRICO E  
PATRIMÔNIO CULTURAL KALUNGA**

Dissertação apresentada para  
obtenção do título de Mestre em  
Ciência Animal da Escola de  
Veterinária e Zootecnia da  
Universidade Federal de Goiás

**Área de Concentração:**

Sanidade Animal, Higiene e  
Tecnologia de Alimentos

**Orientadora:**

Profa. Dra. Maria Clorinda Soares Fioravanti – EVZ/UFG

**Comitê de Orientação:**

Pesqa. Dra. Maria Ivete de Moura - EVZ/UFG

Prof. Dr Paulo Henrique Jorge da Cunha - EVZ/UFG

GOIÂNIA

2016

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UFG.

Peixoto, Sáudio Vieira

FATORES DE RISCO PARA A INFECÇÃO PELO VÍRUS DA LEUCOSE ENZOÓTICA BOVINA NO SÍTIO HISTÓRICO E PATRIMÔNIO CULTURAL KALUNGA [manuscrito] / Sáudio Vieira Peixoto. - 2016. xiv, 54 f.

Orientador: Profa. Maria Clorinda Soares Fioravanti; co-orientador Dr. Maria Ivete de Moura; co-orientador Paulo Henrique Jorge da Cunha.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Goiás, Escola de Veterinária e Zootecnia (EVZ), Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Goiânia, 2016.

Bibliografia. Anexos.

Inclui mapas, tabelas, lista de figuras, lista de tabelas.

1. Cerrado. 2. Imunodifusão ágar gel. 3. Quilombolas. 4. Raças locais. 5. Sanidade bovina. I. Fioravanti, Maria Clorinda Soares, orient. II. Título.

CDU 639.09

1 ATA NÚMERO **441** DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO DO PROGRAMA DE  
2 PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL DA ESCOLA DE VETERINÁRIA E ZOOTECNIA  
3 DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS. Às **08h00min** do dia **04/03/2016**, reuniu-se na sala  
4 de defesas do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, a Comissão Julgadora infra  
5 nomeada para proceder ao julgamento da Defesa de Dissertação de Mestrado apresentado (a) pelo  
6 (a) Pós-Graduando (a) **Sáudio Vieira Peixoto**, intitulada: *“Avaliação georeferenciada de leucose*  
7 *enzoótica bovina no sítio histórico e patrimônio cultura Kalunga”*, apresentado para obtenção do  
8 Título de Mestre em Ciência Animal, junto à Área de Concentração: **Patologia, Clínica e Cirurgia**  
9 **Animal**, desta Universidade. O Presidente da Comissão Julgadora, **Profa. Dra. Maria Clorinda**  
10 **Soares Fioravanti**, iniciando os trabalhos, concedeu a palavra ao (a) candidato (a) **Sáudio Vieira**  
11 **Peixoto** para exposição em **quarenta** minutos do seu trabalho. A seguir, o senhor Presidente  
12 concedeu a palavra, pela ordem sucessivamente, aos Examinadores, os quais passaram a arguir o (a)  
13 candidato (a), durante o prazo máximo de **vinte** minutos, assegurando-se ao mesmo igual prazo para  
14 responder aos Senhores Examinadores. Ultimada a arguição, que se desenvolveu nos termos  
15 regimentais, a Comissão, em sessão secreta, expressou seu Julgamento, considerando o (a)  
16 candidato (a) **Aprovado (a) ou Reprovado (a)**:

17 Profa. Dra. Maria Clorinda Soares Fioravanti (Orientador (a)) Aprovado  
18 Profa. Dra. Concepta Margaret McManus Pimentel Aprovado.  
19 Profa. Dra. Valéria de Sá Jayme Aprovado

20 Em face do resultado obtido, a Comissão Julgadora considerou o(a) candidato(a) **Sáudio Vieira**  
21 **Peixoto**, Habilitado [(**Habilitado(a)** ou **não Habilitado(a)**)] pelo(s)  
22 motivo(s) abaixo exposto(s):

23 por atender os requisitos necessários.  
24 \_\_\_\_\_  
25 \_\_\_\_\_  
26 \_\_\_\_\_  
27 \_\_\_\_\_  
28 \_\_\_\_\_  
29 \_\_\_\_\_  
30 \_\_\_\_\_  
31 \_\_\_\_\_  
32 \_\_\_\_\_  
33 \_\_\_\_\_

34 A Banca Examinadora aprovou a seguinte alteração no título da dissertação:

35 Satores de risco para a infecção pelo vírus  
36 da leucose enzootica bovina no Sítio  
37 Histórico e Patrimônio Cultural Kalunga

38

39

40

41 Nada mais havendo a tratar, eu **Profa. Dra. Maria Clorinda Soares Fioravanti** lavrei a presente  
42 ata que, após lida e achada conforme foi por todos assinada.

43 Profa. Dra. Maria Clorinda Soares Fioravanti

44 Profa. Dra. Concepta Margaret McManus Pimentel

45 Profa. Dra. Valéria de Sá Jayme

M. Clorinda Soares Fioravanti

Concepta Margaret Pimentel

Valéria de Sá Jayme

Dedico à minha esposa e filhos,

*Joyce Rodrigues Lobo*

*Sáudio Peixoto Neto*

*Mateus Peixoto Lobo*

## AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a Deus que nos guia e estende suas mãos nos momentos difíceis, mostrando saídas e alternativas nos momentos de desespero e descrença.

À minha orientadora Maria Clorinda Soares Fioravanti por ter oferecido a oportunidade a um profissional de campo há anos afastado do meio acadêmico, o meu muito obrigado.

Agradeço também a minha esposa Joyce Rodrigues Lobo que esteve sempre ao meu lado me apoiando e tornando possível este sonho, sabendo que quando caminhamos juntos podemos alcançar destinos muitas vezes não imaginados.

Aos meus filhos que superaram a ausência do pai durante esta caminhada.

Aos meus pais Sáudio Peixoto e Marilourdes Vieira Peixoto o meu muito obrigado por prestarem apoio incondicional que me permitiu ser o homem que hoje sou.

Aos Coorientadores, Maria Ivete de Moura e Paulo Henrique Jorge da Cunha pela disponibilidade em ajudar sempre que necessário.

Aos amigos um abraço, pois estes são os responsáveis por colorir e dar alegria nos dias escuros da nossa caminhada.

Aos companheiros de equipe, que juntos, dividimos problemas, dificuldades, sofrimentos e privações.

A UFG parceira do projeto, que além do apoio financeiro cedeu funcionários e veículos.

Aos proprietários que “abriram suas portas” para a pesquisa, permitindo o uso de seus animais.

Em especial para algumas amizades construídas em virtude do projeto: Martinho Soares da Silva, Sirilo dos Santos Rosa, Florentino Xavier da Silva, Tito da Costa Serafim, Neri dos Santos Rosa, João Cesário de Torres Neto.

Valtuir da Silva Cardoso e Reinaldo Pereira da Silva, dupla dinâmica, sem eles não conseguiríamos desvendar a complicadíssima colcha de retalhos que são as estradas Kalunga.

Aos Professores Doutores José Alexandre Felizola Diniz Filho e Emmanuel Arnhold pelos esclarecimentos e ajuda nas análises estatísticas.

A equipe de pesquisadores do Laboratório de Processamento de Imagens e GeoProcessamento (LAPIG), em especial o Prof. Laerte Guimarães Ferreira, pelo auxílio em esclarecer questões relacionadas aos aspectos geográficos deste trabalho.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa concedida, apoiando sempre a pesquisa e o desenvolvimento acadêmico no Brasil.

A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás (Fapeg) pela Chamada Pública N.º 07/2012 – PRONEX/FAPEG/CNPq – Programa de Apoio a Núcleos de Excelência, fonte de financiamento para a execução deste trabalho.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e ao Fundo para o Desenvolvimento da Pecuária em Goiás (Fundeppec-Goiás) por complementarem o auxílio financeiro no desenvolvimento deste projeto.

A Agência Goiana de Defesa Agropecuária (Agrodefesa) pelo apoio e informações necessárias utilizadas neste estudo. Em especial a equipe do Laboratório de Análise e Diagnóstico Veterinário (Labvet) pela ajuda na realização dos testes laboratoriais.

*“O pensamento faz a grandeza do homem”*

Blaise Pascal

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA .....	4
2.1. Vírus da leucose bovina.....	4
2.1.1. Histórico e taxonomia.....	4
2.1.2. Características estruturais e biológicas.....	5
2.1.3. Leucose enzoótica bovina.....	6
2.1.4. Diagnóstico.....	7
2.1.5. Prevalência.....	8
2.1.6. Importância econômica.....	9
2.1.7. Programas de controle .....	10
2.2. Doenças e aspectos geográficos .....	12
2.3. Sítio Histórico e Patrimônio Cultural Kalunga .....	14
2.3.1. Comunidade Kalunga .....	14
2.3.2. Aspectos geográficos.....	16
2.4. Justificativa e objetivo .....	18
3. MATERIAIS E MÉTODOS.....	20
3.1. Área de abrangência .....	20
3.2. Colheita das amostras .....	21
3.3. Exames sorológicos .....	22
3.4. Dados edafoclimáticos, socioeconômicos e indicadores zootécnicos .....	22
3.5. Análise estatística .....	23
4. RESULTADOS .....	24
4.1. Características dos proprietários, das propriedades e dos rebanhos.....	24
4.2. Pesquisa de anticorpos anti-VLB .....	25
4.3. Associação entre frequência de LEB e dados ambientais, socioeconômicos e indicadores zootécnicos .....	27
5. DISCUSSÃO .....	31
6. CONCLUSÕES .....	36
REFERENCIAS .....	37

**LISTA DE TABELAS**

- TABELA 1 - Número absoluto de bovinos declarados à Agrodefesa, número avaliado no estudo, número e porcentagem de positivos para o VLB (teste de IDGA), separados por município do Sítio Histórico e Patrimônio Cultural Kalunga.... 25
- TABELA 2 - Ocorrência de sororeagentes (teste de IDGA) ao vírus da leucose enzoótica bovina, em rebanhos do Sítio Histórico e Patrimônio Cultural Kalunga, separados por regiões ..... 26
- TABELA 3 - Ocorrência de sororeagentes (teste de IDGA) ao vírus da leucose enzoótica bovina, em rebanhos do Sítio Histórico e Patrimônio Cultural Kalunga, separados por raças ..... 26
- TABELA 4 - Ocorrência de sororeagentes (teste de IDGA) ao vírus da leucose enzoótica bovina, em rebanhos do Sítio Histórico e Patrimônio Cultural Kalunga, separados por idade ..... 26
- TABELA 5 – Variáveis obtidas por meio de questionário aplicado aos proprietários rurais do Sítio Histórico e Patrimônio Cultural Kalunga que apresentaram correlação quando comparadas à frequência da infecção pelo vírus da leucose enzoótica 28
- TABELA 6 - Variáveis obtidas por meio de banco de dados do LAPIG, que apresentaram correlação quando comparadas à frequência da infecção pelo vírus da leucose enzoótica ..... 28
- TABELA 7 – Regressão logística, das variáveis obtidas por meio de questionário aplicado aos proprietários rurais, que apresentaram correlação ao teste de qui-quadrado .... 29
- TABELA 8 – Regressão logística, das variáveis obtidas no banco de dados do LAPIG, que apresentaram associação no teste do qui-quadrado ..... 30

## RESUMO

No presente estudo foi avaliada a frequência de bovinos infectados pelo vírus da leucose nos rebanhos do Sítio Histórico e Patrimônio Cultural Kalunga (SHPCK) e realizada a associação com características ambientais, sanitárias e socioeconômicas. O SHPCK situa-se entre os municípios de Cavalcante, Monte Alegre de Goiás e Teresina de Goiás, no Estado de Goiás; foram incluídas 79 propriedades e colhidas amostras de sangue de 2.612 bovinos de raças taurinas (Curraleiro Pé-Duro e Caracu), zebuínas (Nelore, Gir e Tabapuã) e mestiços. A detecção de anticorpos antivírus da leucose foi realizado por meio da técnica de imunodifusão em ágar gel (IDGA - TECPAR®). As variáveis edafoclimáticas dos municípios foram obtidas por meio do banco de dados do Laboratório de Processamento de Imagens e Geoprocessamento (LAPIG) da UFG, em cada ponto registrado no GPS. Foram colhidos dados relativos à altitude por meio do satélite *Shutter Radar Topographic Mission* e os dados zootécnicos e socioeconômicos foram obtidos por meio de questionários aplicados aos proprietários. A frequência de leucose enzoótica bovina nos rebanhos do SHPCK foi de 29,29%. Entre as diferentes faixas etárias foi observado as seguintes frequências: 12,8% em idades de 0 a 24 meses, 32,1% de 25 a 36 meses e 41,5% naqueles com mais de 36 meses. A associação entre as variáveis estudadas e a frequência da leucose apresentou correlação significativa para as raças, faixas etárias, vacinas, tipo de pastagens disponíveis aos bovinos, renda familiar, índice da vegetação por diferença normalizada (INDV) e temperaturas máximas no mês mais quente.

Palavras-chave: cerrado, imunodifusão ágar gel, quilombolas, raças locais, sanidade bovina.

## ABSTRACT

In the present study, the frequency of cattle infected by leukosis virus was evaluated in the herds of the Kalunga Historical Site and Cultural Heritage (SHPCK) and the association with environmental, sanitary and socioeconomic characteristics was performed. The SHPCK is located among the municipalities of Cavalcante, Monte Alegre de Goiás, and Teresina de Goiás, in the state of Goiás, 79 animals were included and blood samples were collected from 2,612 bulls (Curraleiro Pé-Duro and Caracu), zebu cattle (Nelore, Gir and Tabapuã) and crossbred animals. Detection of leukosis antiviral antibodies was performed using the agar gel immunodiffusion technique (IDGA - TECPAR ®). The edaphoclimatic variables of the municipalities were obtained through the database of the Laboratory of Image Processing and Geoprocessing (LAPIG) of UFG, at each point recorded in the GPS. Altitude data were collected from the Shutter Radar Topographic Mission satellite and zootechnical and socioeconomic data were obtained through questionnaires applied to the owners. The frequency of enzootic bovine leukosis in SHPCK herds was 29.29%. Among the different age groups, the following frequencies were observed: 12.8% at ages from 0 to 24 months, 32.1% from 25 to 36 months and 41.5% at ages over 36 months. The association between the studied variables and the frequency of leukosis showed a significant correlation for the breeds, age groups, vaccines, type of pasture available to cattle, family income, normalized difference vegetation index (INDV) and maximum temperatures in the warmer month.

Key words: bovine health, Brazilian Cerrado, immunodiffusion gel agar, local breeds, quilombolas.

## 1. INTRODUÇÃO

É notável a importância da pecuária brasileira no contexto do agronegócio mundial e em decorrência disto, a produtividade vem sendo desafiada a cada ano. Sabendo que as enfermidades podem reduzir o desempenho animal e conseqüentemente os índices produtivos, fica claro que conhecer a situação sanitária dos rebanhos em todo território nacional é essencial para o gerenciamento dos sistemas de produção e proposição de medidas profiláticas. Ao identificar com antecedência os potenciais riscos de surto em determinada região, pode-se evitar impactos no agronegócio, decorrentes principalmente da mortalidade de animais, bem como pela criação de barreiras comerciais para a exportação da carne bovina.

A leucose enzoótica bovina (LEB) é uma das enfermidades causadora de impactos negativos nos índices zootécnicos e econômicos. É uma infecção de caráter crônico, causada por um vírus da família *Retroviridae*. Os retrovírus, como o vírus da leucose bovina (VLB), são assim denominados por transcrever o RNA viral em DNA para migração ao núcleo da célula e integração ao genoma do hospedeiro<sup>1</sup>, que se torna persistentemente infectado podendo ser assintomático ou desenvolver variados sinais clínicos, em função de formação de tumores, depressão imunológica, doenças inflamatórias ou sistêmicas dependendo dos órgãos acometidos. Como consequência causa perdas econômicas consideráveis ao sistema de produção animal, além de barreiras a importação tanto de animais vivos como de seus produtos, necessitando estratégias de controle adequadas para erradicar a infecção<sup>2</sup>.

A presença de animais infectados e aparentemente saudáveis perpetua a disseminação da LEB, de modo que os programas de erradicação que tiveram sucesso na eliminação da doença utilizaram a exclusão dos bovinos infectados no rebanho, após diagnóstico sorológico. Um dos fatores que pode inviabilizar esta política é o prejuízo econômico do produtor, o que indica a necessidade de eliminação dos infectados de forma gradual. Implementar um programa de controle e erradicação da LEB em um local, depende, prioritariamente, da conscientização do produtor e suas organizações sociais e o incentivo por parte dos órgãos públicos também é essencial. Desta forma, todos atuam em conjunto buscando aumento da produtividade e maior duração da vida útil do animal, com elevação da rentabilidade do produtor.

Portanto, práticas de manejo que evitam o contato iatrogênico de sangue contaminado parecem ser insuficientes para interromper o ciclo de transmissão do VLB, sendo necessários mais estudos para conhecer os processos de dispersão do vírus de

infectados para susceptíveis. Deve-se considerar que, nem sempre se conhece o número de animais infectados em contato com suscetíveis e quais fatores epidemiológicos estão presentes na exploração agrícola<sup>3</sup>. Características ambientais e sociais de uma determinada região são relevantes na determinação de quadros epidemiológicos. Como destaque a alguns aspectos geográficos e ecológicos tem-se: a escala espacial dos fenômenos, a extensão territorial, via de acesso, diversidade biológica e social, conservação dos ecossistemas naturais. Outro exemplo, a extensão de ambientes aquáticos (rios, represas, áreas de inundação) é relevante para alguns processos infecciosos que utilizam a veiculação hídrica, bem como são locais de proliferação de vetores de doenças<sup>4</sup>.

Outro fator biofísico importante refere-se à diversidade biológica, em especial da fauna. Muitos processos infecciosos regionais, principalmente vírus, requerem insetos hematófagos para sua transmissão. Grande diversidade de espécies animais tanto vertebrados quanto invertebrados em uma região amplia os riscos de emergência de novos processos infecciosos<sup>5</sup>.

O Sítio Histórico e Patrimônio Cultural Kalunga abriga uma comunidade formada por negros remanescentes de quilombos com uma população em torno de 6.000 pessoas e mais de 30 comunidades na zona rural. Está inserido em uma área abrangida por três municípios goianos: Cavalcante, Monte Alegre de Goiás e Teresina de Goiás. Esta região situa-se ao longo do vale do rio Paranã e é caracterizada como uma das áreas de maior biodiversidade existente no país<sup>6</sup>.

Os bovinos nessa região são mantidos em regime de criação extensiva, com poucos cuidados sanitários e de alimentação, favorecendo a permanência principalmente de animais mais rústicos e resistentes. Além disso, os controles sanitários muitas vezes são falhos, pois se observa que em muitas propriedades as vacinações não são realizadas de forma adequada, em decorrência da ausência de infraestrutura, dificuldade de acesso e da falta de conhecimento dos produtores sobre as doenças e as medidas profiláticas<sup>7</sup>. O relevo da região é ondulado, formando por um conjunto de serras que dificultam o acesso a essas comunidades. Uma densa rede hidrográfica passa por cheias na temporada de chuvas, inundando planícies e campos de plantações e essas enchentes desempenham importante papel na deposição de material orgânico nos vales e planícies, a eles trazendo uma adubação natural. O povo Kalunga aprendeu a viver com todas estas variáveis naturais de forma harmônica, praticando agricultura e pecuária de subsistência<sup>8</sup>.

A frequência da ocorrência das doenças nos animais depende das características do ambiente em que vivem. Nesta perspectiva o presente estudo avaliou a frequência de

bovinos VLB infectados no Sítio Histórico e Patrimônio Cultural Kalunga (SHPCK) e realizou associações com características ambientais, sanitárias e socioeconômicas.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1. Vírus da leucose bovina

#### 2.1.1. Histórico e taxonomia

Em 1871, Leisering descreveu pela primeira vez a leucose enzoótica bovina (LEB) na Alemanha, caracterizando-a como uma esplenomegalia e hipertrofia de linfonodos superficiais. Considera-se que a infecção se originou na Europa, provavelmente na região de Memel na Prússia Oriental e, com o passar do tempo, disseminou para o oeste. Vários relatos da LEB foram feitos em quase todos os países da Europa Oriental após a segunda guerra mundial. No século 19 ocorreu a introdução do VLB nos Estados Unidos da América a partir de bovinos importados da região Báltica, com disseminação para os rebanhos canadenses. O restante dos países do mundo adquiriu a infecção no pós-guerra com a importação de bovinos oriundos destes países<sup>9</sup>. Rangel e Machado, em 1943, foram os primeiros a descrever a ocorrência da LEB no Brasil com quatro casos em Minas Gerais de linfossarcoma em bovinos<sup>10</sup>.

A enfermidade foi relacionada a um agente infeccioso em 1917 e a visualização do vírus por microscopia eletrônica foi possível em 1969<sup>11</sup>. A classificação como um retrovírus oncogênico ocorreu em 1976 quando se comprovou tratar de RNA vírus com transcriptase reversa<sup>12</sup>.

A síntese da proteína retroviral ocorre no citoplasma e depende exclusivamente das organelas da célula hospedeira infectada para a sua tradução. Portanto, é esperado que os retrovírus desenvolvessem estruturas e estratégias para promover de forma eficiente a expressão de RNA de proteínas virais em um ambiente celular competitivo<sup>1</sup>. O VLB apresenta elevado grau de conservação entre diferentes estirpes geográficas, embora as razões não estejam esclarecidas, esta estabilidade genômica pode resultar de uma maior fidelidade da transcrição reversa ou de rigorosas restrições de replicação *in vivo* pela dependência de multiplicação clonal dos linfócitos infectados<sup>13, 14</sup>.

A gênese tumoral por VLB é iniciada por alterações na expressão genética da célula hospedeira, que são mediadas pela proteína Tax viral, uma reguladora positiva da transcrição viral. A alteração na proliferação celular pode tornar as células infectadas susceptíveis a mutações nos genes do hospedeiro, esta susceptibilidade é necessária para a tumorigênese. O longo período assintomático entre a infecção e o desenvolvimento dos

tumores clonais, bem como a baixa incidência de tumores nos indivíduos infectados, sugere que a infecção da célula por VLB é somente uma das várias alterações genéticas necessárias para a formação dos tumores<sup>15</sup>.

### 2.1.2. Características estruturais e biológicas

Pertencente à família Retroviridae, sub-família Oncovirinea a partícula do VLB mede de 90 a 120 nm de diâmetro em culturas de leucócitos e é constituída por um capsídeo icosaédrico, envelope lipoproteico e fita simples de RNA<sup>16</sup>. A eletroforese de gel de poliacrilamida mostra proteínas com diferentes massas moleculares, sendo a maior localizada no capsídeo viral, denominada p24 com cerca de 24.000D<sup>17</sup>.

No envelope do retrovírus há glicoproteínas com função biológica no ciclo de replicação que modulam a adsorção do vírus à célula hospedeira, determinando o tropismo e a especificidade do vírus. A proteína precursora 72 (Pr72) no envelope do VLB traduz a mensagem do DNA proviral para a transcrição deste. E na glicoproteína transmembrana gp30 este precursor é processado em uma glicoproteína 51 (gp51) de superfície. Esta por sua vez é responsável pela infectividade do VLB, se liga ao receptor específico na célula iniciando a infecção, parasitando principalmente linfócitos B e produzindo um pró-vírus DNA<sup>18,19</sup>.

Geneticamente o VLB é composto pelos genes gag (grupo antigênico específico), pol (polimerase) e env (envelope) que codificam respectivamente síntese de proteínas estruturais, enzimas (transcriptase reversa) e glicoproteínas de envelope. A expressão destes genes garante a produção de polipeptídios essenciais na formação e liberação de novos vibriões de progênie infecciosa<sup>1</sup>. Há também no genoma uma região denominada X com no mínimo quatro genes, destes o Tax e o Rex atuam na regulação transcricional e pós-transcricional, respectivamente. O gene Tax ainda é importante em funções como tradução, transdução de sinal, processamento do RNA, crescimento celular, apoptose, respostas ao estresse e na imunidade. Os genes R3 e G4 estão envolvidos na clonagem do RNAm de linfócitos VLB-infectados. A deleção destes últimos parece restringir a propagação viral *in vivo*<sup>20</sup>.

A infecção em bovinos ocorre dos estágios embrionários até a vida adulta<sup>21</sup> e, quando caracterizada por uma alta carga pró-viral, causa resposta humoral permanente<sup>22</sup>. As proteínas virais que induzem a resposta imune pertencem principalmente a três grupos, as proteínas estruturais não glicosiladas, as glicoproteínas (gp) e a retrotranscriptase<sup>23</sup>. Pode ocorrer proliferação linfocitária nos órgãos hematopoiéticos, como medula óssea, linfonodos e

baço, além de órgãos ricos em tecido mononuclear fagocitário como abomaso, coração, rins, fígado e músculos, envolvendo formação de tumores e infiltração de células mononucleares<sup>24</sup>.

Os retrovírus são resistentes a raios UV e X, característica atribuída ao genoma diploide com duas fitas de RNA simples de polaridade positiva. São inativados por solventes, detergentes lipídicos (como álcool, éter e clorofórmio) e calor (56°C por 30 minutos), e, mesmo em líquidos orgânicos, estes processos eliminam completamente as partículas infectantes<sup>25</sup>. Ambos viriões e linfócitos VLB-infectados são sensíveis ao calor da pasteurização, 72,5°C por 15 a 20 segundos ou 62°C por 30 minutos<sup>15</sup>.

### 2.1.3. Leucose enzoótica bovina

Leucose enzoótica bovina (LEB) é uma doença transmissível de rebanhos bovinos e está presente em muitos países. Frequentemente a LEB é assintomática, mas aproximadamente 30% dos animais infectados com mais de três anos podem desenvolver linfocitose persistente<sup>21</sup>. Somente uma fração de 1,4% destes desenvolvem os sintomas clínicos, como o linfossarcoma maligno, depois de um longo período de incubação, aproximadamente sete anos<sup>26</sup>. Contudo, a maioria dos animais infectados termina sua vida produtiva sem apresentar sintomas clínicos<sup>27</sup>.

VLB é transmitido vertical e horizontalmente, a transmissão vertical ocorre via placenta, intraparto e pelo colostro<sup>28</sup>. Existem várias vias de transmissão horizontal, que incluem palpação retal sem trocar de luvas, uso de uma única agulha para vários animais, instrumentos cirúrgicos, presença de insetos hematófagos e proximidade dos animais<sup>27, 29</sup>. Sêmen infectado tem potencial de carrear o vírus para o embrião, embora estudos clínicos indiquem ser muito pouco provável esta via de transmissão. Parece existir algum fator inibitório no sêmen fresco que previne o estabelecimento da infecção<sup>30</sup>.

Como a LEB é uma doença contraída pelo sangue, evitar o contato direto e indireto deve ser a forma mais importante para prevenir a propagação do vírus da leucose bovina entre os animais<sup>26</sup>. Uma importante via que exige atenção é a colostragem, uma vez que foi detectado provírus por todo o período de colostragem. Quando existe alta carga proviral no sangue da vaca, elevadas quantidades de células infectadas são transmitidas para o bezerro, mas, ao mesmo tempo, também são transferidas altas quantidades de anticorpos. Pelo contrário, quando a carga proviral no sangue é baixa, células infectadas são transferidas, frente a pequena quantidade de anticorpos, sugerindo que essas vacas podem oferecer maior risco de transmissão para o bezerro<sup>3</sup>.

Estudos com rebanhos leiteiros e de corte no Japão indicaram que o fator de risco comum associado à alta soroprevalência tem relação com história anterior de manifestação clínica da LEB com presença de insetos hematófagos. Outros fatores de risco são a criação de vacas leiteiras em sistema *loose housing*, o contato direto de bezerros com adultos em fazendas de corte e a introdução de animais sem controle sanitário em ambos os sistemas de produção<sup>31</sup>.

As fontes de transmissão devem ser cuidadosamente investigadas, pois, mesmo quando os procedimentos para evitar a transmissão iatrogênica foram adotados, nenhuma mudança significativa foi observada em rebanhos da Argentina, sugerindo que outras formas de transmissão podem desempenhar papel importante em condições naturais<sup>28</sup>.

Por ser uma doença crônica e tratar-se de animais de produção, dos quais o abate sempre é uma opção viável, não se estabeleceu nenhum tratamento eficiente para LEB. O uso de corticosteroides com ação imunossupressora pode intensificar a infecção e favorecer a disseminação viral. Tratamentos paliativos podem melhorar o quadro clínico, auxiliando o sistema imune<sup>32</sup>.

Não existem vacinas comercialmente disponíveis para o VLB, apesar de haver relatos de testes utilizando imunógenos produzidos por técnicas tradicionais e moleculares<sup>33</sup>. Como medidas preventivas utilizadas para eliminar a LEB dos rebanhos tem-se o cuidado nas fases de cria e recria de bezerros, evitando as vias conhecidas de contaminação, a aquisição de animais livres da infecção, certificado por meio dos testes diagnósticos disponíveis, e o descarte dos bovinos doentes<sup>34</sup>.

#### 2.1.4. Diagnóstico

A identificação de antígenos em amostras de animais infectados pode ser realizada por cultura *in vitro* de células mononucleares do sangue periférico (PBMC), pelo DNA proviral detectado na reação em cadeia da polimerase (PCR) ou por microscopia eletrônica. Os métodos de detecção de anticorpos mais amplamente utilizados são, para o soro, a imunodifusão em agar gel (IDGA) e, para o soro e leite, o ensaio imunoenzimático (ELISA), que auxiliaram o sucesso de políticas de erradicação em muitos países<sup>21</sup>.

A utilização dos exames laboratoriais no diagnóstico da LEB é necessária, uma vez que a ausência de sinais clínicos patognomônicos inviabiliza o diagnóstico clínico<sup>10</sup>. A partir de três semanas após a infecção é possível a detecção de anticorpos pelo ELISA e IDGA<sup>35</sup>. São testes rápidos e de fácil interpretação<sup>36</sup>, que utilizam como antígenos as proteínas gp51 e p24<sup>37</sup>.

Estudos comparativos entre os diferentes testes indicam a IDGA como padrão-ouro e quando se faz a comparação deste com o teste de ELISA indireto, obteve-se sensibilidade de 98,93%, especificidade de 79,74%, valor preditivo negativo de 99,56% e valor preditivo positivo de 61,26%. A correspondência entre os dois testes foi de 83,9%<sup>38</sup>.

Por detectar frações do RNA viral a PCR pode ser utilizada como uma ferramenta complementar à sorologia. Podem ser utilizadas amostras de bezerros no período de recebimento de anticorpos colostrais, em tumores para diferenciar linfoma esporádico e infeccioso, em tecido tumoral proveniente de frigoríficos, em centrais de inseminação como triagem de animais antes de colheita de sêmen, bem como animais para produção de vacinas<sup>21</sup>. A PCR em relação a IDGA apresentou sensibilidade de 87%, especificidade de 62% e concordância de 73,8%<sup>39</sup>.

A PCR também é indicada para detectar a infecção no período de incubação, antes da soroconversão. Pode ser utilizada para detectar bezerros livres de VLB mesmo após exposição ao colostro e por não ter interferência deste, pode detectar o DNA pró-viral<sup>40</sup>.

#### 2.1.5. Prevalência

A maior frequência da infecção por VLB ocorre em animais acima de 24 meses, em virtude da permanência dos animais mais velhos expostos há mais tempo ao vírus nos rebanhos infectados<sup>41</sup>. As maiores prevalências são comuns em rebanhos leiteiros, em função de algumas características de criação como o sistema intensivo de produção, a utilização inadequada de tecnologia no manuseio dos animais, entre outros fatores que facilitam a transmissão horizontal iatrogênica<sup>42</sup>.

Os programas de erradicação da LEB foram eficazes em muitos países da União Europeia como na Alemanha, Áustria, Bélgica, Dinamarca, Finlândia, França, Grã-Bretanha e Holanda<sup>43</sup>. Em outros países a doença ocorre de forma esporádica, como na Estônia, Itália, Letônia e Lituânia<sup>44</sup>.

Outros países apresentam os seguintes relatos quanto à prevalência, na Turquia houve registro de 11% em vacas leiteiras positivas com idade entre 18 meses a 10 anos<sup>45</sup>; no Irã a prevalência global de animais infectados foi de 29,9%, desses 43,9% em bovinos leiteiros<sup>46</sup>; no Japão o total de animais infectados foi de 28,6%, sendo 34,7% em bovinos de leite, 7,9% animais confinados e 16,3% aos destinados para a reprodução de corte, percebendo-se o aumento da frequência com o envelhecimento dos animais<sup>47</sup>. Bovinos leiteiros israelenses apresentaram taxa de infecção nacional média de 5% em cerca de 60% dos rebanhos testados<sup>41</sup>.

Nas Américas houve os seguintes relatos, no Canadá 90,8% dos rebanhos estavam infectados com 30,4% de vacas positivas<sup>48</sup>; na Argentina 32,9% de bovinos soropositivos em 84% dos rebanhos<sup>49</sup>, situação considerada endêmica<sup>3</sup>; na Colômbia as prevalências em diferentes municípios apresentaram-se entre 16% a 88%<sup>50</sup>.

No Brasil há ampla distribuição por todos os estados brasileiros com diversificadas prevalências, podendo ser superiores a 50%<sup>27, 51</sup>. No Paraná em rebanhos leiteiros a soroprevalência apresentaram valores entre 55,56% a 81,1% em diferentes períodos e regiões<sup>52-53</sup>. No estado do Amazonas em torno de 8,9% animais acima de seis meses foram positivos<sup>54</sup>. Em outros estudos realizados em diferentes estados brasileiros identificaram as seguintes prevalências de animais infectados em Tocantins 27,8%<sup>55</sup> e 37%<sup>56</sup>; Pará utilizando IDGA 26%<sup>57</sup>; Goiás na raça Curraleiro 15,3%<sup>55</sup>; Alagoas 27,8%<sup>58</sup>; Bahia 41%<sup>59</sup>; Rio de Janeiro 53%<sup>60</sup>; São Paulo 9,2%<sup>61</sup>, 47,4%<sup>62</sup> e 52,5%<sup>63</sup>; Minas Gerais 10,2%<sup>63</sup> e 70,9%<sup>64</sup>; Rio Grande do Sul 12%<sup>65</sup>.

#### 2.1.6. Importância econômica

A infecção pelo VLB está amplamente distribuída, e a LEB está na lista de doenças de risco da *World Organisation for Animal Health* (OIE) sendo considerada uma doença de significativo impacto econômico em âmbito internacional, e requerendo notificação obrigatória<sup>21</sup>.

Entre os fatores de impacto econômico na produção de animais VLB-infectados estão as perdas de mercado dos países exportadores que requerem compra de animais livres da infecção, e em casos de complicações de animais que desenvolvem linfossarcoma os custos com diagnóstico e tratamento. O comprometimento do sistema imune também prejudica a produtividade do animal devido a infecções oportunistas, principalmente em bovinos leiteiros e, quando comparados a rebanhos livres, apresentam menor produção de leite e maior taxa de descarte<sup>9, 66</sup>. Sabe-se que, quanto maior a prevalência, menor a produção e vida útil dos animais<sup>67</sup>.

No teste de ELISA em amostras de leite, resultados com valores acima de 0,5 na densidade ótica provinham de vacas com 40% mais risco de morrer ou serem abatidas quando comparadas as vacas não infectadas. Estes resultados auxiliam na associação de VLB com a longevidade de vacas e acrescida a outros impactos econômicos, justifica a instituição de medidas de controle no rebanho<sup>68</sup>.

Estudo determinou que rebanhos infectados com LEB nos Estados Unidos da América produziram 3% menos leite, o que representou por volta de US\$ 59 menos na

produção anual por vaca quando comparado a rebanhos não infectados<sup>69</sup>. Em todo caso, estes números podem alterar-se dependendo da prevalência de infecção dentro de um rebanho, ou seja, os rebanhos com uma maior prevalência de infecção são susceptíveis de sofrer maiores perdas econômicas. A indústria leiteira já estimou perda de US\$ 525 milhões pela redução na produção de rebanhos soropositivos<sup>70</sup>. Outro estudo no estado da Virgínia demonstrou que casos de linfossarcoma custam em média mais de US\$ 400. Em um rebanho com metade das vacas soropositivas, a taxa de linfossarcoma foi de cerca de dois casos por 300 vacas leiteiras<sup>71</sup>. O custo médio anual em um rebanho de prevalência de 50% foi de quase US\$ 6.400 por 100 vacas de ordenha<sup>69</sup>.

A infecção pelo VLB diminui a vida útil dos animais quando comparados aos não portadores, pois o comprometimento do sistema imune faz com que a vaca deixe de ser produtiva o suficiente para ser mantida no rebanho, produzindo menos 3,5% de leite e permanecendo em média mais de 48 dias no intervalo entre partos<sup>69</sup>.

A alta prevalência da doença afeta economicamente os produtores também por causa da condenação de carcaças nos frigoríficos e do aumento da detecção de animais positivos com descarte precoce<sup>72</sup>. Em rebanhos com alta prevalência geralmente reduzem a eficiência da produção, há aumento das taxas de abate e da ocorrência de linfossarcoma clínica. Portanto, um programa economicamente viável para impedir a propagação da LEB em rebanhos bovinos e eliminar a incidência de desenvolvimento clínico torna-se necessário para reduzir o impacto econômico<sup>26</sup>.

#### 2.1.7. Programas de controle

Muitos países europeus têm programas nacionais de controle da disseminação da infecção pelo VLB e, como resultado, sua população de gado é relativamente livre<sup>27</sup>. Em contraste, países como Canadá e Argentina relataram uma alta prevalência<sup>48, 49</sup>. Entre os países que investigam a situação da LEB está o Japão com aproximadamente 40% dos bovinos leiteiros e 30% dos de corte infectados com BLV<sup>73</sup>.

Entre as medidas de controle utilizadas nos programas de erradicação estão a existência de laboratórios de diagnóstico que utilizam ELISA ou IDGA, sendo este último o teste básico para triagem de rebanhos com alta prevalência e ELISA o método essencial em rebanhos com baixa prevalência; os rebanhos bovinos devem ser permanentemente registrados e identificados; os animais clinicamente acometidos devem ser abatidos; deve-se ter atenção aos fatores antropogênicos que podem interferir no sucesso do programa de erradicação, bem como aos requisitos das normas da OIE<sup>74</sup>.

Como critérios para manutenção de rebanho livre da infecção, os animais não devem apresentar sinais clínicos ou testes sorológicos positivos nos últimos dois anos. Bovinos maiores de 24 meses devem ser testados em intervalos de quatro a 12 meses e serem soronegativos. Depois de o rebanho ter sido testado, recomenda-se manter apenas animais nascidos no rebanho ou introduzidos com certificado de livres da infecção. Se o animal for proveniente de locais desconhecidos deve ter mais de 24 meses e apresentar teste negativo no intervalo de 30 dias antes da transferência, além de ser mantido em isolamento no mínimo quatro meses e testado, contendo autorização especial do veterinário oficial<sup>75</sup>.

Na Finlândia a infecção foi reconhecida em 1966, a partir deste período foram determinadas medidas de controle oficiais, que utilizam testes diagnósticos e abate. Entre os anos de 1970 e 1977 foi realizado o monitoramento na inspeção de carne e avaliação hematológica, e entre 1978 e 1989 exames sorológicos incluindo rebanho leiteiro e amostras de carne. O percentual máximo positivo foi de 0,03%, dispersos entre os rebanhos na região sul e inexistentes no norte do país. Com a prevalência nunca ultrapassando os 5%, foi considerada como controlada sob constante monitoramento na Finlândia em 1996 e na ilha de Ahvenanmaa em 1999<sup>43</sup>.

Na Lituânia até o ano de 1985 a situação da LEB era considerada crítica nos rebanhos. A partir de 1986 iniciaram-se as investigações sorológicas conjuntamente com um programa de erradicação. Todos os bovinos positivos foram separados dos negativos e divididos entre rebanhos VLB-infectados e livres, com descarte de animais clinicamente acometidos pela LEB. Os bezerros nascidos foram alimentados com leite pasteurizados, desta forma a soroprevalência diminuiu para 7,29% em 1990 e para 0,32% em 2006<sup>74</sup>.

Na Itália 123 focos foram registrados entre janeiro de 2006 e dezembro de 2012, com períodos de duração das infecções variando de dias a semanas. Diferentes medidas de controle foram utilizadas, culminando na queda da prevalência nos rebanhos de 0,21% para 0,08%. As regiões livres adotavam estratégias próprias de controle, estas diferenças ocorriam no tipo de amostra testada (soro, leite ou ambos), idade para avaliação dos animais (12 ou 24 meses), frequência dos testes (anual ou a cada dois, três, quatro, cinco ou seis anos). Algumas dificuldades existiram em função de registro incompleto do rebanho, localização geográfica e condições socioeconômicas da região<sup>76</sup>.

O VLB está entre um dos maiores problemas de saúde animal causadores de perda econômica do mundo. Uma série de programas foi desenvolvida na tentativa de reduzir a prevalência, principalmente pela erradicação de bovinos infectados, segregação de animais VLB-livres e vacinação. Apesar de ter sido eficaz em alguns países da União Europeia, estas

estratégias não tiveram sucesso em outras regiões em função do custo econômico, restrições na gestão e falta de vacina eficaz<sup>27</sup>.

Na verdade, a vacinação contra a LEB foi proibida em muitos países, e a existência de reservatórios ao vírus em outras espécies como ovinos e caprinos que, embora susceptíveis à infecção, não foram bem esclarecidas<sup>43</sup>.

Gutiérrez et al. (2011)<sup>28</sup> sugeriram uma abordagem alternativa com a separação seletiva de acordo com a carga proviral de sangue periférico como um potencial indicador de risco de transmissão, e como uma alternativa a medidas de controle clássicas.

Em um estudo de cinética de carga viral em bezerras acompanhadas do nascimento até os 36 meses, conferiram que quanto maior esta carga transmitida após o nascimento via colostro, mais propensas estão a manter alta titulação até a idade adulta. A eliminação precoce dos soropositivos poderia ajudar a prevenir a transmissão aos jovens animais sensíveis e aos seus descendentes<sup>29</sup>.

A situação da LEB requer prioritariamente a adoção de programas de controle que contam com as seguintes táticas, primeiro incluem rastrear animais positivos e clinicamente positivos para o abate; segundo testar e segregar; por fim testar e implementar ações corretivas afim de prevenir a transmissão a susceptíveis<sup>43, 66</sup>.

## **2.2. Doenças e aspectos geográficos**

A avaliação da frequência de doenças sob a perspectiva geográfica difere do enfoque epidemiológico, uma vez que a abordagem geográfica confere as condições pelas quais a doença pode ocorrer em determinado local, o processo de interação desta com a natureza e o modo como o meio é modificado. Por outro lado, o estudo epidemiológico parte da manifestação da doença em seu contexto e a sua distribuição nas coletividades. Os primeiros estudos de epidemiologia paisagística foram realizados pelo parasitologista russo Pavlovsky (1930) ao considerar a relação entre todas as características do ambiente e as manifestações das doenças, definindo o conceito de espaço geográfico<sup>77</sup>.

Entre as aplicações do enfoque geográfico na manifestação das doenças, considera-se o surgimento e o ressurgimento de enfermidades antes controladas, bem como auxilia na determinação das medidas de políticas sanitárias em muitos países. Doenças infecciosas e parasitárias que mobilizam vários países devem ser estudadas com enfoque nos aspectos demográficos e ambientais; aspectos históricos, políticos, sociais, culturais e

econômicos do país; e ainda a manipulação de microrganismos para desenvolver armas biológicas<sup>78</sup>.

Doenças emergentes, ou as que já existiam e têm sua incidência aumentada, bem como as doenças reemergentes, as que anos atrás foram erradicadas e têm ressurgido, têm sido motivo de investigação e preocupação sanitária frequentemente. No Brasil, estas doenças preocupam por se tratar de um país com imensa biodiversidade, que tem sido reduzida, sobretudo em decorrência da expansão agropecuária, suprimindo áreas naturais. Essa situação proporciona o contato de animais domésticos e do homem com as populações de animais silvestres no seu habitat. Esse contato pode colaborar na disseminação de agentes infecciosos e parasitários para novos hospedeiros em diferentes ambientes, além da possibilidade de introdução destas doenças, por meio de transporte aéreo, entre continentes<sup>79</sup>.

Os estudos atuais contam com inovações tecnológicas que colaboram no monitoramento de enfermidades que ameaçam a saúde do homem e dos animais, é o caso dos Sistemas de Informação Geográfica (SIG). Trata-se de um sistema que, a partir da localização de dados da paisagem, fornece informações que podem ser armazenadas, integradas, consultadas, visualizadas, além de analisadas. A análise combinada à estatística permite a caracterização da paisagem com previsão de risco de doenças, o que o torna um importante conjunto de ferramentas para a vigilância epidemiológica, podendo prever possíveis surtos de doenças e orientações aos programas de intervenção<sup>80</sup>.

Em diferentes regiões do mundo, a interferência das condições ambientais na frequência de doenças já foi demonstrada em diversos estudos. No Brasil as endo e ectoparasitoses de ruminantes em decorrência das perdas econômicas consideráveis são enfermidades de grande impacto. Estes parasitas são muito prolíficos, resistentes às adversidades climáticas e adaptáveis, colaborando para sua ampla distribuição geográfica e alta prevalência, em clima temperado ou tropical. As combinações ecológicas podem favorecer ou não o desenvolvimento de um parasita em uma dada região<sup>81</sup>.

Outros parasitismos preocupantes são os decorrentes dos carrapatos, como protozoários, riquetsias, espiroquetas, vírus e helmintos transmitidos por eles. Estes parasitas, quando intensamente presentes em determinada região promovem transtornos econômicos aos produtores e problemas de saúde pública ao homem. Nesse sentido, os carrapatos devem ser considerados vetores de grande importância para doenças infecciosas emergentes e reemergentes dos animais domésticos, silvestres e do homem<sup>82</sup>.

Fatores ambientais como altitude, temperatura, pluviosidade e umidade relativa do ar tem relação direta com o parasitismo ocasionado por carrapatos e seus hospedeiros. Tais

fatores estão diretamente ligados à presença, a atividade, ao desenvolvimento e a longevidade destes vetores veiculadores de patógenos ou reservatórios zoonóticos de infecções. O aumento da infestação destes vetores tem na ação do homem sobre o ambiente, um intensificador, pois, juntamente com o aumento da degradação ambiental, a incidência de doenças emergentes transmitidas por eles elevou, evidenciando o efeito desses desequilíbrios na saúde dos animais e humana<sup>80</sup>. A degradação ambiental trouxe como consequência o surgimento de algumas zoonoses emergentes, por permitir a propagação de espécies parasitas de animais e do homem, que antes estavam contidas em ambientes silvestres<sup>83</sup>.

A ecologia de vetores, os fatores climáticos e até mesmo as condições socioeconômicas divergentes entre os continentes, torna fundamental a realização de análises regionais sobre a ecologia e biologia desses vetores e dos hospedeiros intermediários. Deste modo, ambos estão susceptíveis as mudanças espaciais e temporais de precipitação, temperatura e umidade nas diferentes paisagens terrestres, como consequência interferem no risco de propagação de doenças<sup>84</sup>.

Em qualquer região do mundo as variáveis demográficas estão vinculadas a ocorrência de doenças, entre estas incluem a dinâmica urbana, as migrações populacionais e as ocupações de novas áreas. Igualmente, entre os fatores determinantes de doenças infecciosas encontram-se a distribuição dos hospedeiros susceptíveis que facilitam a transmissão entre espécies animais<sup>85</sup>.

## **2.3. Sítio Histórico e Patrimônio Cultural Kalunga**

### **2.3.1. Comunidade Kalunga**

Comunidades quilombolas fundadas por remanescentes de escravos do período colonial do Brasil estão distribuídas por todo o território. Atualmente buscam sua identidade e cidadania, amparados pelo Artigo 68 no Ato das Disposições Constitucionais transitórias da Constituição Federal de 1988, que reserva a estas comunidades o direito à terra e os protege culturalmente. São caracterizados por apresentarem identidade étnica e cultural que difere do restante da sociedade<sup>86</sup>.

A situação das comunidades quilombolas ainda não foi plenamente definida e, até o ano de 2006, foram registrados 2.842 territórios e apenas 82 estão titulados no Brasil, podendo existir outras que se mantem isoladas<sup>87</sup>.

Há registros de territórios quilombolas em quase todos os estados brasileiros, com exceção de Roraima, Acre e Distrito Federal. Os estados que possuem mais comunidades são Maranhão, Bahia, Pará, Minas Gerais e Piauí. Na região Centro-Oeste se destaca a comunidade Kalunga com aproximadamente seis mil habitantes, que foi reconhecida pelo governo de Goiás em 1991 e foi denominada Sítio Histórico e Patrimônio Cultural Kalunga (SHPCK)<sup>8, 87</sup>.

Apesar do amparo constitucional e da existência de outros decretos que buscam preservar os direitos de comunidades quilombolas, os Kalunga não possuem infraestrutura importantes como escolas e assistência médica, têm dificuldade de acesso por ausência de estradas, sofrem com o período de seca e não tem suas terras regularizadas. Várias famílias apresentarem-se abaixo da linha de pobreza ou mesmo na indigência<sup>88</sup>.

A maior parte do território Kalunga não tem energia elétrica nem saneamento básico; o lixo e os dejetos são lançados a céu aberto. As casas geralmente são construídas com adobe e palha (40%), com tijolo sem reboco (30%) e tijolo com reboco (30%). A fonte de água das famílias são os rios da região e metade delas não utilizam filtro antes do consumo. Aqueles que moram longe dos rios sofrem com a falta de água principalmente no período de seca. A falta de estradas dificulta o deslocamento das pessoas em busca de produtos do comércio e, com frequência utilizam muares para locomoção. A ausência de assistência à saúde é indicada como o principal problema da comunidade; quando presente, é executada por agentes de saúde, pois não existem postos de saúde e em casos mais graves eles têm que se deslocar deitados em redes levados por voluntários até a cidade mais próxima, que pode ficar a mais de 100 Km quilômetros de distância. Há escolas de ensino fundamental 1, com algumas funcionando na casa dos moradores, desta forma existem analfabetos e analfabetos funcionais, em sua maioria pessoas mais velhas<sup>89</sup>.

A área que compreende o SHPCK apresenta relevo acidentado com várias serras que dificultam o acesso as regiões mais centrais. Esta condição favoreceu a manutenção dos Kalungas em relativo isolamento, bem como auxiliou na preservação da identidade afrodescendente<sup>8</sup>. Contudo, estes aspectos geográficos atualmente prejudicam a comunidade, uma vez que as perpetuam na situação de ausência de infraestrutura básica<sup>90</sup>.

Diante das muitas condições precárias de sobrevivência na comunidade e na expectativa de uma vida melhor, os jovens saem para as grandes cidades, como Goiânia e Brasília, trabalhando como empregados domésticos em casas ou fazendas da região<sup>89</sup>. Outro motivo que leva ao êxodo dos jovens da comunidade é a falta do ensino fundamental 2, para

aqueles que tem interesse em continuar os estudos. Entre as dificuldades na educação está o conteúdo ministrado que deveria considerar as especificidades culturais<sup>87, 89</sup>.

A agricultura de subsistência é predominante na comunidade, que cultiva principalmente milho, feijão, mandioca, arroz, abóbora e cana. Da mandioca produzem farinha, para o consumo e comercialização na cidade, ou para troca por outros produtos. A criação e venda de bezerros é uma fonte significativa de renda. Para consumo próprio mantem bovinos de leite, galinhas e porcos, que também são comercializados<sup>89</sup>.

Na região é encontrada uma grande diversidade de frutos do Cerrado. Entre eles, mangaba, pitomba, cagaita, jatobá do campo, pequi, coco, caju, araçá, baru, macaúba e outros. Segundo relatos da comunidade, estes frutos não estão sendo bem aproveitados na época em que amadurecem e muitas vezes, são perdidas grandes quantidades. Não são práticas comuns o armazenamento e o uso na culinária<sup>91</sup>.

Os Kalungas necessitam de complementação na renda familiar proveniente de benefícios do governo como aposentadorias, participação em programas como Renda Cidadã (estadual), Bolsa-Família, Cesta Básica e Salário-Maternidade (federal), pois o que produzem muitas vezes não é suficiente para a sobrevivência<sup>89</sup>.

Outra fonte de renda para alguns moradores da comunidade tem sido o turismo na região. Os visitantes não apenas conhecem as muitas cachoeiras do sítio, mas, também o cerrado íntegro e a cultura de seus moradores. Esta atividade revaloriza a cultura do local e intensifica a economia<sup>92</sup>.

Quanto à cultura, principalmente as pessoas mais velhas, mantêm os costumes e as tradições, como a sussa, dança e música de origem africana, típicas dos Kalunga. Entre as festas tradicionais estão as romarias e as folias, realizadas frequentemente em diferentes locais e períodos do ano, entre as festividades estão a Festa do Divino, Nossa Senhora D'Abadia, Santo Antônio, Nossa Senhora Aparecida; Folia de Reis, do Espírito Santo e São Gonçalo; entre outras<sup>93</sup>.

### 2.3.2. Aspectos geográficos

O SHPCK abrange uma área de 253,2 mil hectares, sendo considerada uma das maiores comunidades quilombolas no Brasil<sup>8, 87</sup>. Localiza-se na microrregião da Chapada dos Veadeiros, nordeste de Goiás, os limites municipais compreendem Monte Alegre de Goiás, Teresina de Goiás e Cavalcante, as coordenadas geográficas aproximadas são 13°20' a 13°27' de latitude sul e 47°10' a 47°20' de longitude oeste de Greenwich. As rodovias GO 118 e os rios Almas e Paranã são as principais vias de acesso<sup>8</sup>.

A comunidade Kalunga é dividida em cinco núcleos: Contenda; Kalunga; Vão de Almas; Vão do Muleque e Ribeirão dos Bois. Mas, os moradores consideram uma subdivisão de territórios de municípios como Barra, Riachão, Sucuri, Cural da Taboca, Saco Grande, Tinguizal, Boa Sorte, Bom Jardim, Caiçara, Faina, Mochila, Boa Vista, Lagoa, Terra Vermelha, Congonha, Vargem, Ema, Taboca, Fazendinha, Maiadinha, Choco, Buriti, Vargem Grande, Brejão, Raizama, Funil, Maquiné, Barra, Capela, entre outros<sup>86</sup>.

A área que engloba o SHPCK possui variações altimétricas perceptíveis, confirmadas por meio de mapa hipsométrico de imagens obtidas pelo satélite Shuttle Radar Topography Mission (SRTM), que fornece informações de altitude e determinou a intensa variação altimétrica entre 400 a 1.300 metros de elevação. O solo observado no sítio apresenta poucos terrenos planos e profundos semelhante à latossolos, porém foram constatados solos de baixa profundidade com pequenos blocos de rocha intemperizada, como ocorre em neossolos e plintossolos de relevos movimentados. Esta condição de terreno movimentado dificulta o acesso de qualquer veículo, em função de parte da área apresentar declividade maior que 30%, nas quais devem ser consideradas Áreas de Preservação Permanente (APP - Conama 303/2002)<sup>90</sup>.

No território do SHPCK existe extensa área com vegetação nativa de Cerrado, conservada em relevos predominantemente elevados e alto grau de inclinação, o que não favorece a utilização dos solos para produção. O tamanho do SHPCK também dificulta o acesso a algumas comunidades, bem como a entrada de implementos agrícolas. No entorno há regiões planas e terrenos que facilitam a produção, mas na maioria das vezes estas áreas são ocupadas por outras pessoas externas à Comunidade Kalunga<sup>90</sup>.

Há regiões como o Vão de Almas que se mantem mais isoladas que outras por falta de estradas. As casas geralmente são dispersas, distantes uma das outras e mescladas à vegetação, estão principalmente nas bases das serras e se agrupam considerando o grau de parentesco. Menos frequentes são as casas próximas ao asfalto<sup>94</sup>. Existem numerosas trilhas pelas serras e que atravessam rios para facilitar o acesso de circulação e contato entre moradores<sup>92</sup>.

O Código Florestal Brasileiro de 1965 teve e mantém efeitos diretos na preservação da natureza no estado de Goiás. Esta lei protege, em regime de “preservação permanente”, toda vegetação nativa que conserva recursos hídricos (margens e nascentes) e relevos em bordas de chapadas, altas declividades, pico de morros, entre outras que resguarde os solos<sup>95</sup>. Tais características de relevo são intensamente observadas nas regiões do SHPCK.

A preservação na região do SHPCK pode ser percebida aonde há registro de reservas naturais no estado. Somente no município de Cavalcante existem quatro Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) e conta com legislação específica para a criação destas áreas, o Decreto Municipal nº 387 de 14 de fevereiro de 2005. Entre estas está a maior RPPN goiana com 8,7km<sup>2</sup>, é a Reserva Natural do Tombador que pertence à Fundação O Boticário<sup>91</sup>. Este município ainda possui o Parque Municipal Lavapés e abrange parte da área de Área de Proteção Ambiental (APA) Pouso Alto e Chapada dos Veadeiros<sup>95</sup>.

Já o município de Teresina de Goiás também integra a Chapada dos Veadeiros, participa do roteiro turístico da Reserva da Biosfera Goyaz. A região do SHPCK é provida de características que são atrativos de turismo rural, de pesca e cultural. Ademais, a paisagem constitui-se de serras, rios e extensas áreas de cerrado que são um atrativo. Entre as comunidades Kalunga as formas do cerrado são: cerrado *stricto sensu*, cerradinho, campo-rupestre, veredas, cerradões e matas de galerias, constituindo um mosaico de vegetação que cobre serras, vales e morros<sup>91</sup>.

O SHPCK está entre as áreas prioritárias para conservação no cerrado goiano dentre os critérios para seleção estão as seguintes características: bens estaduais e federais tombados pelo Patrimônio Histórico, presença de terras indígenas, sítio arqueológicos e espeleológicos entre outros<sup>96</sup>.

São importantes os estudos para avaliação da relação entre a frequência de doenças nos animais e seu ambiente. Entre os vários aspectos da condição sanitária dos rebanhos pode-se determinar quais são mais relevantes para a ocorrência de determinadas enfermidades em uma dada região.

O SHPCK apresenta-se como uma interessante área de estudo, onde pequenas propriedades rurais, caracterizadas por uma vegetação nativa e em grande parte preservada, permitem a convivência de homens, animais domésticos e silvestres (vertebrados e invertebrados).

#### **2.4. Justificativa e objetivo**

A avaliação das relações das enfermidades de bovinos que ocorrem no SHPCK com aspectos geográficos e ambientais pode colaborar para a elaboração de medidas adequadas de controle. Isto futuramente poderá reduzir o impacto econômico negativo na

produção animal, bem como evitar que ocorra disseminação de doenças para as demais regiões agropecuárias do estado de Goiás.

Com este estudo objetivou-se realizar levantamento epidemiológico das condições sanitárias relativas à infecção por VLB, em bovinos do Sítio Histórico e Patrimônio Cultural Kalunga, por meio de testes sorológicos de IDGA, e relacioná-los aos dados que constituem a paisagem, características sanitárias e socioeconômicas.

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

O projeto foi aprovado no Comitê de Ética e Pesquisa da UFG e registrado sob o número 009359/2014 e na Comissão de Ética no Uso de Animais, com registro número 008/14.

#### 3.1. Área de abrangência

O estudo foi desenvolvido na área do Sítio Histórico e Patrimônio Cultural Kalunga (SHPCCK), situado nos municípios de Cavalcante, Monte Alegre de Goiás e Teresina de Goiás, no Estado de Goiás. A Agência Goiana de Defesa Agropecuária<sup>97</sup> estima que o número de propriedades rurais no SHPCCK seja de 433, com rebanho bovino estimado de 13.741 cabeças<sup>97</sup>.

Dos três municípios e das propriedades avaliadas foram obtidos dados edafoclimáticos, socioeconômicos e zootécnicos para verificar a associação com a frequência de leucose. A área que compreende o SHPCCK foi subdividida, para o estudo, em cinco regiões determinadas como: Engenho, Monte Alegre, Teresina, Vão de Almas e Vão do Muleque.

Na figura 1 está apresentado as divisões das regiões do SHPCCK.

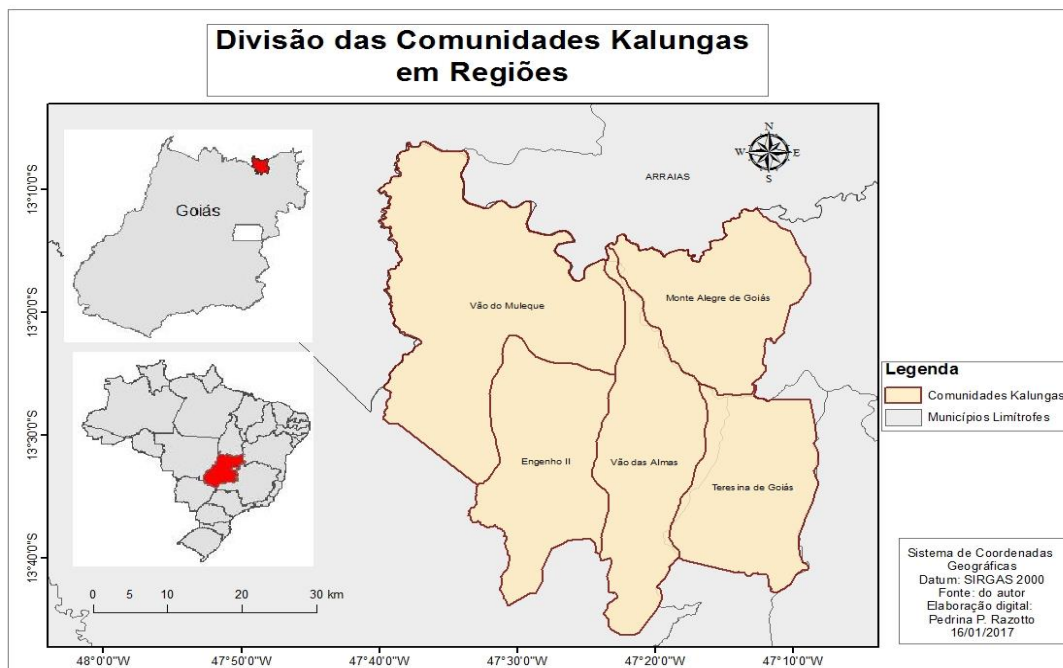


FIGURA 1 – Divisões de regiões do Sítio Histórico e Patrimônio Cultural Kalunga

### 3.2. Colheita das amostras

De novembro de 2014 a dezembro de 2015 foram realizadas seis visitas à região durante as quais procedeu-se as colheitas de amostras de sangue dos bovinos. As viagens foram realizadas a cada dois meses com duração de 12 dias. Os dados referentes às propriedades e os rebanhos foram obtidos por meio de questionário.

Foi utilizada uma amostragem não probabilística por conveniência onde o principal critério de seleção foi a anuência do proprietário. Foram colhidas amostras de 2.612 bovinos oriundos de 79 propriedades.

A Agência Goiana de Defesa Agropecuária (Agrodefesa) estima que no SHPCK o rebanho bovino seja de 13.741 cabeças distribuídas em 433 propriedades. A prevalência estimada da leucose em Goiás é de 36,5%<sup>98</sup>. Portanto, caso fosse aplicada a fórmula para estimativa de prevalência em amostra aleatória simples:

$$n = \frac{1,96^2 P_{esp} (1 - P_{esp})}{d^2}$$

- **n = tamanho da amostra**
- **P<sub>esp</sub> = prevalência esperada**
- **d = erro**

considerando que P = 36,5% e d = 5% (95% de intervalo de confiança e 5% de erro), o tamanho mínimo da amostra seria de 356 animais. Desse modo o número de bovinos amostrados no estudo (2.612) foi muito superior a amostragem mínima determinada pela fórmula.

O sangue a ser empregado na realização das provas diagnósticas para leucose foi colhido por punção da veia jugular ou caudal, empregando tubos do tipo *vacutaneir*, sem anticoagulante para obtenção de soro sanguíneo. As amostras de soro foram divididas em alíquotas em tubos plásticos, congeladas em nitrogênio líquido e depois armazenadas a -20°C, posteriormente foram processadas no Laboratório Multiusuário da Escola de Veterinária e Zootecnia da UFG.

### 3.3. Exames sorológicos

A detecção de anticorpos anti-VLB foi realizada por meio da técnica de imunodifusão em ágar gel (IDGA) seguindo protocolo proposto pelo fabricante (Laboratório TECPAR® - Instituto Tecnológico do Paraná, Curitiba-PR).

### 3.4. Dados edafoclimáticos, socioeconômicos e indicadores zootécnicos

A determinação geográfica das propriedades foi estabelecida pelo sistema de posicionamento global - GPS (Garmin MIN Oregon® 450) para a obtenção das coordenadas geodésicas: latitude, longitude e altitude geométrica.

As variáveis edafoclimáticas, socioeconômicas e zootécnicas dos municípios de Monte Alegre de Goiás (GO), Teresina de Goiás (GO) e Cavalcante (GO) foram obtidas por meio do banco de dados do Laboratório de Processamento de Imagens e Geoprocessamento da Universidade Federal de Goiás (LAPIG), do qual foram compilados os valores médios do índice normalizado da diferença de vegetação (INDV), os dados de precipitação e temperatura. No site do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) foram obtidos dados de amplitude térmica, precipitação anual e temperatura média anual do período analisado. Os dados de altitude foram coletados com base nas imagens do satélite *Shutter Radar Topographic Mission* (SRTM) do qual foi possível extrair os valores de altitude de cada ponto registrado no GPS e o valor médio para os municípios estudados.

As informações contidas no questionário foram preenchidas durante as visitas às propriedades, também constituíram os dados da matriz da análise da paisagem. Foram obtidas informações referentes ao sistema de criação, com destaque para tamanho do rebanho, criação de outras raças bovinas, aquisição de animais, adoção de quarentena, utilização de pasto em comum com outras propriedades, prática de aluguel de pastos, acesso dos bovinos a áreas alagadiças, prática de abate na fazenda; sistema de reprodução; presença de touro próprio; ocorrência de abortos nos últimos 12 meses; adoção de vacinas; presença de animais silvestres e de outras espécies de animais domésticos e adoção de manejo superextensivo, para categorizar os bovinos em pastagens nativas com livre acesso à mata e maior contato com possíveis reservatórios silvestres. Também foram incluídas informações sobre as características individuais do animal testado, como o sexo e a idade, bem como a caracterização socioeconômica dos proprietários.

### 3.5. Análise estatística

Os resultados soroepidemiológicos referentes à LEB obtidos nas 79 propriedades e 2.612 animais foram organizados sistematicamente em município, região, rebanhos e tipo de resultado (positivo ou negativo).

Foram descritas as frequências obtidas das características das propriedades, do rebanho e de animais positivos para VLB por municípios, região e diferenciados entre intervalos de idades (0 a 24 meses; de 25 a 36 meses e acima de 36 meses).

Os dados iniciais foram submetidos a análises univariadas por método de qui-quadrado de Pearson a fim de verificar a significância entre as variáveis. Os dados que apresentaram valor de  $p < 0,20$  foram utilizados na análise de regressão logística múltiplas, aplicada ao conjunto de variáveis independentes para determinar os efeitos envolvidos na ocorrência da LEB. Foram calculados *Odds ratio* (OR) em intervalos de confiança no nível de 95% (IC), considerando-se  $p < 0,05$ . A partir destas foram formados mapas no QGIS (versão 2.12.2-Lyon) de maior probabilidade de ocorrência e sua distribuição na região.

Para a realização das análises, univariadas e múltiplas, utilizou-se o programa computacional R versão 3.1.3 e os mapas georreferenciados foram feitos em parceria com o LAPIG do Instituto de Estudos Sócio-Ambientais da Universidade Federal de Goiás.

## 4. RESULTADOS

### 4.1. Características dos proprietários, das propriedades e dos rebanhos

O período médio de permanência dos proprietários em seus respectivos territórios é de  $28,3 \pm 18,2$  anos, com 95,2% residindo nas propriedades rurais e 71,4% acredita que seus filhos permanecerão na atividade rural. O levantamento indicou que 40,8% dos proprietários são analfabetos, 52,7% cursaram apenas o ensino fundamental e somente 6,5% chegaram ao ensino médio.

As propriedades situadas no SHPCK caracterizam-se por serem pequenas, com aproximadamente 50 hectares, exceto na região do Engenho II, onde não existem divisões entre as propriedades, lá as terras são utilizadas coletivamente. A maioria das propriedades está inserida em regiões de precipitação média de 1.300 a 1.600 mm por ano e com temperaturas médias acima de 30° C (79%).

A fonte de água na maioria das propriedades (98,8%) é corrente de rios e córregos. Quando não existe água corrente os bovinos têm acesso a represas ou cisternas.

Os valores de altimetria obtidos por meio de GPS entre as propriedades visitadas variaram de 334 a 1.060 metros de elevação o que confere a percepção de terreno ondulado do SHPCK. Os pontos mais baixos foram observados no Vão de Almas e Vão do Muleque e o mais alto no Engenho II.

Independente das propriedades serem individuais ou coletivas, como no caso do Engenho II, cada proprietário possuía rebanho médio de  $33 \pm 10$  animais, havendo períodos do ano, principalmente na seca, em que alguns rebanhos de diferentes localidades compartilhavam a mesma pastagem.

Em 50% dos entrevistados a exploração bovina tem finalidade mista (consumo familiar de leite e carne e venda do excedente). Os bovinos representavam a principal fonte de renda somente para 24% dos proprietários. O comércio de animais ocorria, tanto entre os vizinhos, quanto de animais vindos de fora do sítio, trazidos por boiadeiros.

O manejo nutricional era bastante deficiente com mínima mineralização, em sistema extensivo de criação mesclando cerrado nativo e pastagem formada, geralmente capim braquiária e andropogon.

As vacinas frequentemente aplicadas nos rebanhos são aftosa, brucelose e raiva, menos da metade dos produtores declarou utilizar as vacinas de clostridioses (43%) e

botulismo (41,8%). Outras vacinas não eram frequentemente realizadas. O combate aos endoparasitas era feito por 65,8% dos entrevistados, utilizando medicamentos ou plantas empiricamente conhecidas como eficazes.

A reprodução dos bovinos ocorre por monta natural e os problemas reprodutivos são relatados por 55% dos produtores, sendo a presença de aborto observada somente em 35% das propriedades.

#### 4.2. Pesquisa de anticorpos anti-VLB

A frequência geral de animais positivos para a infecção por VLB foi de 29,29% (765/2.612), a distribuição da frequência por município foi informada na tabela 1 e não houve diferença significativa entre os municípios.

TABELA 1 - Número absoluto de bovinos declarados à Agrodefesa, número avaliado no estudo, número e porcentagem de positivos para o VLB (teste de IDGA), separados por município do Sítio Histórico e Patrimônio Cultural Kalunga

Município	Nº de bovinos declarados	Nº e % de bovinos avaliados	Nº e % de bovinos positivos
Cavalcante	<b>8.092</b>	<b>1.811 (22,4%)</b>	<b>515<sup>a</sup> (6,4%)</b>
Teresina de Goiás	<b>2.420</b>	<b>342 (14,1%)</b>	<b>98<sup>a</sup> (4,7%)</b>
Monte Alegre de Goiás	<b>3.229</b>	<b>459 (14,2%)</b>	<b>152<sup>a</sup> (4,0%)</b>
<b>Total</b>	<b>13.741</b>	<b>2.612</b>	<b>765</b>

a - valores com letras coincidentes, na mesma linha, indicam diferença estatística não significativa ( $p < 0,05$ ), pelo teste de Tukey

A prevalência da LEB nas cinco regiões do SHPCK está apresentada na tabela 2. De acordo com a população analisada não houve diferença no risco de infecção por VLB nas diferentes regiões pesquisadas.

A prevalência da infecção pelo VLB nos rebanhos do SHPK, de acordo a raça está informada na tabela 3. Os zebuínos (Gir, Nelore e Tabapuã - *Bos indicus*) e animais mestiços apresentaram o maior risco relativo para a LEB, já as raças locais (Curraleiro Pé-Duro e Caracu - *Bos taurus*) exibiram o menor risco.

TABELA 2 - Ocorrência de sororeagentes (teste de IDGA) ao vírus da leucose enzoótica bovina, em rebanhos do Sítio Histórico e Patrimônio Cultural Kalunga, separados por regiões

Regiões	Teste de IDGA		Total
	Positivo	Negativo	
Engenho	232 (28,0%)	597 (72,0%)	829
Vão de Almas	159 (32,2%)	334 (67,7%)	493
Monte Alegre de Goiás	152 (33,1%)	307 (66,9%)	459
Vão do Muleque	124 (25,4%)	365 (74,6%)	489
Teresina de Goiás	98 (28,7%)	244 (71,3%)	342
<b>Total</b>	<b>765</b>	<b>1.847</b>	<b>2.612</b>

a,b - valores com letras não coincidentes indicam diferenças estatística significativa ( $p < 0,05$ ), pelo teste de Tukey. *Odds ratio* com IC 95%.

TABELA 3 - Ocorrência de sororeagentes (teste de IDGA) ao vírus da leucose enzoótica bovina, em rebanhos do Sítio Histórico e Patrimônio Cultural Kalunga, separados por raças

Raças	Teste de IDGA		Total
	Positivo	Negativo	
Raças zebuínas	520 <sup>a</sup> (29,9%)	1.220 <sup>a</sup> (70,1%)	1.740
Mestiça	231 <sup>a</sup> (30,4%)	529 <sup>a</sup> (69,6%)	760
Raças locais	14 <sup>b</sup> (12,5%)	98 <sup>b</sup> (87,5%)	112
<b>Total</b>	<b>1.847</b>	<b>765</b>	<b>2.612</b>

a,b - valores com letras não coincidentes indicam diferenças significativa ( $p < 0,05$ ), pelo teste de Tukey. *Odds ratio* com IC 95%

A frequência de bovinos anti-VLB positivos separados por faixa etária foram apresentados na tabela 4. Animais entre 0 e 24 meses demonstraram o menor risco de infecção da LEB. Já os bovinos acima de 36 meses, apresentando o maior risco relativo de ser positivo para infecção por VLB ( $p < 0,05$ ).

TABELA 4 - Ocorrência de sororeagentes (teste de IDGA) ao vírus da leucose enzoótica bovina, em rebanhos do Sítio Histórico e Patrimônio Cultural Kalunga, separados por idade

Faixa etária (meses)	Teste de IDGA		Total
	Positivo	Negativo	
0 a 24	127 <sup>c</sup> (12,8%)	865 <sup>c</sup> (87,2%)	992
25 a 36	121 <sup>b</sup> (32,1%)	256 <sup>b</sup> (67,9%)	377
Acima de 36	503 <sup>a</sup> (41,5%)	708 <sup>a</sup> (58,5%)	1.211
<b>Total</b>	<b>1.829</b>	<b>751</b>	<b>2.580*</b>

a, b, c - valores com letras não coincidentes indicam diferenças estatística significativa ( $p < 0,05$ ), pelo teste de Tukey. *Odds ratio* com IC 95%.

\*32 amostras não apresentaram indicação de idade

Na figura 2 está indicada a distribuição espacial da prevalência do vírus da leucose no SHPCK.

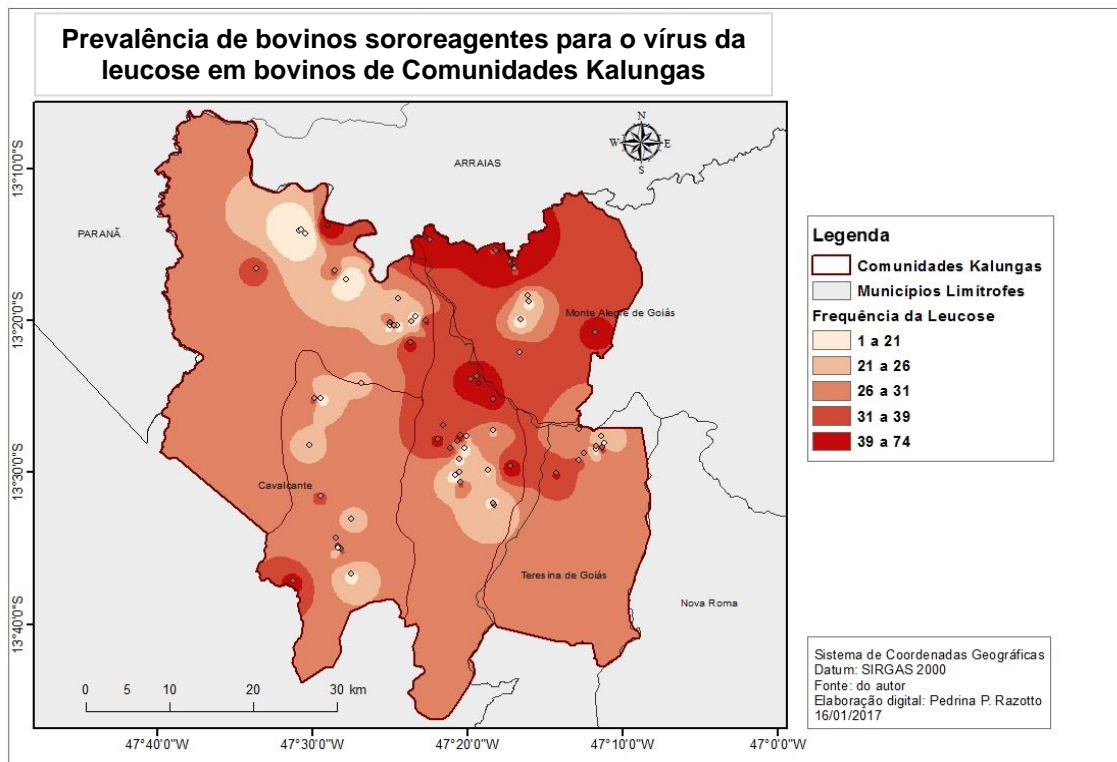


FIGURA 2 – Espacialização da prevalência de bovinos sororeagentes para o vírus da leucose (teste IDGA), considerando os três municípios que compõem o Sítio Histórico e Patrimônio Cultural Kalunga

#### 4.3. Associação entre frequência de LEB e dados ambientais, socioeconômicos e indicadores zootécnicos

Foi testada a associação entre a frequência de LEB nos rebanhos e as variáveis obtidas por meio de questionário das seguintes variáveis: região; raça; sexo; faixa etária; número de raças criadas; contato com equídeos, suínos, aves domésticas, búfalos caninos, felinos, animais silvestres (gambá, cervídeos, roedores, caititu, guaxinim); introdução de novos bovinos no rebanho; fonte de água; vermifugação; vacinação (aftosa, brucelose, raiva, clostridiose, leptospirose e pneumoenterite); finalidade da criação; principal fonte de renda do proprietário centrada na pecuária; tipo de pastagem; suplementação alimentar; mineralização; acesso a áreas alagadiças; acesso a assistência veterinária; presença de problemas reprodutivos nos bovinos (abortos, retenções, dificuldade de emprenhar); renda familiar; tipo de propriedade (particular ou área comum); residência na propriedade; crença na continuidade

da atividade pecuária pelos filhos e presença na propriedade de um filho que estuda em área correlata à atividade pecuária. As variáveis que apresentaram significância estatística estão descritas na tabela 5.

TABELA 5 – Variáveis obtidas por meio de questionário aplicado aos proprietários rurais do Sítio Histórico e Patrimônio Cultural Kalunga que apresentaram correlação quando comparadas à frequência da infecção pelo vírus da leucose enzoótica

<b>Variáveis avaliadas</b>	<b>Valor do X<sup>2</sup></b>
Região	0,0002
Raça	0,0203
Faixa etária	<2,2e-16
Contato com equídeos	5,385e-06
Contato com suínos	0,0041
Contato com caninos	2,004e-08
Vacina contra clostridioses	0,0599
Vacina contra leptospirose	9,084e-08
Tipo de pastagem	8,130e-10
Ocorrência de problemas reprodutivos	0,1531
Renda exclusivamente da pecuária	0,0422
Tipo de propriedade (particular ou coletiva)	0,0197
Filho estuda em área correlata à atividade	0,0048
Renda familiar	0,0038

Variável significativa estatisticamente ( $p < 0,5$ )

Foi testada também a associação entre a frequência de LEB nos rebanhos e as seguintes variáveis ambientais: temperatura média, precipitação, altitude, INDV, dificuldade de acesso, temperatura média anual, sazonalidade da temperatura, temperatura máxima no mês mais quente, temperatura mínima no mês mais frio e sazonalidade da precipitação. As associações estatisticamente significativas foram a relação da positividade para a LEB com o índice normalizado da diferença de vegetação (INDV) e o valor da temperatura máxima no mês mais quente do ano (Tabela 6).

TABELA 6 - Variáveis obtidas por meio de banco de dados do LAPIG, que apresentaram correlação quando comparadas à frequência da infecção pelo vírus da leucose enzoótica

<b>Variáveis avaliadas</b>	<b>Valor do X<sup>2</sup></b>
Índice normalizado da diferença de vegetação - INDV	3,114e-11
Temperatura máxima no mês mais quente	0,0156

Variável significativa estatisticamente ( $p < 0,5$ )

Todos os dados que apresentaram associação no teste do qui-quadrado foram submetidos ao teste de regressão logística e os resultados estão expressos nas tabelas 7 e 8.

TABELA 7 – Regressão logística, das variáveis obtidas por meio de questionário aplicado aos proprietários rurais, que apresentaram correlação ao teste de qui-quadrado

Variáveis	Categorias	OR (IC 95%)	P (Wald's test)	P (LR-test)
Região	Vão do Muleque	-	-	< 0,001
	Engenho	1,21 (0,93-1,56)	0,006	-
	Teresina de Goiás	1,25 (0,91-1,71)	< 0,001	-
	Monte Alegre de Goiás	1,49 (1,12-1,99)	0,034	-
	Vão de Almas	1,50 (1,13-1,99)	< 0,001	-
Raça	Raças taurinas locais	-	-	0,02
	Raças zebuínas	2,84 (1,60-5,02)	0,009	-
	Mestiça	2,91 (1,62-5,21)	0,013	-
Faixa etária	0-24 meses	-	-	<0,001
	25-36 meses	3,2 (2,40-4,26)	<0,001	-
	36 meses	4,8 (3,85-5,98)	<0,001	-
Contato com suínos	Não	1,07 (0,89-1,30)	0,004	0,004
Contato com caninos	Não	1,60 (1,18-2,18)	<0,001	<0,001
Vacina contra leptospirose	Sim	1,65 (0,89-3,04)	<0,001	<0,001
Tipo de pastagem	Nativa	-	-	<0,001
	Cultivada	2,48 (1,47-4,20)	<0,001	-
Renda exclusivamente da pecuária	Sim	1,28 (1,01-1,98)	0,042	0,042
Tipo de propriedade (particular ou coletiva)	Particular	1,10 (0,93-1,310)	0,02	0,02
Filho estuda em área correlata à atividade	Não	1,14 (0,92-1,40)	0,005	0,005
Renda familiar	> 3 salários	-	-	0,004
	0,5 a 1 salário	1,18 (0,85-1,64)	0,031	-
	1 a 3 salários	1,35 (0,98-1,85)	0,002	-

Variável significativa estatisticamente ( $p < 0,5$ )

TABELA 8 – Regressão logística, das variáveis obtidas no banco de dados do LAPIG, que apresentaram associação no teste do qui-quadrado

<b>Variáveis</b>	<b>Categorias</b>	<b>OR (IC 95%)</b>	<b>P (Wald's test)</b>	<b>P (LR-test)</b>
Índice normalizado da diferença de vegetação - INDV	0 a 0,3	-	-	< 0,001
	0,308 a 0,4	1,17 (0,97-1,42)	0,002	-
	> 0,4	1,27 (1,00-1,62)	<0,001	-
Temperatura máxima no mês mais quente	20,8 a 22,3	-	-	0,016
	19,3 a 20,8	1,44 (1,05-1,96)	0,219	-
	>22,3	1,68 (1,26-2,25)	0,007	-

Variável significativa estatisticamente ( $p < 0,5$ )

## 5. DISCUSSÃO

A frequência total de animais positivos para a infecção por VLB no SHPCK foi de 29,29%. Os valores de soropositividade por região estudada foi maior para Monte Alegre de Goiás com 33,1%, seguido do Vão de Almas com 32,2%, Teresina de Goiás com 28,7%, depois Engenho com 28% e por último Vão do Muleque com 25,4%. Dentre os estados brasileiros a frequência de infecção por VLB nos animais do SHPCK foi semelhante a relatada no Pará (26%)<sup>99</sup> e Alagoas (27,8%)<sup>58</sup> e menor que a relatada para o estado de Goiás (36,5%)<sup>98</sup>, Paraná (de 55,56% a 81,08%)<sup>52, 53</sup>; Tocantins (37%)<sup>56</sup>; Bahia (41%)<sup>59</sup>; Rio de Janeiro (53%)<sup>60</sup>; São Paulo (de 47,4% a 52,5%)<sup>62, 63</sup> e Minas Gerais 70,86%<sup>64</sup>. As propriedades pertencentes ao SHPCK integram-se a uma paisagem com grandes variações na topografia do terreno, aonde é possível observar uma distância linear de 37 km entre o ponto mais baixo (334m) e o ponto mais elevado (1.060m), dificultando o transito de animais e pessoas e conseqüentemente colaborando para menores índices da infecção pelo VLB.

A frequência de VLB no SHPCK foi maior que os relatados no estado do Amazonas (8,9%)<sup>54</sup>, São Paulo (9,24%)<sup>61</sup>, Minas Gerais (10,2%)<sup>63</sup> e Rio Grande do Sul (12%)<sup>65</sup>. Fatores levados em consideração nos resultados apresentados acima foram a baixa densidade animal para a região Amazônica<sup>54</sup>, em São Paulo o estudo se restringiu a bovinos de corte da raça Simental em sistema a pasto<sup>61</sup>, em Minas Gerais as propriedades selecionadas eram pouco tecnificadas<sup>63</sup> e no Rio Grande do Sul não houve correlação justificável com a prevalência da doença<sup>65</sup>.

Considerando especificamente as raças locais Curraleiro Pé-Duro e Caracu, a frequência para VLB encontrada neste estudo foi de 12,5% próxima aos valores observados para a raça Curraleiro Pé-Duro em Goiás (15,3%) e menor que a frequência no Tocantins (27,8%) para a mesma raça<sup>55</sup>.

Os bovinos das raças locais apresentaram as menores frequências comparadas aos mestiços e zebuínos, provavelmente relacionada à resistência intrínseca da raça. Estudos indicaram maior resistência desta raça na avaliação da resposta imunológica à vacinação com BCG (*Mycobacterium bovis*-BCG)<sup>100</sup>. O Curraleiro Pé-Duro mostrou maior capacidade de responder especificamente ao BCG, gerando perfil de resistência (Th1), evidenciado pelo maior número de células CD4+ específicas produtoras de IFN- $\gamma$  e maior reação cutânea a tuberculina<sup>100</sup>. Também apresentou maior número de leucócitos e concentrações superiores de imunoglobulinas inespecíficas e específicas<sup>101</sup>. As maiores contagens de linfócitos, maior produção de IFN- $\gamma$  e reação cutânea à prova tuberculínica provavelmente desempenham um

papel positivo na proteção/resistência ao *Mycobacterium tuberculosis*. Os bovinos Curraleiro Pé-Duro amostrados neste estudo foram reintroduzidos no SHPCK em 2006. A reintrodução de uma raça bovina brasileira local tem representado uma alternativa sustentável de geração de renda com manutenção da tradição e identidade das famílias da comunidade Kalunga de Cavalcante, Estado de Goiás, ao mesmo tempo em contribuiu para a conservação de um importante patrimônio genético do país<sup>102</sup>.

A frequência da LEB elevou-se com o aumento da idade, sendo a maior probabilidade de ocorrência nos bovinos com idades superiores aos 36 meses OR 4,8 (3,85-5,98), como também observado em outros estudos<sup>21, 41, 47, 52, 53, 54, 55, 61</sup>. Desde 1978 a transmissão horizontal já é evidenciada, ocorrendo pela transferência de células infectadas por contato direto, via leite e possivelmente por picada de insetos<sup>103</sup>. Estas continuam sendo algumas das formas de transmissão descritas, mas ao longo do tempo outras possibilidades de transmissão têm sido avaliadas<sup>13</sup>. Menos frequente é a ocorrência da transmissão vertical, via útero para os fetos bovinos.<sup>28</sup>. O VLB também pode ser transmitido por meio de procedimentos que envolvem a transferência de sangue infectado para animais não portadores, quando não são realizadas práticas adequadas de desinfecção de instrumentos<sup>104</sup>. Animais mais velhos passaram por mais situações de exposição ao VLB, confirmando uma maior taxa de infecção nestes. Adicionalmente as vacinações conduzidas de maneira inadequada aumentam a frequência da doença por facilitarem a contaminação iatrogênica pelo uso da mesma seringa e agulha em um grande número de animais. Outros estudos apresentaram estas mesmas condições como facilitadoras da transmissão da LEB<sup>27, 29</sup>.

As condutas sanitariamente adequadas abrangem orientações veterinárias para a definição de calendário profilático, seguindo as recomendações dos fabricantes quanto à conservação, transporte e aplicação das vacinas necessárias conforme a região do país. No momento da vacinação seguir condutas de higiene, como a esterilização de seringas e agulhas em água fervente e não usar desinfetantes que podem inativar o antígeno da vacina. O planejamento durante a aplicação da vacina é importante, para mantê-la na temperatura adequada, sendo necessário o uso de caixa de isopor com gelo para conservação durante todo o procedimento de vacinação. Atenção à via de aplicação; a homogeneização do frasco; a dose indicada; não reutilizar frascos abertos ou com restos de vacina; não combinar outros produtos a vacina, somente outras vacinas podem ser aplicadas no mesmo dia para facilitar o manejo; substituir a agulha esterilizada a cada grupo de dez animais. O momento da vacinação deve ser em horários mais frescos e cuidar para não agitar os animais após a vacinação. Bem como, não vacinar aqueles possa estar fragilizado, como os doentes, em

trabalho de parto, que tenham sido submetidos a esforço físico intenso ou transporte por longo período<sup>105</sup>.

Variáveis que demonstram intensificação do sistema apresentaram uma maior correlação com a incidência da LEB, como por exemplo, a utilização de vacina contra botulismo numa região onde na maioria dos casos só se utiliza vacina de aftosa e raiva, que são as obrigatórias. Outros indicadores de intensificação da produção como uso de pastagens cultivadas ou a criação dos bovinos em propriedades particulares também tiveram relação com o aumento da positividade para o VLB. A intensificação do sistema, ou seja, o produtor que investe em formação de pastos aumenta a densidade animal em uma mesma área. De forma diferente, bovinos mantidos em pastos nativos encontram-se mais dispersos correndo menos riscos de contágio de doenças. Também menores rendas familiares apresentaram maiores chances da ocorrência da LEB, possivelmente produtores com menor renda possuem menor acesso ao conhecimento sobre as enfermidades que acometem os bovinos, principalmente aquelas com sintomas inaparentes. Em uma avaliação geral fica claro que a intensificação do sistema de produção no SHPCK obrigatoriamente deve ser acompanhada por medidas de prevenção mais efetivas, que por sua vez dependem do grau de esclarecimento dos produtores.

Este estudo confirmou a inexistência da correlação entre infecções de LEB e a presença de suínos e caninos nas propriedades visitadas, como o que já foi observado em outro estudo, onde a transmissão experimental do VLB não resultou na enfermidade. Somente em ovelhas houve o desenvolvimento da leucemia e em coelhos ocorreu disfunções imunes sem o desenvolvimento de tumores. O VLB não foi persistentemente infectante para cães, gatos, macacos ou humanos, embora a soroconversão viral específica possa ocorrer nestas espécies<sup>13</sup>. A possibilidade de existir reservatórios para a transmissão aos rebanhos bovinos foi estudada no Paquistão porém não observou-se haver correlação entre os animais positivos nas populações de bovinos e bubalinos<sup>106</sup>.

Nas propriedades aonde os filhos estudavam em áreas correlatas à atividade desenvolvida na fazenda (estudantes de áreas agrárias) foi observado menor chance de ocorrência da LEB, provavelmente pela adoção melhores técnicas de manejo principalmente durante vacinações.

Utiliza-se muito o INDV para o monitoramento da vegetação de áreas e a determinação e estimativa do índice de área foliar e biomassa<sup>107</sup>. O INDV é expresso em valor numérico, de 0 (referente à vegetação sem folha, submetida a condição de estresse hídrico por déficit de água no solo) a 1,0 (relativo à vegetação com folhas, sem restrições hídricas e na

plenitude de suas funções metabólicas e fisiológicas)<sup>108</sup>. Foi observado que valores mais altos de INDV tiveram maior correlação com a LEB, provavelmente por estas áreas apresentarem maior disponibilidade de comida e maiores densidades animais e de insetos vetores, porém são necessários outros estudos a este respeito.

Temperaturas mais altas predisuseram a incidência de infecções pelo VLB. Fatores climáticos que interferem na ecologia de vetores variam de acordo com as regiões e faz-se necessário a realização de análises locais sobre a ecologia e biologia desses vetores e até mesmo de hospedeiros intermediários. Assim ambos, ecologia e biologia, estão susceptíveis as mudanças espaciais e temporais quanto à temperatura, precipitação e umidade nas diversas paisagens terrestres, interferindo conseqüentemente no risco de propagação de doenças<sup>84</sup>.

As interferências do homem no ambiente podem alterar a ecologia das doenças infecciosas e parasitárias trazendo conseqüências à saúde do homem e animais<sup>83</sup>. Portanto, a abordagem ampla e bem fundamentada cientificamente sobre a ocorrência das doenças pode auxiliar na prevenção ou reintrodução de infecções nos rebanhos<sup>109</sup>.

Para atender as necessidades do crescimento populacional mundiais, a ação do homem altera o ambiente natural nos diversos ecossistemas e acarretara reflexos em todos os seres habitantes dos diferentes continentes, incluindo o próprio homem. Assim, recentemente, doenças infecciosas emergentes têm desafiado aspectos políticos, socioeconômicos e de saúde pública em todos os países<sup>83</sup>. A ocorrência de doenças em qualquer local do mundo está vinculada as variáveis demográficas, incluindo as migrações populacionais, a dinâmica urbana e as ocupações de novas áreas. Desta forma, entre outros, os fatores determinantes de doenças infecciosas encontram-se a distribuição dos hospedeiros susceptíveis que facilitam a transmissão entre espécies animais<sup>85</sup>.

É preocupante a ação do homem no ambiente Cerrado, uma vez que a perda da identidade cultural da região ocorre pelo acultramento feito pelas práticas modernas de produção. Portanto, é necessário criar estratégias no sentido de orientar e organizar a relação interdependente homem-natureza favorecendo um meio propício, nos parâmetros naturais e sociais, à convivência de ambos<sup>110</sup>. A manutenção de áreas com extração mínima dos recursos ambientais e o uso de uma pecuária superextensiva, pode ser importante para a preservação dos recursos naturais e biodiversidade ambiental. Porém conservar o cidadão Kalunga alheio ao processo de desenvolvimento econômico dos meios de produção pode, a médio e longo prazo, tornar insustentável a manutenção desta população no SHPCK. O possível pagamento por serviços ambientais (PSA) é uma ferramenta essencial para a conservação das áreas

naturais geradoras de serviços ecossistêmicos. O PSA é hoje um dos instrumentos utilizados para incentivar a conservação e restauração de florestas e a adoção de sistemas produtivos mais sustentáveis nas propriedades rurais e é capaz de organizar as atividades sustentáveis, considerando critérios de eficácia ambiental, eficiência econômica e justiça social<sup>111</sup>.

A LEB é uma doença cosmopolita e que possui altas taxas de prevalência em todo o mundo. A frequência da leucose enzoótica bovina no Sítio Histórico e Patrimônio Cultural Kalunga está abaixo da média nacional, principalmente quando comparado a sistemas intensificados de exploração de bovinos, porém A intensificação dos sistemas de produção sem o devido conhecimento das enfermidades que acometem os bovinos, podem colocar estes baixos índices em risco.

Finalizando a realização de exames laboratoriais são de suma importância na detecção dos animais positivos. Novos estudos de prevalência da LEB no estado de Goiás são indispensáveis, principalmente para fornecer maiores informações a respeito da correlação da mesma com os fatores ambientais.

Desta maneira, a frequência de LEB, uma doença de impacto econômico importante, dentro de um ambiente preservado como SHPCK deve ser considerada para melhor compreensão da interferência de aspectos da paisagem. O monitoramento de enfermidades como esta, em diferentes regiões, faz-se necessário para garantir a manutenção de um sistema produtivo livre de possíveis epidemias, que possam prejudicar um estado inteiro com reflexos impactantes na economia.

## **6. CONCLUSÕES**

Características zootécnicas como raça e faixa etária tem relação com maior taxa de soropositividade e medidas de manejo como vacinação podem favorecer a difusão da enfermidade. Características ambientais como INDV e temperaturas máximas devem ser mais estudadas no intuito de esclarecer a suas relações com soropositividade para LEB.

## REFERENCIAS

1. Balvay L, Lopez LM, Sargueil B, Darlix JL, Ohlmann T. Translational control of retroviruses. *Nat Rev Microbiol.* 2007; 5(2):128-40.
2. Leite RC, Reis JKP, Oliveira AP, Nascimento PMP, Oliveira FG, Naves JHFN, et al. Retrovírus dos animais domésticos. *Vet Zootec.* 2013; 20:73-92.
3. Gutiérrez G, Lomonaco M, Alvarez I, Fernandez F, Trono K. Characterization of colostrum from dams of BLV endemic dairy herds. *Vet Microbiol.* 2015; 177(3):366-9.
4. Confalonieri UE. Saúde na Amazônia: um modelo conceitual para a análise de paisagens e doenças. *Estud Av.* 2005; 19(53):221-36.
5. Wolfe ND, Eitel MN, Gockowski J, Muchaal PK, Nolte C, Tassy Prosser A, et al. Deforestation, hunting and the ecology of microbial emergence. *GCHH.* 2000; 1(1):10-25.
6. Fioravanti MCS, Serena JRB, Neiva ACGR, Abud LJ, Lobo JR, DiFrancescatônio D, et al. Reintrodução do gado Curraleiro na comunidade quilombola Kalunga de Cavalcante, Goiás, Brasil: Resultados Parciais. IIº Simpósio Internacional de Savanas Tropicais 2008.
7. Neiva ACGR. Caracterização socioeconômica da comunidade quilombola Kalunga e proposta de reintrodução do bovino Curraleiro como alternativa de geração de renda. [Tese]. Goiânia: Universidade Federal de Goiás, Escola de Veterinária e Zootecnia; 2009.
8. Baiocchi MN. Kalunga: povo da terra. Goiânia: UFG, 2006. 132p.
9. Leuzzi Junior LA, Alfieri AF, Alfieri AA. Leucose enzoótica bovina e vírus da leucemia bovina. *Semin: Ciênc. Agrár.* 2001; 22:211-21.
10. Pereira ALM, Costa AF, Veschi JLA, Almeida KS. Soroprevalência da leucose enzoótica bovina - revisão de literatura. *Rev Cient Eletrônica Med Vet.* 2013; XI(21).
11. Schwartz I, Lévy D. Pathobiology of bovine leukemia virus. *Vet Res.* 1994; 25(6):521-36.
12. Kettmann R, Portetelle D, Mammerickx M, Cleuter Y, Dekegel D, Galoux M, et al. Bovine leukemia virus: an exogenous RNA oncogenic virus. *PNAS.* 1976; 73:1014-8.
13. Gillet N, Florins A, Boxus M, Burteau C, Nigro A, Vandermeers F, et al. Mechanisms of leukemogenesis induced by bovine leukemia virus: prospects for novel anti-retroviral therapies in human. *Retrovirology.* 2007; 4:18.
14. Lairmore M. Animal models of bovine leukemia virus and human T-lymphotrophic virus type-1: insights in transmission and pathogenesis. *Annu Rev Anim Biosci.* 2014; 2:189-208.

15. Radke K. Bovine leukemia virus (Retroviridae) A2 - Webster, Allan Granoff Robert G. Encyclopedia of Virology (Second Edition). 1999;191-8.
16. Murphy FA, Gibbs EPJ, Horzinek MC, Studdert MJ. Laboratory diagnosis of viral diseases. In: Murphy FA, Gibbs EP, Studdert MJ, Horzinek MC, editors. Vet virology: Acad Press. 1999; 193-224.
17. Gilden RV, Long CW, Hanson M, Toni R, Charman HP, Oroszlan S, et al. Characteristics of the major internal protein and RNA-dependent DNA polymerase of bovine leukaemia virus. J Gen Virol. 1975; 29:305 - 14.
18. Altaner C, Merza M, Altanero V, Morein B. Envelope glycoprotein gp51 of bovine leukemia virus is differently glycosylated in cells of various species and organ origin. Vet Immunol Immunopathol. 1993; 36(2):163-77.
19. Suzuki T, Ikeda K. The mouse homolog of bovine leukemia virus receptor is closely related to the subunit of the adapter-related protein complex AP-3, not associated with the cell surface. J Virology. 1998; 72:593-9.
20. Kerkhofs P, Heremans H, Burny A, Kettmann R, Willems L. In vitro and in vivo oncogenic potential of bovine leukemia virus G4 protein. J virology. 1998; 72(3):2554-9.
21. OIE. 2012. Enzootic bovine leukosis. pp. 721–731. In: Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals, OIE, Paris.
22. Juliarena MA, Lendez PA, Gutierrez SE, Forletti A, Rensetti DE, Ceriani MC. Partial molecular characterization of different proviral strains of bovine leukemia virus. Arch Virol. 2013; 158(1):63-70.
23. Straub OC. Enzootic bovine leukosis. In: Gibbs, E.P.J. (Ed.). Virus diseases of food animals. V. II. London: Academic Press, 1981. Cap. 28, p. 683-718.
24. Birgel EH. 2ª ed: São Paulo. Patologia clinica veterinária. Leucose enzoótica dos bovinos adultos: aspectos clínicos e diagnóstico. 249-60; 1982.
25. Fenner JF, Gidds EPj, Murphy FA. Veterinary Virology. 2 ed: San Diego: Academic Press; 1993.
26. Tsutsui T, Kobayashi S, Hayama Y, Yamamoto T. Fraction of bovine leukemia virus-infected dairy cattle developing enzootic bovine leukosis. Prev Vet Med. 2016; 124:96-101.
27. Rodríguez SM, Florins A, Gillet N, De Brogniez A, Sánchez-Alcaraz MT, Boxus M, et al. Preventive and therapeutic strategies for bovine leukemia virus: Lessons for HTLV. Viruses. 2011; 3(7):1210-48.

28. Gutiérrez G, Alvarez I, Politzki R, Lomónaco M, Dus Santos MJ, Rondelli F, et al. Natural progression of bovine leukemia virus infection in Argentinean dairy cattle. *Vet Microbiology*. 2011; 151(3-4):255-63.
29. Gutiérrez G, Alvarez I, Merlini R, Rondelli F, Trono K. Dynamics of perinatal bovine leukemia virus infection. *BMC Vet Res*. 2014; 10(1):82.
30. Wrathall A, Simmons H, Van Soom A. Evaluation of risks of viral transmission to recipients of bovine embryos arising from fertilisation with virus-infected semen. *Theriogenology*. 2006; 65(2):247-74.
31. Kobayashi S, Hidano A, Tsutsui T, Yamamoto T, Hayama Y, Nishida T, et al. Analysis of risk factors associated with bovine leukemia virus seropositivity within dairy and beef breeding farms in Japan: a nationwide survey. *Res Vet Sci*. 2014; 96(1):47-53.
32. Silva RC, Fontana I, Meirelles FC, Ruggiero APM, Benato N, Borges JRJ. Ocorrência de leucose enzoótica bovina na forma de linfossarcomas do Distrito Federal: relato de caso. *Arq Inst Biol*. 2008; 507-12.
33. Júnior LAL, Alfieri AF, Alfieri AA. Leucose enzoótica bovina e vírus da leucemia bovina. *Semin: Ciênc Agrár*. 2001; 211-21.
34. Del Fava C, Pituco EM. Infecção pelo vírus da leucemia bovina (BLV) no Brasil. *Biológico*. 2004; 66(1/2):1-8.
35. Brandon RB, Naif H, Daniel RCW, Lavin MF. Early detection of bovine leukosis virus DNA in infected sheep using the polymerase chain reaction. *Res Vet Sci*. 1991; 50(1):89-94.
36. Szewczuk M, Zych S, Katafiasz S. Diagnosis of the bovine leukaemia virus infection in Polish Holstein-Friesian cows and comparison of their milk productivity. *Acta Vet Brno*. 2012; 353-8.
37. Molloy JB, Walker PJ, Baldock FC, Rodwell BJ, Cowley JA. An enzyme-linked immunosorbent assay for detection of bovine leukaemia virus p24 antibody in cattle. *J. Virol. Methods*. 1990; 28(1):47-57.
38. González T, Licursi M, Bonzo E. Enzootic bovine leukosis: performance of an indirect ELISA applied in serological diagnosis. *Braz J Microbiol*. 2007; 38(1):1-5.
39. Camargos MF, Stancek D, Lessa LM, Reis JKP, Rocha MA, Leite RC. Development of a polymerase chain reaction and its comparison with agar gel immunodiffusion test in the detection of bovine leukemia virus infection. *Braz J Vet Res Anim Sci*. 2003; 40(5):341-8.

40. Fechner H, Kurg A, Geue L, Blankenstein P, Mewes G, Ebner D, et al. Evaluation of polymerase chain reaction (PCR) application in diagnosis of bovine leukaemia virus (BLV) infection in naturally infected cattle. *J Vet Med Ser B*. 1996; 43(1-10):621-30.
41. Trainin Z, Brenner J. The direct and indirect economic impacts of bovine leukemia virus infection on dairy cattle. *Isr J Vet Med*. 2005; 60(4):94.
42. Mendes EI, Melo LEH, Tenhório TGS, Sá LM, Souto RJC, Fernandes ACC, et al. Intercorrência entre leucose enzoótica bovina e tuberculose em bovinos leiteiros do estado de Pernambuco. *Arq Inst Biol*. 2011; 78(1):1-8.
43. Nuotio L, Rusanen H, Sihvonen L, Neuvonen E. Eradication of enzootic bovine leukosis from Finland. *Prev Vet Med*. 2003; 59(1-2):43-9.
44. Poletto R, Kreutz LC, Gonzales JC, Barcellos LJG. Prevalência de tuberculose, brucelose e infecções víricas em bovinos leiteiros do município de Passo Fundo, RS. *Ciênc Rural*. 2004; 34(2).
45. Uysal A, Yilmaz H, Bilal T, Berriatua E, Bakirel U, Arslan M, et al. Seroprevalence of enzootic bovine leukosis in Trakya district (Marmara region) in Turkey. *Prev Vet Med*. 1998; 37(1):121-8.
46. Mohammadi V, Atyabi N, Nikbakht Brujeni GH, Lotfollahzadeh S, Mostafavi E. Seroprevalence of bovine leukemia virus in some dairy farms in Iran. *Global Vet*. 2011; 7(3):305-9.
47. Murakami K, Kobayashi S, Konishi M, Kameyama K-i, Yamamoto T, Tsutsui T. The recent prevalence of bovine leukemia virus (BLV) infection among Japanese cattle. *Vet Microbiol*. 2011; 148(1):84-8.
48. Nekouei O, Stryhn H, VanLeeuwen J, Kelton D, Hanna P, Keefe G. Predicting within-herd prevalence of infection with bovine leukemia virus using bulk-tank milk antibody levels. *Prev Vet Med*. 2015; 122(1):53-60.
49. Trono KG, Pérez-Filgueira DM, Duffy S, Borca MV, Carrillo C. Seroprevalence of bovine leukemia virus in dairy cattle in Argentina: comparison of sensitivity and specificity of different detection methods. *Vet Microbiol*. 2001; 83(3):235-48.
50. Úsuga-Monroy C, Echeverri J, López-Herrera H. Diagnóstico molecular del virus de leucosis bovina en una población de vacas Holstein, Colombia. *Arch Zootec*. 2015; 64:383-8.
51. D'angelino J, Garcia M, Birgel E. Epidemiological study of enzootic bovine leukosis in Brazil. *Trop. Anim Health Prod*. 1998; 30(1):13-5.

52. Meirelles C, Dittrich T, Cipriano F, Daniel RO. Evolução da soroprevalência da leucose enzoótica bovina em um rebanho bovino leiteiro universitário. *Ciênc Agrár.* 2009; 30(3):671-8.
53. Barros Filho IRD, Guimarães AK, Sponchiado D, Krüger ER, Wammes EV, Ollhoff RD, et al. Soroprevalência de anticorpos para o vírus da leucose enzoótica bovina em bovinos criados na região metropolitana de Curitiba, Paraná. *Arq Inst Biol.* 2010; 77:511-5.
54. Carneiro PAM, Araújo WPD, Birgel EH, Souza KWD. Prevalência da infecção pelo vírus da leucose dos bovinos em rebanhos leiteiros criados no estado do Amazonas, Brasil. *Acta Amazon.* 2003; 33(1):111-25.
55. Juliano RS, Fioravanti MCS, Brito WMED, Abreu UGP, Souza SN. Soroepidemiologia da leucemia bovina (LB) em bovinos Curraleiros dos estados de Goiás e Tocantins, Brasil. *Cienc Anim Bras.* 2014; 15(3):289-95.
56. Fernandes C, Melo L, Tenório TdS, Mendes E, Fernandes AdC, Ramalho T, et al. Soroprevalência e fatores de risco da infecção pelo vírus da leucose dos bovinos em rebanhos leiteiros da região Norte do Estado do Tocantins, Brasil. *Arq Inst Biol SP.* 2009; 76(3):327-34.
57. Molnár É, Molnár L, Dias HT, Silva AOAd, Vale WG. Ocorrência da leucose enzoótica dos bovinos no Estado do Pará, Brasil. *Pesq Vet Bras.* 1999; 19:7-11.
58. Pinheiro Junior JW, De Souza ME, Porto WJN, Lira NSC, Mota RA. Epidemiologia da infecção pelo vírus da leucose enzoótica bovina (LEB). *Ci Anim Bras.* 2013; 14(2):258-64.
59. Matos PF, Júnior EHB, Birgel EH. Leucose enzoótica dos bovinos: prevalência de anticorpos séricos em bovinos criados na Bahia e comparação entre os resultados do teste de ELISA e da imunodifusão em gel de ágar. *Braz J Vet Res Anim Sci.* 2005; 42(3):171-80.
60. Romero CH, Rowe CA. Enzootic bovine leukosis virus in Brazil. *Trop Anim Health Prod.* 1981; 13(1):107-11.
61. Junior EHB, Dias WMC, Souza RM, Pogliani FC, Birgel DB, Birgel EH. Prevalência da infecção pelo vírus da leucose dos bovinos em animais da raça Simental, criados no estado de São Paulo. *Ars Vet.* 2006; 22(2):122-9.
62. Megid J, Nozaki CN, Kuroda RB, Cruz TF, Lima KC. Ocorrência de leucose enzoótica bovina na microrregião da Serra de Botucatu. *Arq Bras Med Vet Zootec.* 2003; 55(5):645-6.

63. Alexandrino B, Oliveira M, Affonso I, Pereira G, Samara S. Herpesvirus bovino associado à diarreia viral bovina e à leucose enzoótica bovina<sup>1</sup>. *Ars Vet.* 2011; 27(3):168-74.
64. Modena CM, Silva JA, Gouveia AMG, Viana FC, Azevedo NA, Rehfeld OAM. Leucose enzootica bovina, 1: prevalência em rebanhos de alta linhagem no estado de Minas Gerais. *Arq Bras Med Vet Zootec.* 1984; 36(1):39-45.
65. Moraes MP, Weiblen R, Flores EF, Oliveira JCD, Rebelatto MC, Zanini M, et al. Levantamento sorológico da infecção pelo vírus da leucose bovina nos rebanhos leiteiros do estado do Rio Grande do Sul, Brasil. *Ciênc Rural.* 1996; 26(2):257-62.
66. DiGiacomo RF. The epidemiology and control of bovine leukemia virus infection. *Vet Med.* 1992; 87:248-56.
67. Erskine RJ, Bartlett PC, Byrem TM, Render CL, Febvay C, Houseman JT. Association between bovine leukemia virus, production, and population age in Michigan dairy herds. 2012. *J Dairy Sci.* 95:727–734.
68. Bartlett PC, Norby B, Byrem TM, Parmelee A, Ledergerber JT, Erskine RJ. Bovine leukemia virus and cow longevity in Michigan dairy herds. *J Dairy Sci.* 2013; 96(3):1591-7.
69. Ott SL, Johnson R, Wells SJ. Association between bovine-leukosis virus seroprevalence and herd-level productivity on US dairy farms. *Prev Vet Med.* 2003; 61(4):249-62.
70. Brenner J, Van Haam M, Savir D, Trainin Z. The implication of BLV infection in the productivity, reproductive capacity and survival rate of a dairy cow. *Vet Immunol Immunopathol.* 1989; 22:299 - 305.
71. Rhodes JK, Pelzer KD, Johnson YJ. Economic implications of bovine leukemia virus infection in mid-Atlantic dairy herds. *J Am Vet Med Assoc.* 2003; 223:346-52.
72. Bartlett P, Norby B, Byrem T, Parmelee A, Ledergerber J, Erskine R. Bovine leukemia virus and cow longevity in Michigan dairy herds. *J Dairy Sci.* 2013; 96(3):1591-7.
73. Murakami K, Kobayashi S, Konishi M, Kameyama K, Tsutsui T. Nationwide survey of bovine leukemia virus infection among dairy and beef breeding cattle in Japan from 2009–2011. *J Vet Med Sci.* 2013; 75(8):1123-6.
74. Acaite J, Tamosiunas V, Lukauskas K, Milius J, Pieskus J. The eradication experience of enzootic bovine leukosis from Lithuania. *Prev Vet Med.* 2007; 82(1-2):83-9.
75. OIE. Disease information on internet site [http://www.oie.int/hs2/sit\\_mald\\_cont.asp?c\\_mald=38&c\\_cont=6&annee=2000](http://www.oie.int/hs2/sit_mald_cont.asp?c_mald=38&c_cont=6&annee=2000).

76. Maresca C, Costarelli S, Dettori A, Felici A, Iscaro C, Feliziani F. Enzootic bovine leukosis: Report of eradication and surveillance measures in Italy over an 8-year period (2005-2012). *Prev Vet Med.* 2015;v119(3):222-6.
77. Silva LJ. A ocupação do espaço e a ocorrência de endemias. In: Barata RB, Briceño-León R. orgs. *Doenças endêmicas: abordagens sociais, culturais e comportamentais.* Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2000. p.139-50.
78. Luna EJA. A emergência das doenças emergentes e as doenças infecciosas emergentes e reemergentes no Brasil. *Rev. Bras. Epidemiol.* 2002; 5(3):229-43.
79. Carvalho JAD, Teixeira SRF, Carvalho MPD, Vieira V, Alves FA. Doenças emergentes: uma análise sobre a relação do homem com o seu ambiente. *Rev Práxis.* 2009;1(1).
80. Daniel M, Kolar J, Zeman P. GIS tools for tick and tick-borne disease occurrence. *Parasitology.* 2004; 29(S1):S329-S52.
81. Molento MB. Parasite control in the age of drug resistance and changing agricultural practices. *Vet. Parasitology.* 2009; 163(3):229-34.
82. Jongejan F, Uilenberg G. The global importance of ticks. *Parasitology.* 2004; 129(SupplementS1):S3-S14.
83. Peterka CRL. Avaliação do efeito da fragmentação florestal na diversidade de carrapatos e patógenos transmitidos por carrapatos na região do Pontal Paranapanema, SP: Universidade de São Paulo; 2008.
84. Githeko AK, Lindsay SW, Confalonieri UE, Patz JA. Climate change and vector-borne diseases: a regional analysis. *Bull World Health Org.* 2000; 78(9):1136-47.
85. Proffitt KM, Gude JA, Hamlin KL, Garrott RA, Cunningham JA, Grigg JL. Elk distribution and spatial overlap with livestock during the brucellosis transmission risk period. *J Applied Ecol.* 2011; 48(2):471-8.
86. Velloso AD. Mapeando narrativas: uma análise do processo históricoespacial da comunidade do Engenho II–Kalunga. 2007. 162f: Dissertação (Mestrado em Gestão Ambiental e Territorial)–Departamento de Geografia/Instituto de Ciências Humanas, Universidade de Brasília, Brasília.
87. Anjos RSA, Cypriano A. Quilombolas: tradições e cultura da resistência. São Paulo: Aori Comunicação. 2006; 2.
88. Tiburcio BA, Valente ALEF. O comércio justo e solidário é alternativa para segmentos populacionais empobrecidos? Estudo de caso em Território Kalunga (GO). *Revista de Economia e Sociologia Rural.* 2007; 45(2):497-519.

89. Neiva A, Sereno JRB, Santos S, Fioravanti M. Caracterização socioeconômica e cultural da comunidade quilombola Kalunga de Cavalcante, Goiás, Brasil: dados preliminares. IX Simpósio Nacional do Cerrado, Brasília-DF. 2008.
90. Aguiar VG. Sítio Histórico Kalunga (GO): relevo e sua relação com o uso e a ocupação das terras. XI Congresso Luso Afro Brasileiro de Ciências Sociais - Diversidades e Desigualdades Salvador. 2011. Universidade da Bahia (UFBA).
91. Lima LNM, Almeida MG, editors. Identidade Territorial Kalunga: a Cultura e a Relação com o Cerrado como possibilidade para o desenvolvimento do turismo sustentável nas comunidades Quilombolas de Teresina de Goiás. Anais do II Congresso Internacional de História da UFG; Jataí - Realização Cursos de História, Letras, Direito e Psicologia.
92. Almeida MGD. Territórios de quilombolas: pelos vãos e serras dos Kalunga de Goiás- patrimônio e biodiversidade de sujeitos do Cerrado. 2010.
93. Rodrigues CG. Sussas e Curraleiras Kalungas: Na Folia do Divino Pai Eterno da cidade de Cavalcante-GO e na Festa de Santo Antônio da comunidade do Engenho II. 2011.
94. Marinho TA. Identidade e territorialidade entre os Kalunga do Vão do Moleque. 2008. 208 f: Dissertação (Mestrado em Sociologia)-Faculdade de Ciências Humanas e Filosofia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia; 2008.
95. Giustina CCD. Degradação e Conservação do Cerrado: uma história ambiental do: Universidade de Brasília; 2013.
96. Scaramuzza CAM, Machado RB, Rodrigues ST, Neto MBR, Pinagé ER, Filho JAFD. Áreas prioritárias para conservação da biodiversidade em Goiás. Conservação da biodiversidade e sustentabilidade ambiental em Goiás: Prioridades, estratégias e perspectivas. 2008:17.
97. Agrodefesa. Relatório de vacinação anti-aftosa, etapa maio/2012. Dados não publicados. Dados não publicados: Dados não publicados.
98. Andrade JRA, Almeida MMR. Prevalência da leucose enzoótica bovina na bacia leiteira de Goiânia, Goiás. A Hora Vet. 1991; 10(60):49-53.
99. Molnár É, Molnár L, Dias HT, da Silva AOA, Vale WG. Ocorrência da leucose enzoótica dos bovinos no Estado do Pará, Brasil. Pesq Vet Bras;19(1):7-11.
100. Maggioli MF, Lobo JR, Fioravanti MCS, Kipnis A, Junqueira-Kipnis AP. Cellular immune response of Curraleiro Pé-duro and Nellore calves following Mycobacterium bovis-BCG vaccination. 2013. Pesq Vet Bras; 33(12):1403-8.

101. Lobo JR. Resposta imune inespecífica e específica humoral de bezerros curraleiro e Nelore vacinados com *Mycobacterium bovis*-BCG. [Dissertação]. Goiânia: Universidade Federal de Goiás, Escola de Veterinária e Zootecnia; 2009.
102. Silva MC, Boaventura VM, Fioravanti MCS. História do povoamento bovino no Brasil Central. Revista UFG, Goiânia, Ano XIII(13); 2012.
103. Ferrer JF, Piper CE. An evaluation of the role of milk in the natural transmission of BLV. Ann Rech Vet. 1978; 9:803-7.
104. Hopkins SG, DiGiacomo RF. Natural transmission of bovine leukemia virus in dairy and beef cattle. Vet Clin North Am Food Anim Pract. 1997;13:107 - 28.
105. Euclides-Filho K, Corrêa ES, Euclides VPB. Boas práticas na produção de bovinos de corte. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte. 2002. 25. (Documentos/Embrapa Gado de Corte, ISSN 1517-3747; 129)
106. Meas S, Usui T, Ohashi K, Sugimoto C, Onuma M. Vertical transmission of bovine leukemia virus and bovine immunodeficiency virus in dairy cattle herds. Vet Microbiol. 2002;84:275 - 82.
107. Ramos RRD, Lopes HL, Melo Júnior JCF, Candeias ALB, Siqueira-Filho JA. Aplicação do índice da vegetação por diferença normalizada (NDVI) na avaliação de áreas degradadas e potenciais para unidades de conservação. III Simpósio Brasileiro de Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação. Recife:PE, 27-30 de Julho de 2010; 001-6.
108. Souza Filho FA. A política nacional de recursos hídricos: desafios para sua implantação no semiárido brasileiro. Instituto Nacional do Semiárido. (2011). <http://www.insa.gov.br/ndvi/#.WHfl2PkrLIU>.
109. Godfroid J, Nielsen K, Saegerman C. Diagnosis of brucellosis in livestock and wildlife. Croatian medical journal. 2010; 51(4):296-305.
110. Ferreira IM. Bioma Cerrado: Um estudo das paisagens do cerrado. Tema de Estudo da Tese de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Geografia São Paulo-UNESP. 2003.
111. Pagiola S, Glehn HCV, Taffarello D. Experiências de pagamentos por serviços ambientais no Brasil. Secretaria do Meio Ambiente de São Paulo. 2013.

## ANEXO A – Modelo de Questionário.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS / ESCOLA DE VETERINÁRIA E ZOOTECNIA										
CARACTERIZAÇÃO DOS SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE BOVINOS DE RAÇAS LOCAIS										
Data:				Entrevistador:						
Município:					Cavalcantell	UF:				
Propriedade:				Proprietário:						
Fone:				Coordenadas GPS (sede da propriedade):			Nº questionário:			
<b>1. Caracterização do rebanho de raça local</b>				<b>Qtde (cabeças)</b>		<b>2. Cria mais de uma raça?</b>				
Reprodutor						Sim		Não		
Vaca						Qual?				
Fêmeas até 1 ano						<b>3. Tem contato com outras espécies domésticas na propriedade</b>				
Fêmeas de 1 a 2 anos						Espécie:		Sim		Não
Fêmeas de 2 a 3 anos						Equídeos				
Machos até 1 ano						Suínos				
Machos de 1 a 2 anos						Felinos				
Machos de 2 a 3 anos						Caninos				
Ruião						Aves				
TOTAL						Búfalo				
<b>4. Há espécies silvestres em vida livre na propriedade</b>					<b>5. Adquiriu bovinos de outra propriedade?</b>					
Espécie:		Sim		Não		Não				
Gambá						Sim				
Cervídeos						Se sim, a quanto tempo?				
Mão Pelada						1 ano				
Roedores						1 a 2 anos				
Catitu						Mais de 2 anos				
<b>6. Qual a fonte de água p/ os animais?</b>				<b>7. Vermifugação dos animais:</b>		<b>8. Quais vacinas realiza no rebanho?</b>				
Poço Artesiano				Não		Vacina		Sim		Não
Represa/Córrego/Rio				Sim		Aftosa				
Empresa de Abastecimento				Se sim, qual a frequência?		Brucelose				
Poço Comum (Cisterna)						Raiva				
<b>9. Vende animais para reprodução?</b>						Clostridiose				
Não						Leptospirose				
Sim						Botulismo				
<b>10. Qual a finalidade da criação?</b>				<b>11. Bovinos são a principal fonte de renda?</b>		Pneumoenterite				
Consumo		Sim		Não		<b>12. Se tira leite, qual a produção diária?</b>				
Leite						Se não, qual percentual?				
Carne										
Venda						<b>14. Aluga pasto?</b>		<b>15. Suplementa os animais na seca?</b>		
<b>13. Qual o tipo de alimentação dada aos animais?</b>				Sim		Não		Não		Sim
Pasto nativo								Sim		
Pasto formado								Se sim, qual alimento?		
Qual?				%		<b>16. Mineralização</b>		<b>17. Os animais dormem em curral?</b>		
Braquiário						Sim		Sim		Não
Andropogon						Sal Branco				
Quicúio						Sal Mineral				
Mombaça						Possui cocho?				
Tanzânia										
<b>18. Presença de mutuca o outros insetos hematófagos?</b>				Sim		Não		<b>19. Presença de áreas alagadiças?</b>		
Outros								Sim		Não
<b>20. Reprodução:</b>				<b>21. Possui assistência veterinária?</b>		<b>22. Ocorrência de abortos nos últimos 12 meses?</b>				
Monta Natural		Sim		Não		Sim		Não		
Monta Controlada										
Inseminação										
IATF										
<b>23. Ocorrência de problemas reprodutivos?</b>						Sim				Não

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS / ESCOLA DE VETERINÁRIA E ZOOTECNIA				
CARACTERIZAÇÃO DO PROPRIETÁRIO				
1. Quanto tempo conduz a atividade pecuária?				
2. Qual o motivo da escolha da raça utilizada?				
3. Reside na propriedade?		Caso não resida na propriedade, quanto tempo passa na mesma por mês?		
Sim	Não			
4. Vive exclusivamente da atividade agropecuária?		5. Qual a forma de aquisição da propriedade?		
Sim	Não			
Se não, qual a outra atividade?		6. Acredita na continuidade familiar do agronegócio?		
			Sim	Não
7. Possui algum filho que estuda em área correlata à atividade da propriedade?				
Sim	Não	Se sim, qual o curso?		
8. Qual o seu grau de escolaridade?				
Sem escolaridade	Ensino fundamental	Médio	Superior	Pós graduação
9. Estado civil?				
Marital	Solteiro	Casado	Divorciado	Viúvo
10. Renda familiar?				
0,5 a 1 sm	1 a 3 sm	3 a 5 sm	5 a 10 sm	acima de 10 sm

## ANEXO B – Parecer consubstanciado do CEUA e CEP UFG.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS/CEUA



Goiânia, 17/03/2014

**PARECER CONSUBSTANCIADO REFERENTE AO PROJETO DE PESQUISA,  
PROTOCOLADO NESTE COMITÊ SOB O N. 008/14**

**I - Finalidade do projeto (pesquisa/ensino):** Extensão

**II - Identificação:**

**Título do projeto:**

Patrimônio cultural Kalunga: aspectos diagnósticos de doenças e genética de paisagem na criação de bovinos

**Pesquisador Responsável/ Unidade:**

Maria Clorinda Soares Fioravante – EVZ/UFG

**□ Pesquisadores Participantes:**

Paulo Henrique Jorge da Cunha	EVZ/UFG
Valéria de Sá Jayme	EVZ/UFG
Maria Ivete de Moura	EVZ/UFG
Sáudio Vieira Peixoto	EVZ/UFG
Joyce Rodrigues Lobo	EVZ/UFG
Thaís Miranda Silva Freitas	EVZ/UFG
Rayanne Henrique Santana	EVZ/UFG
Helton Freires Oliveira	EVZ/UFG

**□ Unidade onde será realizado:**

Escola de Veterinária e Zootecnia – Universidade Federal de Goiás  
Sítio Histórico e Patrimônio Cultural Kalunga  
Com parceria em EMBRAPA Gado de Corte (Campo Grande) e ICB/UFG

**□ Data de apresentação ao CEP:** 10/02/2014

**III - Objetivos e justificativa do projeto:**

*O estudo versa sobre a necessidade de tornar o Sítio Histórico e Patrimônio Cultural Kalunga localizado na região noroeste do Estado de Goiás, um local no qual há uma condição sócio-econômica desprivilegiada em comparação com várias outras regiões do estado, em uma área livre de tuberculose e brucelose, visando atender as diretrizes do Programa Nacional de Controle e Erradicação de Brucelose e Tuberculose (PNCEBT). Para tanto, como objetivo geral propõe realizar levantamento epidemiológico das condições sanitárias relativas à brucelose e tuberculose, em bovinos do Sítio Histórico e Patrimônio Cultural Kalunga, por meio de testes sorológicos, microbiológicos e moleculares e relaciona-los a genética da*

*Comissão de Ética no Uso de Animais/CEUA*

Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação/PRPPG-UFG, Caixa Postal: 131, Prédio da Reitoria, Piso 1, Campus Samambaia (Campus II) - CEP:74001-970, Goiânia – Goiás, Fone: (55-62) 3521-1215.

Email: ceua.ufg@gmail.com



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS/CEUA**



*paisagem. Para atingir o objetivo geral apresenta os objetivos específicos: a) estabelecer a frequência da brucelose por meio de testes sorológicos de todos os bovinos do Sítio Histórico e Patrimônio Cultural Kalunga; b) estabelecer a frequência da tuberculose, por meio da realização tuberculinização, de todos os bovinos do Sítio Histórico e Patrimônio Cultural Kalunga; c) realizar estudo macroscópico dos animais positivos ao teste sorológico para diagnóstico de brucelose e a tuberculinização; d) fazer o isolamento microbiológico a partir de animais positivos para *Brucella abortus*; e) fazer o isolamento microbiológico a partir de animais positivos para *Mycobacterium bovis*; f) empregar o PCR em tempo real para detecção da *Brucella abortus* em amostras biológicas dos bovinos com sorologia positiva para a infecção; g) empregar o PCR em tempo real para detecção da *Mycobacterium bovis* em amostras biológicas dos bovinos positivos ao teste de tuberculinização para a infecção; h) avaliar a relação das variáveis edafoclimáticas, sócio-econômicas e zootécnicas com a frequência de brucelose e tuberculose.*

**IV - Sumário do projeto:**

**Discussão sobre a possibilidade de métodos alternativos:**

*Sim, os autores justificam a ausência de métodos alternativos, pois este projeto tem por objetivo obter o levantamento epidemiológico das condições sanitárias relativas à brucelose e tuberculose, duas importantes zoonoses, em bovinos do Sítio Histórico e Patrimônio Cultural Kalunga. Ainda, priorizando por utilizar medidas de controle sanitário compatíveis com as regulamentações instituídas pelos órgãos fiscalizadores estadual e federal, agindo assim conforme a legislação vigente. Para tanto, torna-se fundamental a utilização dos animais inseridos neste ambiente, não havendo a possibilidade de métodos alternativos.*

**Descrição do animal utilizado (número, espécie, linhagem, sexo, peso, etc):**

*Será amostrado o efetivo do rebanho bovino do Sítio Histórico e Patrimônio Cultural Kalunga que é de 16.550 bovinos (AGRODEFESA, 2012).*

*Destaca-se neste projeto que as medidas de controle sanitário instituídas pelos órgãos fiscalizadores estadual e federal, conforme Programa Nacional de Controle de Brucelose e Tuberculose Bovina (MAPA, 2001), determinam que deve-se testar todo o rebanho bovino, quando o objetivo é certificar a propriedade como monitorada ou livre das doenças em questão.*

**Descrição das instalações utilizadas e número de animais/área/qualidade do Ambiente (ar, temperatura, umidade), Alimentação/hidratação:**

*Os animais serão mantidos em seu ambiente natural sem interferência no manejo, alimentação ou ingestão de água. A equipe de pesquisadores se deslocará ao local para colheita de amostras biológicas e testes a campo propostos neste projeto. Para a contenção dos animais serão utilizados currais e troncos de manejo racional, respeitando a capacidade máxima de lotação por piquetes de curral.*

**Utilização de agente infeccioso/gravidade da infecção a ser observada:**

*Serão avaliadas as amostras de sangue de todos os animais para determinar a presença dos agentes etiológicos da tuberculose, *Mycobacterium bovis*, e da brucelose, *Brucella abortus*. As análises serão realizadas em Laboratórios da UFV e AGRODEFESA – GO.*

*Os animais positivados serão submetidos à eutanásia para seguir a necropsia, e os produtores tem possibilidade de ressarcimento do animal.*

*Comissão de Ética no Uso de Animais/CEUA*

Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação/PRPPG-UFV, Caixa Postal: 131, Prédio da Reitoria, Piso 1, Campus Samambaia (Campus II) - CEP:74001-970, Goiânia – Goiás, Fone: (55-62) 3521-1215.

Email: ceua.ufv@gmail.com



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS/CEUA**



**Adequação da metodologia e considerações sobre o sofrimento imposto aos animais:**

*Os profissionais destinados a executar as atividades de manejo dos animais estão devidamente habilitados, contando com médicos veterinários atuantes no meio rural conhecedores das diferentes formas de comportamento dos bovinos. Compreende-se como sinais de comportamento arredo de bovinos e que requer cuidados, vocalização denotando angústia, tentativa de fuga, agressão defensiva, micção e defecção. Portanto, a equipe executará as atividades dentro dos preceitos da Comissão Técnica de Experimentação e Bem Estar Animal, conforme cinco liberdades (livres de: medo e estresse, fome e sede, desconforto, dor e doença).*

*Por se tratar de aplicação de medidas sanitárias estabelecidas por um programa nacional MAPA (2001) e que, a equipe tem vasta experiência na adoção de tais medidas e na região de estudo, não há necessidade de realização de um projeto piloto.*

**Método de eutanásia:**

*A eutanásia a será realizada após sedação dos bovinos com cloridrato de xilazina, anestesia geral profunda com tiopental ou propofol, seguida da aplicação do agente de eutanásia, que será o cloreto de potássio via intavenosa ou anestésico local via intratecal.*

**Destino do animal:**

*Os animais que apresentarem resultados positivos ao teste sorológico para diagnóstico de brucelose, bem como os positivos a tuberculinização serão encaminhados para o Setor de Patologia Animal da Escola de Veterinária e Zootecnia, e conforme previsto o Programa Nacional de Controle de Brucelose e Tuberculose Bovina (MAPA, 2001) serão eutanasiados. Posteriormente será realizada a necropsia e colheita de amostras biológicas e posteriores exames microbiológicos e de biologia molecular. Em seguida, a carcaça e órgãos remanescentes serão levados ao forno crematório do Setor de Patologia da EVZ/UFPG.*

**IV – Comentários do relator frente às orientações da SBCAL**

**Estrutura do protocolo:**

*Sugere-se o cadastro no SAP, está faltando o número do mesmo no protocolo*

**Análise de sofrimento imposto, métodos alternativos e benefícios:**

*Está adequada para o objetivo do projeto e cumpre com as legislações vigentes.*

**Análise dos riscos aos pesquisadores/alunos:**

*Foi corretamente descrito pelos autores.*

**Necessidade do número de animais:**

*Adequado segundo a legislação vigente.*

**V - Parecer do CEP:**

*Comissão de Ética no Uso de Animais/CEUA*

Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação/PRPPG-UFPG, Caixa Postal: 131, Prédio da Reitoria, Piso 1, Campus Samambaia (Campus II) - CEP:74001-970, Goiânia – Goiás, Fone: (55-62) 3521-1215.

Email: ceua.ufg@gmail.com



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS/CEUA



De acordo com a documentação apresentada a esta comissão consideramos o projeto **APROVADO** salvo melhor juízo desta Comissão.

VI - Data da reunião: 17 de março de 2014.

**Dra. Ekaterina Akimovna Botovchenko Rivera**

Coordenadora da CEUA/PRPPG/UFG

Prof.ª Ekaterina Akimovna Botovchenko Rivera  
Coordenadora da Comissão de Ética no Uso de Animais  
Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação / UFG

UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
GOIÁS - UFG



## PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** PATRIMÔNIO CULTURAL KALUNGA: ASPECTOS DIAGNÓSTICOS DE DOENÇAS E GENÉTICA DE PAISAGEM NA CRIAÇÃO DE BOVINOS

**Pesquisador:** Maria Clorinda Soares Fioravanti

**Área Temática:**

**Versão:** 3

**CAAE:** 27794414.7.0000.5083

**Instituição Proponente:** Escola de Veterinária e Zootecnia

**Patrocinador Principal:** FUNDAÇÃO DE AMPARO A PESQUISA DO ESTADO DE GOIÁS

### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 629.723

**Data da Relatoria:** 28/04/2014

#### Apresentação do Projeto:

Projeto de pesquisa da Escola de Veterinária/UFG. Será realizado o monitoramento e controle de doenças infecciosas como brucelose e tuberculose, doenças que têm demandado esforços constantes por parte dos profissionais ligados a saúde pública e sanitária dos animais domésticos, cabendo aos órgãos fiscalizadores o estabelecimento de regulamentações e normas a serem seguidas pelos indivíduos envolvidos na execução do controle sanitário destas doenças.

#### Objetivo da Pesquisa:

Realizar o levantamento epidemiológico das condições sanitárias e frequência da brucelose de todos os bovinos do Sítio Histórico e Patrimônio Cultural Kalunga, compreendido entre os municípios goianos de Cavalcante, Monte Alegre de Goiás e Flores de Goiás, por meio de testes sorológicos, microbiológicos e moleculares e relaciona-los a genética da paisagem.

#### Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos: O Sítio Histórico e Patrimônio Cultural Kalunga caracterizam-se por ser uma região com terreno acidentado, sendo assim um dos riscos é a dificuldade de acesso, contudo, a equipe executora buscará parceria com órgãos competentes como prefeituras, para a melhoria de infraestrutura, como estradas para facilitar o acesso a todas as propriedades, considerando a dimensão do projeto a ser executado, e que a equipe permanecerá por um período de

**Endereço:** Prédio da Reitoria Térreo Cx. Postal 131

**Bairro:** Campus Samambaia

**CEP:** 74.001-970

**UF:** GO

**Município:** GOIANIA

**Telefone:** (62)3521-1215

**Fax:** (62)3521-1163

**E-mail:** cep.prppg.ufg@gmail.com

UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
GOIÁS - UFG



Continuação do Parecer: 629.723

aproximadamente 15 dias consecutivos a campo. Apesar, dos intervalos de tempos frequentes em uma região restrita das condições rotineiras dos pesquisadores, é passível que ocorra comoção com as condições de sobrevivência vivenciadas na região, principalmente em se tratando dos descendentes de quilombolas. Para

tanto, a execução destas atividades será desempenhada pelos pesquisadores que estão devidamente habilitados a executá-las, por terem realizados o Curso de Treinamento para Habilitação de Médicos Veterinários para o Diagnóstico de Brucelose, Tuberculose e de Noções sobre Encefalopatia Espongiforme Bovina ministrado na EVZ/UFG. Além, de os pesquisadores já contarem com experiência comprovada a campo e execução de necropsia. Assim como, na equipe de pesquisadores há profissionais experientes em manejo de bovinos, na rotina diária de campo e curral. Benefícios: Por se tratar de duas importantes zoonoses e que a maioria das propriedades manejarem os animais em pastagem nativa, caracterizando uma modalidade de exploração sustentável do Cerrado, acredita-se que os resultados obtidos possam auxiliar no estabelecimento de novas estratégias, para garantir às famílias quilombolas, disponibilidade de alimento seguro e menor risco de contrair as doenças. Aos constituintes da comunidade Kalunga será ofertada durante o período de desenvolvimento do estudo, por ocasião das visitas, treinamentos teóricos práticos ministrados pela equipe de pesquisadores. Serão abordados temas referentes à contenção animal, sanidade animal, controle sanitário das principais doenças infecciosas dos animais domésticos, alimentação animal, técnicas de manejo na bovino cultura de corte e leite. Por meio destes treinamentos objetiva-se melhorar o conhecimento da população Kalunga referente à criação de animais de produção, podendo aperfeiçoar seus sistemas de criação animal. O projeto permitirá a formação de um doutor, dois mestres e o treinamento de vários alunos da graduação na modalidade de iniciação científica.

#### Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Está prevista a realização de 16 visitas de 12 dias em 30 comunidades Kalungas. Serão visitadas 433 propriedades do Sítio Histórico e Patrimônio Cultural Kalunga, e serão colhidas 16.550 amostras de sangue de bovinos para testes sorológicos. Os animais positivos serão encaminhados para o setor de patologia da Escola de Veterinária e Zootecnia/UFG para realização de necropsia intencionando a avaliação macroscópica e microscópica de lesões, isolamento microbiológico nos tecidos de eleição para *Brucella abortus* e *Mycobacterium bovis*; assim como empregar o PCR em tempo real para detecção da *Brucella abortus* e *Mycobacterium bovis* nas amostras biológicas dos bovinos com sorologia positiva para a infecção; e avaliar a relação das variáveis edafoclimáticas, sócio-econômicas e

Endereço: Prédio da Reitoria Térreo Cx. Postal 131

Bairro: Campus Samambaia

CEP: 74.001-970

UF: GO

Município: GOIANIA

Telefone: (62)3521-1215

Fax: (62)3521-1163

E-mail: cep.prppg.ufg@gmail.com

UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
GOIÁS - UFG



Continuação do Parecer: 629.723

zootécnicas com a frequência de brucelose e tuberculose.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Todos os documentos encontram-se anexados. TCLE (Líder da comunidade Quilombola e proprietário).

Apresenta um modelo de questionário (30 perguntas de fácil compreensão).

Projeto com financiamento da FAPEG (EDITAL/2012). Valor: R\$ 250.000,00

Cronograma compatível com a execução do projeto (previsão de início da coleta dos dados: maio/14).

**Recomendações:**

Todas as pendências foram atendidas, conforme citação abaixo.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

1. Foi solicitado que incluísse no TCLE seguintes informações: que os questionários serão guardados por 5 anos e depois serão desprezados; garantir sigilo e anonimato dos proprietários; informar o número do telefone do CEP para ligação a cobrar; as anuências das lideranças das comunidades serão enviadas assim que forem obtidas.

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Enviar relatórios parcial e final para acompanhamento deste protocolo de pesquisa.

GOIANIA, 29 de Abril de 2014

---

**Assinador por:**  
**João Batista de Souza**  
(Coordenador)

**Endereço:** Prédio da Reitoria Térreo Cx. Postal 131

**Bairro:** Campus Samambaia **CEP:** 74.001-970

**UF:** GO **Município:** GOIANIA

**Telefone:** (62)3521-1215 **Fax:** (62)3521-1163 **E-mail:** cep.prppg.ufg@gmail.com