



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO - UEMA  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS - CCA  
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA

**NATÁLIA LIMA SMITH GUIMARÃES**

**FREQUÊNCIA DE DIAGNÓSTICO DE FIV (IMUNODEFICIÊNCIA  
FELINA) E FELV (LEUCEMIA VIRAL FELINA) EM GATOS  
ATENDIDOS NO HOSPITAL VETERINÁRIO DA UEMA NO PERÍODO  
DE 2019 A 2021**

SÃO LUÍS

2022

Guimarães, Natália Lima Smith.

Frequência de diagnóstico de FIV (imunodeficiência felina) e FELV (leucemia viral felina) em gatos atendidos no Hospital Veterinário da UEMA no período de 2019 a 2021 / Natália Lima Smith Guimarães. – São Luís, 2022.  
44 f

Monografia (Graduação) - Curso de Medicina Veterinária, Universidade Estadual do Maranhão, 2022.

Orientador: Prof. Me. Nordman Wall Barbosa de Carvalho Filho.

1.Frequência. 2.Imunodeficiência felina. 3.Leucemia viral felina.

CDU: 636.8.09"2019/2021"(812.1)

**Elaborado por Giselle Frazão Tavares - CRB 13/665**

**NATÁLIA LIMA SMITH GUIMARÃES**

**FREQUÊNCIA DE DIAGNÓSTICO DE FIV (IMUNODEFICIÊNCIA  
FELINA) E FELV (LEUCEMIA VIRAL FELINA) EM GATOS  
ATENDIDOS NO HOSPITAL VETERINÁRIO DA UEMA NO PERÍODO  
DE 2019 A 2021**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Medicina Veterinária da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), como requisito para obtenção do grau de Bacharel em Medicina Veterinária.

**Orientador:** Prof. Msc. Nordman Wall Barbosa de Carvalho Filho.

SÃO LUÍS

2022

NATÁLIA LIMA SMITH GUIMARÃES

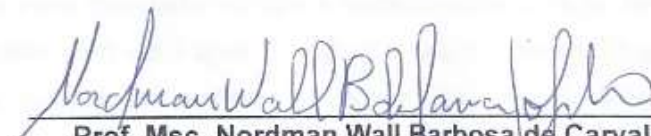
FREQUÊNCIA DE DIAGNÓSTICO DE FIV (IMUNODEFICIÊNCIA FELINA) E FELV  
(LEUCEMIA VIRAL FELINA) EM GATOS ATENDIDOS NO HOSPITAL  
VETERINÁRIO DA UEMA NO PERÍODO DE 2019 A 2021

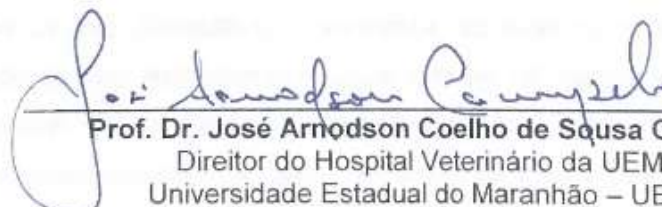
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
ao Curso de Medicina Veterinária da  
Universidade Estadual do Maranhão (UEMA),  
como requisito para obtenção do grau de  
Bacharel em Medicina Veterinária.

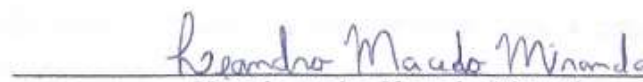
**Orientador:** Prof. Msc. Nordman Wall Barbosa  
de Carvalho Filho.

Aprovada em 12 / 07 / 2022

BANCA EXAMINADORA

  
\_\_\_\_\_  
**Prof. Msc. Nordman Wall Barbosa de Carvalho Filho**  
Mestre em Ciência Animal  
Universidade Estadual do Maranhão – UEMA  
Orientador

  
\_\_\_\_\_  
**Prof. Dr. José Arnodson Coelho de Sousa Campelo**  
Direitor do Hospital Veterinário da UEMA  
Universidade Estadual do Maranhão – UEMA  
1º membro

  
\_\_\_\_\_  
**Msc. Leandro Macedo Miranda**  
Mestre em Ciência Animal  
Universidade Estadual do Maranhão – UEMA  
2º membro

## AGRADECIMENTOS

A Deus, que nunca me desamparou, em absolutamente nenhum momento da minha vida, que sempre me apresentou as oportunidades nos momentos certos e me ensinou que o melhor sempre vem se houver paciência e dedicação, e que sei que me capacitou de todas as formas possíveis para que eu pudesse viver a minha melhor versão.

À minha mãe, Sheila, que sempre foi além pra me fazer feliz e me ajudar em todas as caminhadas dessa vida, que sempre segura minha mão bem forte e acredita que sou capaz quando nem eu acredito. É a mulher mais inspiradora, competente e extraordinária que eu poderia ter como espelho nessa vida. Obrigada pela paciência com a filha cabeça dura que não sabe criar tabelas no Excel.

À minha avó, Lourdes, que na verdade é e sempre foi uma mãe também. Tive a sorte de ser criada também por essa mulher maravilhosa, que sempre me aguardou com uma palavra de carinho e um mimo, especialmente em forma de comida ou de café quando eu estava muito perdida nos estudos.

Ao meu orientador desde o terceiro período, prof. Nordman Wall, agradeço infinitamente por todo o aprendizado e as oportunidades. Tive a honra de aprender a consultar com esse profissional incrível, atencioso, detalhista e extremamente inteligente. Hoje sinto que serei uma profissional bem mais preparada e bem instruída graças a todas as suas orientações e conselhos. Foi um privilégio ser sua orientada durante todos esses anos e participar de cada evento e projeto desta caminhada.

Ao projeto Consultório Comunitário, do qual fui bolsista por 1 ano sob a orientação do prof. Nordman Wall. Com mais de 130 atendimentos realizados no ano para pessoas da comunidade, é um dos meus maiores orgulhos acadêmicos ter participado de um projeto tão lindo, humano e com uma finalidade tão especial. Cada atendimento do projeto foi essencial para o meu aprendizado e foi dele que veio a minha inspiração para este tema de tcc.

À gata cinza malhada que simplesmente pariu 4 gatos no meu quintal em fevereiro de 2015 e fez com que, logo eu, que nem gostava e tinha medo de gatos, me apaixonasse completamente por aquelas criaturinhas, que logo depois se tornaram minhas. A paixão foi tanta que só sosseguei depois que passei para o vestibular de medicina veterinária na UEMA em 2017, porque vi que a minha missão

de vida era cuidar de todos os outros assim como cuidei desses quatro. Essa gata mudou o destino da minha vida e nem sabe, porque ela simplesmente sumiu.

Aos meus gatos, que sempre foram força durante as madrugadas de estudo, sempre oferecendo uma pata amiga: Dengosinho (tinha que ser o primeiro), Pequeninha, Branquinha, Princesa, Duque, Dengoso e Bolinha. A cada minuto vocês só reforçavam o meu sonho de ser médica veterinária.

Às minhas amigas, também agora veterinárias excelentes, Valéria, Vitoria e Clarissa. A graduação não teria sido a mesma sem poder contar com vocês pra dividir tudo isso. Além disso também aos amigos que sempre me ampararam, ajudaram e apoiaram durante essa caminhada da graduação: Adriana, Carol, Dan, João Victor, Rodrigo e Leandro.

Ao Hospital Veterinário da UEMA, onde fiz estágio desde o terceiro período e onde encontrei profissionais maravilhosos que me ensinaram tanto. Em especial ao prof. Arnodson Campelo, diretor do HVU, que sempre se manteve disposto a ajudar e oferecer palavras de incentivo e elogios quando precisei de motivação. Agradeço também aos veterinários Victoria, Vinícius, Luana, Débora e principalmente aos auxiliares Emerson e Marcus, pela tamanha paciência comigo.

À Universidade Estadual do Maranhão, onde passei esses 5 anos de graduação, fui bolsista PIBEX e, com isso, tive a oportunidade de vivenciar um projeto de extensão na prática, vendo o tamanho do impacto da universidade na vida de toda a comunidade ao redor dela.

Ao curso de Medicina Veterinária por todo o conhecimento adquirido e possibilidades fornecidas.

E, por fim, a todos os animais que nestes 5 anos de graduação me deram a oportunidade de aprender e me tornar não só uma futura profissional mais competente, mas também muito mais humana.

*“Um cão, eu sempre disse, é prosa;  
um gato é um poema.”  
(Jean Burden)*

## RESUMO

A imunodeficiência viral felina e a leucemia viral felina representam importantes doenças infecciosas causadas por retrovírus e estão entre as principais afecções que acometem gatos. O presente estudo teve por objetivos determinar a frequência da infecção pelo vírus da imunodeficiência felina (FIV) e pelo vírus da leucemia felina (FeLV) em gatos que foram testados no Hospital Veterinário Universitário da UEMA, em São Luís, Maranhão, através do teste rápido ALERE™ FIV Ac/FeLV Ag TEST KIT. Os pacientes testados tinham faixa etária entre 4 meses e 18 anos de idade e eram de ambos os sexos. Ao total, durante os anos de 2019, 2020 e 2021 foram testados 709 gatos e a frequência de positividade para FIV foi de 18,76% (133/709) e para FeLV de 2,96% (21/709) como média nestes 3 anos. A frequência obtida para FIV é uma das mais altas frequências relatadas na literatura atual. Houve um predomínio da infecção pelo FIV em machos, que foram 75,19% (100/133), enquanto as fêmeas apenas 24,81% (33/133). Já na FeLV o gênero esteve mais bem distribuído, com 57,14% (12/21) de machos e 42,86% (9/21) de fêmeas. Com relação às idades, a idade com maior frequência de diagnóstico tanto para FIV quanto para FeLV foi a de 1 a 3 anos. Desta forma, conclui-se que tanto os vírus da FIV quanto da FeLV são endêmicos na cidade de São Luís.

**Palavras-chave:** frequência; imunodeficiência felina; leucemia viral felina.



## ABSTRACT

Feline viral immunodeficiency and feline viral leukemia represent important infectious diseases caused by retroviruses and are among the main diseases that affect cats. The present study aimed to determine the frequency of infection by the feline immunodeficiency virus (FIV) and by the feline leukemia virus (FeLV) in cats that were tested at the University Veterinary Hospital of UEMA, in São Luís, Maranhão, through the rapid test. ALERE™ FIV Ac/FeLV Ag TEST KIT. The patients tested were aged between 4 months and 18 years of age and were of both sexes. In total, during the years 2019, 2020 and 2021, 709 cats were tested and the frequency of positivity for FIV was 18.76% (133/709) and for FeLV of 2.96% (21/709) as an average in these 3 years. The frequency obtained for FIV is one of the highest frequencies reported in the current literature. There was a predominance of FIV infection in males, which were 75.19% (100/133), while females only 24.81% (33/133). In FeLV, the gender was better distributed, with 57.14% (12/21) of males and 42.86% (9/21) of females. Regarding age, the age with the highest frequency of diagnosis for both FIV and FeLV was 1 to 3 years. With these data, it is concluded that both the FIV and FeLV viruses are endemic in the city of São Luís.

**Keywords:** frequency; feline immunodeficiency; feline viral leukemia.

## SUMÁRIO

|  |    |
|--|----|
| <b>1. INTRODUÇÃO</b> .....                   | 10 |
| <b>2 JUSTIFICATIVA</b> .....                 | 11 |
| <b>3 OBJETIVOS</b> .....                     | 11 |
| 3.1 OBJETIVO GERAL .....                     | 11 |
| 3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....              | 11 |
| <b>4. REVISÃO DE LITERATURA</b> .....        | 12 |
| 4.1 IMUNODEFICIÊNCIA FELINA (FIV) .....      | 12 |
| 4.1.1 Aspectos gerais do vírus da FIV .....  | 12 |
| 4.1.2 Epidemiologia .....                    | 13 |
| 4.1.3 Formas de transmissão .....            | 14 |
| 4.1.4 Sinais clínicos .....                  | 15 |
| 4.1.5 Métodos de diagnóstico .....           | 16 |
| 4.1.6 Tratamento .....                       | 17 |
| 4.1.7 Prognóstico .....                      | 18 |
| 4.1.8 Controle e Profilaxia .....            | 19 |
| 4.2 LEUCEMIA FELINA (FeLV) .....             | 19 |
| 4.2.1 Aspectos gerais do vírus da FeLV ..... | 19 |
| 4.2.2 Epidemiologia .....                    | 21 |
| 4.2.3 Formas de transmissão .....            | 22 |
| 4.2.4 Sinais clínicos .....                  | 23 |
| 4.2.5 Métodos de diagnóstico .....           | 24 |
| 4.2.6 Tratamento .....                       | 26 |
| 4.2.7 Prognóstico .....                      | 27 |
| 4.2.8 Controle e Profilaxia .....            | 27 |
| <b>5. MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....          | 28 |
| <b>6 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....        | 29 |
| <b>7 CONCLUSÕES</b> .....                    | 35 |
| <b>REFERÊNCIAS</b> .....                     | 36 |

## 1 INTRODUÇÃO

O Brasil é o segundo país com a maior população de cães e gatos, atingido a marca de aproximadamente 75 milhões (ABINPET, 2015). O gato como animal de estimação está presente em 17,7% dos domicílios brasileiros, sendo que a população total destes animais estimada no país é de 22,1 milhões, o que totaliza aproximadamente 1,9 gatos por domicílio (IBGE, 2015).

Os cães sempre foram o pet de escolha, porém nos últimos anos é possível observar alteração nesse comportamento. O aumento do número de gatos nos domicílios brasileiros é reflexo da vida urbana, aonde tempo e espaço são benefícios cada vez mais escassos para a sociedade (RODRIGUES, 2015).

Apesar do crescimento da população felina, ainda são poucos os dados sobre as enfermidades infecciosas que afetam a espécie na literatura nacional. O vírus da leucemia (FeLV) e imunodeficiência felina (FIV) são importantes agentes virais que afetam os felinos domésticos, estando entre as principais infecções que acometem os felinos (BIEZUS, 2017).

Ambos os vírus pertencem à família *Retroviridae*, porém diferem na sua capacidade de causar doenças. Embora gatos infectados possam permanecer clinicamente saudáveis por longos períodos de tempo, o vírus da imunodeficiência felina provoca uma síndrome de imunodeficiência adquirida, aumentando o risco de infecções oportunistas, doenças neurológicas e neoplasias. Enquanto isso, o vírus da leucemia felina, é considerado mais patogênico do que o FIV, sendo responsável principalmente, pelo desenvolvimento de quadros clínicos associados à anemia, neoplasias e supressão da medula óssea e sistema imune (HARTMANN, 2011).

Suas distribuições variam consideravelmente dependendo da região de estudo e da população felina avaliada (LEVY et al., 2008; GLEICH et al, 2009). A verdadeira prevalência destas retroviroses é desconhecida, pois o teste não é obrigatório, os resultados não são registrados em nenhum banco de dados e a maioria dos testes não são confirmados por nenhuma outra tecnologia (CRAWFORD, 2010).

Desta forma, o diagnóstico das retroviroses de felinos não pode se fundamentar exclusivamente nas alterações clínicas dos pacientes, devendo ser baseado na demonstração de anticorpos anti-FIV e de antígenos do FeLV no soro dos animais, uma vez que ocorre a persistência da infecção viral mesmo frente a uma resposta imunológica conveniente. (BENDINELLI, 1995)

Os testes imunocromatográficos são práticos e eficientes para serem usados no dia a dia da clínica veterinária (FLORES, 2007). O custo desse método de diagnóstico é relativamente baixo quando comparado a outros testes, e seu resultado não necessita de aparelhos para leitura. Em contrapartida, é pouco específico em comparação à PCR, por exemplo (O'FARRELL, 2009).

## **2 JUSTIFICATIVA**

Tendo em vista a severidade das doenças induzidas pelos vírus da imunodeficiência felina e da leucemia felina e a ausência de informações recentes na cidade de São Luís, Maranhão, a realização de estudos observacionais, se justificam, para uma melhor compreensão da dinâmica da infecção por estes agentes em gatos domésticos da região.

Foram encontrados apenas dois estudos relacionados no Maranhão, nas cidades de São Luís e Imperatriz (MARTINS et al, 2015; SILVA, 2018), porém nenhum estudo realizado com dados do Hospital Veterinário Universitário da UEMA, que recebe um grande contingente de animais ao ano e realiza a testagem para FIV e FeLV diariamente, sendo parte da rotina clínica local.

Desta forma, o presente estudo visa realizar este levantamento de dados das frequências de diagnóstico da FIV e FeLV através do teste rápido realizado em felinos consultados no HVU-UEMA.

## **3 OBJETIVOS**

### **3.1 OBJETIVO GERAL**

Determinar as frequências do vírus da imunodeficiência felina e do vírus da leucemia felina em felinos domésticos que são testados no Hospital Veterinário Universitário da UEMA através de teste rápido imunocromatográfico.

### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Estimar a frequência das infecções por FIV e FeLV em gatos domésticos testados no Hospital Veterinário Universitário da UEMA;

- Caracterizar a população de gatos positivos e negativos testados quanto a idade e sexo;
- Descrever os possíveis fatores de risco associados com a positividade de FIV e FeLV.

## **4 REVISÃO DE LITERATURA**

### **4.1 VÍRUS DA IMUNODEFICIÊNCIA FELINA (FIV)**

#### **4.1.1 Aspectos gerais do vírus da FIV**

O vírus da imunodeficiência felina (FIV) é um retrovírus do gênero *Lentivirus*. O nome *Retrovírus* (retro) deriva da transcrição reversa, característica observada em todos os membros da família *Retroviridae* (MARÇOLA, 2011).

Foi isolado e descrito pela primeira vez em 1986, nos Estados Unidos. Seu genoma viral apresenta-se na forma de duas moléculas idênticas de RNA de fita simples, não complementares (HARTMANN, 2015). Foram identificados os subtipos A, B, C, D e E, podendo ocorrer variações no genótipo e no fenótipo de um subtipo para outro, inclusive emergência de subtipos mais patogênicos, bem como a recombinação entre dois isolados distintos com coinfeção, levando ao aparecimento de novas cepas (KENNEDY; LITTLE, 2015)

Os subtipos A e B têm sido os mais frequentemente identificados (DUARTE; TAVARES, 2005) e outros estudos demonstraram a ocorrência de subgrupos dentro do subtipo B, (STEINRIGL; KLEIN, 2003; DUARTE; TAVARES, 2005) refletindo a diversidade genética observada nos diferentes subtipos do FIV. Sodora et al. (1994) sugeriram que o subtipo B apresenta uma melhor adaptação ao hospedeiro, e provavelmente seja menos patogênico do que a FIV subtipo A.

Um estudo conduzido a respeito da diversidade genética de FIV na cidade de São Luís (MA), local deste estudo, concluiu que a população felina da cidade é afetada pelos subtipos A e B e que novas variações do vírus da FIV foram introduzidas no estado. (MARTINS, 2017)

Após inoculação, o vírus replica-se em linfócitos T (CD4+), que são células fundamentais para as respostas imunológicas apropriadas contra patógenos infectantes, tornando essas células o alvo primário do FIV. Ocorre também replicação viral nos linfócitos T (CD8+), nos linfócitos B, nos macrófagos e nos astrócitos. A infecção viral dessas células acarreta alterações da função normal e morte celular (ETTINGER; FELDMAN, 2010).

Gatos infectados pelo vírus da FIV desenvolvem uma forte resposta imune humoral direcionada contra determinados antígenos das proteínas virais codificadas nas regiões genômicas gag e env, respectivamente. Na infecção por FIV, primeiramente desenvolve resposta humoral direcionada a glicoproteína 120 (gp120) codificada no gene env, e após resposta imunológica direcionada a proteína 24 (p24) codificada no gene gag (TIZARD, 2014).

Devido a apresentar alta similaridade ao HIV em respeito à sua estrutura molecular, propriedades de replicação viral e a patogenicidade da doença, que ocasiona a síndrome da imunodeficiência em gatos, comparável à síndrome da imunodeficiência adquirida (AIDS) em humanos, logo após o seu isolamento e caracterização, o FIV se tornou alvo como modelo animal para terapias antivirais contra o HIV, sendo um dos modelos mais promissores para o estudo da Aids Humana. (ELDER et al., 2010).

O modelo de FIV pode ser utilizado para investigar propriedades farmacodinâmicas e farmacocinéticas de compostos anti-HIV, para determinar seu potencial como antiviral. Através de estudos em gatos infectados experimentalmente, é possível avaliar a eficácia do medicamento em modelos pré-expostos, em infecções recentes, assim como em infecção crônica. Sob condições naturais, os sinais clínicos relacionados a FIV se desenvolvem após um longo período de latência que dura anos, assim como o HIV (HARTMANN; STENGEL, 2006)

#### **4.1.2 Epidemiologia**

Estudos epidemiológicos demonstram que o Vírus da Imunodeficiência Felina se encontra disseminado no mundo, sendo importante causa de mortalidade. Sua prevalência varia de acordo com a localização geográfica e com o estilo de vida do animal relacionado a idade, estado imune, pressão de infecção, concentração e patogenicidade viral. A incidência da infecção está relacionada diretamente com a densidade populacional de gatos, sendo mais altas nos gatis e ambientes domésticos com muitos gatos, especialmente quando eles têm acesso ao ambiente externo e a felinos errantes. (RAVAZZOLO; COSTA, 2012).

Saber a prevalência do vírus da imunodeficiência felina continua sendo difícil por causa da falta de dados registrados dos animais testados, e pelo fato das várias formas de diagnóstico. Na maioria das vezes só é realizado o teste rápido como forma de diagnóstico, sem serem feitos testes mais específicos. (SANTOS, LUCA e

LALLAO, 2013). Um estudo anterior na cidade de São Luís (MA) encontrou uma frequência de 18,33% na cidade (MARTINS et al, 2015), um dado bem superior a outros estados do país, que chegam a porcentagens bem baixas em algumas localidades, como por exemplo em Minas Gerais, onde a frequência foi de 2,66% (POFFO et al., 2017)

As taxas mais altas de infecção foram encontradas em gatos machos adultos com livre acesso às ruas, os quais, frequentemente, apresentam comportamento agressivo (LUTZ, 1990). Felinos machos, de acordo com Fernandes (2015), têm um risco de contágio 2,8 vezes maior que fêmeas nas mesmas situações.

#### **4.1.3 Formas de transmissão**

A principal forma de transmissão do vírus é pelo contato direto, por meio da saliva e através de mordidas e ferimentos durante as brigas, que ocorrem principalmente por defesa de território ou no período reprodutivo. (KENNEDY; LITTLE, 2015; HARTMANN, 2015).

Pode também ser transmitido pelo sêmen durante a cópula e verticalmente via transmamária e transplacentária, e através de transmissão iatrogênica por meio de agulhas contaminadas, instrumentos cirúrgicos e transfusões de sangue (SHERDING, 2008; AMORIM; NORSWORTHY, 2011).

Os filhotes podem ser infectados dependendo da quantidade de carga viral que a mãe apresenta ao longo da gravidez, se a mãe estiver na fase aguda da doença durante a gravidez as chances de infecção dos filhotes são maiores. (TEIXEIRA, JUNIOR e HAGIWARA, 2010). Além disso, a infecção pós-natal ocorre via colostro, devido à presença de partículas virais que entrarão em contato com a mucosa oral do recém-nascido 32 (O'NEIL et al., 1995).

A transmissão da FIV por meio de fômites (como por meio de comedouros de uso coletivo) ou por excreções encontradas no ambiente é pouco provável devido à baixa viabilidade viral no ambiente. É um vírus que pode ser inativado por detergentes e desinfetantes, e não representa risco epidemiológico. (RAVAZZOLO; COSTA, 2012; KENNEDY; LITTLE, 2015).

Embora a mordida de um animal contaminado quase sempre garanta o contágio, a taxa de progressão da doença é variável e refere que muitos felinos não apresentam nenhuma evidência de imunossupressão durante toda vida e morrerão

por causas não relacionadas à FIV, enquanto que outros progredirão rapidamente e apresentarão sinais graves da doença (KANN et al., 2014).

#### **4.1.4 Sinais clínicos**

À semelhança da infecção por HIV nas pessoas, a infecção por FIV progride em três diferentes fases: aguda, assintomática e terminal. (DUNHAM; GRAHAM, 2008; GRACE, 2011).

Na fase aguda, que pode durar dias a semanas, geralmente ocorre o desenvolvimento de um quadro clínico fugaz e transitório, associado à replicação viral, podendo o animal apresentar perda de peso, anorexia, febre, letargia, sinais de enterite, estomatite, dermatite, conjuntivite, infecções respiratórias e/ou linfadenopatia generalizada (SYKES, 2014). Em alguns gatos a fase aguda pode passar despercebida (GRACE, 2011).

Na fase assintomática ou subclínica, os animais ficam aparentemente saudáveis, porém podendo apresentar linfadenopatia generalizada e estomatite; geralmente precede a fase aonde ocorre desenvolvimento de problemas imunológicos e o animal pode permanecer nesta condição por muitos anos sem apresentar nenhum sinal clínico. Nesta fase a viremia permanece baixa (REIS, 2017).

Já na fase terminal da doença, que normalmente manifesta-se mais tarde, geralmente à volta dos 4 - 6 anos de idade, os sinais clínicos voltam, a carga viral vai ser altamente elevada, dando abertura para doenças oportunistas devido à imunossupressão. Esta última fase é conhecida como Síndrome de Imunodeficiência Felina Adquirida ou AIDS felina. (HOSIE et al., 2009)

Os animais soropositivos para FIV ficam constantemente susceptíveis a infecções oportunistas secundárias devido a imunossupressão, levando o animal a adoecer com facilidade e não se recuperarem com facilidade. As infecções podem ser recorrentes ou crônicas. (FÉLIX, BRITO e TORRES 2017).

As complicações mais comuns relacionados as infecções crônicas, secundárias ou associadas ao FIV são quadros de enterite, infecções bacterianas e parasitárias crônicas de pele, infecções bacterianas da cavidade oral e doença respiratória crônica. Por volta de 5% dos felinos infectados por FIV desenvolvem encefalite, podendo apresentar distúrbios de comportamento, demência, convulsão e dificuldade de locomoção (SILVA, 2017).



O estabelecimento da patologia segue um padrão típico observado nos lentivírus de primatas, que começa com um período relativamente curto (semanas) de fase aguda, caracterizado pelo aumento da carga viral, episódios de piroxia, perda de peso, linfadenopatia e neutropenia. Muitos desses sintomas iniciais desaparecem ao longo da evolução para a fase latente, que é caracterizada por uma resposta imune antiviral relativamente forte, baixo título viral, declínio gradual de células CD4+ e sinais clínicos sutis que pode durar muitos anos (HARTMANN, 2012).

Dentre as neoplasias associadas ao FIV o mais comum é o linfoma de linfócitos B, no qual o vírus atua de maneira indireta, aumentando o potencial de transformação maligna durante a ativação de linfócitos B policlonais (CALLANAN et al., 1996).

Por infectar a medula óssea e se utilizar das células do estroma como reservatório e atuar causando perda da função hematopoiética, é muito comum o surgimento de anemias e trombocitopenias, além de leucopenia nas alterações hematológicas comuns em gatos infectados por FIV. (LINEMBERGER e ABKOWITZ, 1995; SHELTON et al., 1990).

Na fase aguda a principal alteração hematológica encontrada é a linfopenia e a neutropenia, causadas pela viremia inicial, sendo a linfopenia o reflexo do declínio acentuado de células T, principalmente CD4+. (SYKES, 2014; SELLON e HARTMANN, 2012).

#### **4.1.5 Métodos de diagnóstico**

Para o diagnóstico da FIV é necessário um conjunto de exames clínicos e laboratoriais, o diagnóstico não pode ser concluído apenas através de exames clínicos, pois os sinais clínicos apresentados são variados, podendo ser ou não sinais clínicos da doença ou podendo ser de doenças oportunistas ou mesmo outros problemas que não tem relação a infecção por FIV (FÉLIX, BRITO e TORRES 2017)

Existem vários métodos de diagnosticar um animal com FIV, o método mais rápido e mais utilizado atualmente é o teste sorológico ELISA, pela sua facilidade e praticidade, sendo utilizado como teste de triagem. O teste é encontrado em “kits” comerciais. No FIV o ELISA identifica anticorpos específicos do antígeno p24 (LEVY, CRAWFORD, HARTMANN et al., 2008)

Falsos positivos para FIV podem ocorrer em animais muito jovens, quando ainda há anticorpos maternos presentes, devido à ocorrência de reação cruzada dos anticorpos da mãe e do filhote, podendo também ocorrer quando há vacinação com

vírus inativado. Portanto, os testes devem ser realizados após 16 semanas de idade, tempo suficiente para eliminação dos anticorpos maternos. (ARJONA et al., 2007).

Testes com resultado falso negativo podem ocorrer no início da infecção, já que os gatos produzem anticorpos anti-FIV, em média, dentro de 60 dias após exposição. Também ocorrem nas fases terminais da doença, devido à debilidade do sistema imune, que leva a baixos títulos de anticorpos (PADOVANI, 2017).

Gatos que sofreram mordeduras de um gato infectado ou com suspeita de infecção por FIV, devem ser testados sorologicamente após 16 semanas, pois antes disso a quantidade de anticorpos é relativamente baixa, podendo ocorrer resultados falso negativo (BIEZUS, 2017).

Alternativas ao diagnóstico sorológico incluem isolamento viral e técnica de reação em cadeia mediada pela polimerase (PCR). O isolamento viral é considerado padrão ouro para identificação do vírus e é o método de avaliação de outras técnicas. Entretanto, por ser um processo caro e demorado e pelo fato de o vírus poder ser inativado durante o transporte, esta técnica não é utilizada na rotina (LEVY et al., 2008).

O ensaio de reação em cadeia pela polimerase (PCR) é um teste confirmatório altamente sensível que detecta, através de amostras de sangue total, sequências de ácido nucléico dos vírus (RNA viral ou DNA proviral). PCR em tempo real para RNA viral detecta níveis de vírus no plasma ou em secreções que estão abaixo da sensibilidade de testes para antígeno viral. Consequentemente é possível detectar níveis muito baixos de vírus na saliva nos mesmos gatos em que testes de antígeno convencionais resultaram negativos (CAXITO, 2003; TEIXEIRA; RECHE JUNIOR; HAGIWARA, 2010).

#### **4.1.6 Tratamento**

Não existe um tratamento totalmente eficaz no combate a FIV, e não há cura. Apesar disso animais infectados podem viver normalmente por anos. (SILVA, 2017).

O manejo clínico de gatos infectados por retrovírus baseia-se em grande parte numa terapêutica sintomática, aplicada sempre que necessário e variando de acordo com os sinais clínicos exibidos pelo animal (DUARTE et al., 2012).

No geral, os gatos acometidos recebem antimicrobianos, fluidoterapia, transfusões sanguíneas, dietas de elevada densidade calórica e esteroides anabólicos em casos de perda de peso (SOUZA; TEIXEIRA, 2003; CHANDLER, et al., 2006).

O diagnóstico rápido e preciso de infecções secundárias e de agentes oportunistas é essencial, de forma a ser instituída uma terapêutica precoce e eficaz (DUARTE et al., 2012; EUROPEAN ADVISORY BOARD ON CAT DISEASES, 2012; SELLON; HARTMANN, 2012).

Quando as infecções concomitantes são identificadas, o tratamento com antibióticos ou antifúngicos adequados deverá ser implementado (LEVY et al., 2008; HOSIE et al., 2009; SELLON; HARTMANN, 2012; SYKES, 2014). Como a principal alteração causada por FIV é a imunossupressão, é necessário que a antibioticoterapia seja por um período de tempo maior que em um felino não infectado, por apresentar resposta mais lenta ao tratamento (HOSIE et al., 2009).

Os fármacos antivirais diminuem os sinais clínicos, melhoram os parâmetros imunológicos e podem retardar a progressão da doença, mas são incapazes de impedir ou eliminar a infecção (CHANDLER, et al., 2006).

Uma das formas de tratamento é a utilização de análogos nucleosídeos como a zidovudina (AZT), ela pode ser utilizada sozinha ou em combinação com outros fármacos. O zidovudina bloqueia a transcriptase reversa (TR) do lentivírus. O AZT quando é utilizado antes do vírus se instalar, faz com que o início da viremia seja desacelerada e melhora o sistema imunológico do gato infectado (SELLON; HARTMANN, 2012).

Ao longo do tratamento, os gatos infectados por FIV devem ser mantidos no interior de suas residências, em ambientes limpos, tranquilos e bem ventilados (SOUZA; TEIXEIRA, 2003), com dieta balanceada e rica em nutrientes (WISE; CARTER, 2005).

#### **4.1.7 Prognóstico**

A imunodeficiência felina não é uma doença que cause morte súbita (GIL; LEAL, 2012). A esperança de vida dos gatos infectados é muito variável e em alguns casos, os animais infectados podem viver tanto ou mais tempo que os gatos sãos (GLEICH et al., 2009; DUARTE et al., 2012; GIL; LEAL, 2012) e usufruir de uma boa qualidade de vida desde que acompanhados clinicamente e mantidos em ambiente adequado quanto à higiene, ventilação e tranquilidade (LITTLE et al., 2011; DUARTE et al., 2012).

A sobrevivência de animais FIV positivos depende da influência do meio ambiente (SOUZA; TEIXEIRA, 2003) e rapidez no diagnóstico (CHANDLER, et al., 2006);

muitos animais permanecem assintomáticos por longo período de tempo, entretanto animais no estágio terminal apresentam prognóstico desfavorável (SOUZA; TEIXEIRA, 2003).

#### **4.1.8 Controle e Profilaxia**

O gato FIV positivo deve ser mantido isolado para evitar que contraia outras infecções e para cortar o ciclo de transmissão a outros animais suscetíveis (HOSIE et.al., 2009; SELLON; HARTMANN, 2012).

Também é aconselhável a esterilização com o intuito de reduzir o estresse associado ao estro da fêmea, diminuir a agressividade e a defesa do domínio territorial, contribuindo assim para a diminuição do contato com os gatos vizinhos que irá contribuir para diminuir o risco de transmissão do vírus (LEVY et al., 2008; HOSIE et al., 2009; SELLON; HARTMANN, 2012).

Nas fêmeas, a esterilização permite evitar situações de estresse devido ao estro, gravidez e lactação, e também a transmissão do vírus às crias (LEVY et al., 2008; GRACE, 2011).

Desde sua descoberta em 1986, numerosas tentativas de desenvolver uma vacina eficiente contra FIV foram feitas. Apesar de grandes investimentos, o sucesso para o desenvolvimento de vacinas para este lentivírus tem sido limitado e em alguns casos o uso de vacinas lentivirais experimentais provou ser pouco produtivo, uma vez que, os indivíduos vacinados se tornaram mais susceptíveis à infecção, desta forma, até o momento não há nenhuma vacina sendo utilizada para a proteção da FIV (HUISMAN et al., 2008).

Desenvolver uma vacina contra FIV terá implicações que irão além da medicina veterinária, pois o FIV pode produzir sinais clínicos semelhantes aos sintomas observados em pacientes com a Síndrome da Imunodeficiência Adquirida (AIDS) causada pelo vírus da imunodeficiência humana (HIV). Desta forma o FIV é um modelo promissor para estudos profiláticos e terapêuticos para o HIV (SAMMAN et al., 2010).

## **4.2 VÍRUS DA LEUCEMIA FELINA (FELV)**

### **4.2.1 Aspectos gerais do vírus da FELV**

O vírus da leucemia felina (FeLV) pertence ao gênero *Gammaretrovirus* da família *Retroviridae*, sendo um retrovírus RNA de fita simples, envelopado, que

acomete a população de felinos domésticos e esporadicamente felídeos selvagens (MATESCO, 2014). Segundo Jarret (1999), o vírus da FeLV foi o primeiro retrovírus felino descoberto em 1964, enquanto investigava a causa de ocorrência de grupos de indivíduos com linfomas em casas com múltiplos gatos na Escócia.

Assim que o felino é exposto ao vírus, este irá se replicar em linfócitos e macrófagos do tecido linfoide regional e então se propagará para o resto do organismo através de linfócitos e monócitos (SPARKES, 1997).

Na literatura são descritos quatro subgrupos principais do FeLV: A, B, C e T (FIGUEIREDO e ARAÚJO JUNIOR, 2011). O restante dos subgrupos surge a partir de uma infecção prévia pelo FeLV tipo A, com isso ocorre mutação e recombinação com sequências retrovirais celulares ou endógenas que estão presentes no DNA e que foram perpetuadas na sua linhagem (BIEZUS, 2017).

O tipo A é menos patogênico em relação aos outros, porém é o único capaz de fazer a transmissão de forma horizontal, e é encontrado em todos os felinos infectados, sendo o único subgrupo que pode ser encontrado sozinho nos felinos (ALVES, CONTIL, DONATELE et al., 2015).

O FeLV tipo B e FeLV tipo C não possuem capacidade de causar infecção isoladamente. Estes subgrupos precisam necessariamente do FeLV-A para adentrar nas células e se replicar. O subgrupo B está relacionado com doença mieloproliferativa ou mielossupressora, enquanto o subgrupo C está associado ao desenvolvimento rápido de anemia arregenerativa, causada pela completa interrupção da diferenciação eritróide (PERROTTI, 2009). Já o subgrupo T possui tropismo para linfócitos T e é formado a partir de uma mutação no gene env do FeLV tipo A (LUTZ et al., 2009).

Na FeLV existem algumas fases de infecção, tais como infecção abortiva, infecção regressiva e infecção progressiva. Os gatos saudáveis, com um sistema imune competente, conseguem produzir resposta imunológica humoral e celular, que é capaz de parar a replicação viral, eles apresentam anticorpos neutralizantes no sangue e o gato consegue eliminar o vírus antes da integração do genoma. Esses gatos não se tornam virêmicos, essa fase é caracterizada pela infecção abortiva. Essa infecção ocorre quando o gato é exposto a uma pequena quantidade viral (BOTELHO, 2014).

Segundo Almeida (2017), na fase da infecção regressiva, que corresponde à viremia transitória seguida de infecção latente, ocorre a replicação viral no interior dos monócitos e linfócitos, mas a replicação viral é combatida antes ou um pouco depois

da infecção chegar na medula óssea. Em animais imunocompetentes, a replicação viral cessa por causa da resposta imune celular e humoral. Esses gatos não manifestam a doença sistêmica e a infecção é controlada em até 16 semanas. A infecção regressiva pode reaparecer em condições de estresse e com uso de imunossupressores (PERROTTI, 2009).

A infecção progressiva é o quadro mais grave da leucemia viral felina, no qual há viremia e desenvolvimento de doenças associadas à infecção. O sistema imune do animal não é capaz de conter a replicação viral, e ocorre a disseminação do vírus aos tecidos linfoides, medula óssea, mucosas e glândulas (MORGADO et al., 2000). Os testes diagnósticos serão persistentemente positivos nesse tipo de infecção. Felinos que são acometidos pela infecção progressiva têm expectativa de vida limitada a alguns anos.

Enquanto aproximadamente 30% dos animais que tiveram contato com o vírus desenvolvem infecção progressiva e doenças relacionadas ao FeLV, ao menos duas vezes esse número de animais (aproximadamente 60%) desenvolvem infecção regressiva (TORRES, MATHIASON e HOOVER, 2005)

Já a infecção focal é caracterizada pela replicação do vírus exclusivamente em tecidos específicos, tais como glândula mamária, bexiga ou olhos. É possível que haja uma pequena ou intermitente produção de antígenos fazendo com que os felinos com a infecção abortiva possam ter resultados fracamente positivos ou discordantes nos testes diagnósticos (MORGADO et al, 2000).

#### **4.2.2 Epidemiologia**

A infecção por FeLV tem distribuição mundial. A soroprevalência da infecção varia geograficamente e depende da população de gatos testados. As frequências variam de 0,83% a 37,5% em todo o país (MARTINS et al, 2015; TEIXEIRA et al., 2007)

Outro fator significativo está relacionado com a idade do animal. Animais que se situam na faixa etária entre 1 a 5 anos de idade são mais acometidos pelo FeLV (KNOTEK et al., 1999; LEVY et al., 2006), fato possivelmente relacionado à fase em que o animal possui maior vigor físico e atividade sexual, buscando mais o acesso à rua (HAGIWARA et al., 1997). Fernandes (2015) cita um risco 22,9 vezes maior de soropositividade em felinos de até três anos.

Os gatos filhotes são mais suscetíveis a infecção por FeLV do que gatos adultos ou os mais idosos. Isso acontece devido ao número de receptores celulares necessários para o FeLV infectar as células, para começar a replicação, esses receptores diminuem em felinos mais velhos. Um outro fato é o nível de anticorpos contra a FeLV. Um estudo realizado mostrou que 74% dos gatos com três anos possuíam os anticorpos, e essa taxa é reduzida para 55% em felinos entre um e dois anos e apenas 6% em filhotes menores que cinco meses. Porém os felinos adultos apresentam as maiores taxas de infecção devido a maior facilidade de contato com outros gatos infectados (ALVES, CONTIL, DONATELE et al., 2015). Enquanto, felinos castrados que só ficam dentro de casa, estão associados com menores taxas de infecção (Levy et al., 2008).

Pelo fato da transmissão do FeLV estar relacionada com um contato estreito entre os gatos sadios e infectados, a incidência da infecção é maior em ambientes com alta densidade populacional de gatos. Felinos oriundos de gatis e residências com alta densidade populacional (mais de três felinos) também pertencem ao grupo de risco. (AUGUST, 1992; BARBOSA et al., 2001; BARR, 1998)

#### **4.2.3 Formas de transmissão**

A transmissão do FeLV de forma horizontal acontece através do contato de um felino sadio com outro que está infectado, podendo ser através de secreções nasais, saliva ou fômites (objetos que estiveram em contato com um animal infectado). Além de também por formas incomuns, através da urina, fezes e por aerossóis. Outra forma de transmissão de FeLV são pela transfusão sanguínea, por isso a importância da procedência de sangue de doadores, sendo necessário que esses animais sejam testados antes da doação de sangue. (ALVES, CONTIL, DONATELE et al. 2015).

A transmissão vertical transplacentária, por lactação e por via venérea também acontecem, porém são menos frequentes. No caso da transmissão transplacentária, ocorre quando a fêmea gestante for portadora do vírus, infectando o feto, levando ao nascimento de fetos natimortos ou aborto (NELSON e COUTO, 2010; MEINERZ 2010). Neste caso, filhotes que não se infectem no útero podem se infectar com o leite ou saliva maternos (AUGUST, 1992).

O reservatório principal deste vírus é o felino portador assintomático persistentemente infectado, que é capaz de eliminar até um milhão de partículas virais por mililitro de saliva (COUTO, 2010; HARTMANN, 2006)

. O FeLV é sensível ao meio ambiente e pode ser inativado por detergentes comuns, calor, álcool ou alvejante (MEHL, 2004, HARTMANN, 2006, LEVY ET AL., 2008). Sem o uso de produtos químicos, o vírus sobrevive no ambiente por apenas uma semana (NORSWORTHY ET AL., 2004; RAMSEY & TENNANT, 2010).

A definição sobre qual tipo de infecção será estabelecida no organismo se dá de acordo com o status imunológico do felino e a resposta ao vírus. Felizmente, o contato com o vírus não garante a infecção e a infecção não garante a viremia persistente ou a doença (NORSWORTHY, 2010).

#### **4.2.4 Sinais clínicos**

São diversos os sinais clínicos que a infecção pelo vírus da leucemia felina apresenta, sendo mais comuns os linfomas, leucemias, anemias, enterites, supressão da medula óssea e problemas reprodutivos. Esses sinais clínicos vão depender dos órgãos atingidos e do tipo de doença que o vírus vai desencadear. (TURRAS, 2014).

A imunossupressão, comumente causada pelo vírus, que pode levar ao desenvolvimento de infecções oportunistas acontece nos casos de viremia persistente devido a capacidade do vírus de causar atrofia de timo, linfopenia, neutropenia, alteração da função dos neutrófilos e destruição dos linfócitos CD4+ e CD8+ (LUTZ et al., 2009).

Comumente ainda os felinos FeLV positivos podem apresentar sinais clínicos inespecíficos como perda de peso, depressão, anorexia, desidratação e linfadenomegalia. (ALMEIDA et al., 2016). Alguns gatos infectados podem nem mesmo apresentar sintomatologia. Nesses casos, quando um gato é diagnosticado com a enfermidade, por muitas vezes é difícil saber diferenciar se seus sinais clínicos foram causados pela FeLV ou por outra enfermidade secundária (FIGUEIREDO, 2011)

Esses felinos infectados têm maior probabilidade de desenvolverem linfoma e leucemia pois o vírus age diretamente nos genes que geram os tumores. Apesar de ser oncogênico, só 25% das neoplasias estão ligadas as mortes de gatos infectados por FeLV. Os linfomas causados pelo FeLV têm sua origem principalmente nos linfócitos T, enquanto os que não tem relação com o FeLV, tem sua origem principalmente pelos linfócitos B (MATESCO, 2014).

Os tipos mais comuns de linfoma associados a infecção pelo FeLV são linfoma mediastinal (tímico), multicêntrico, medular, renal e ocular (SYKES e HARTMANN,



2014). Esses neoplasmas são geralmente de origem em linfócitos T, ocorrendo com menos frequência com origem em linfócitos B (LOUWERENS, 2005). Os sinais clínicos apresentados em um felino com linfoma variam de acordo com a localização do mesmo. No caso do linfoma de sistema nervoso central ataxia, paresia, paralisia e atonia de bexiga são os sinais clínicos mais relacionados. No linfoma de mediastino, a dispneia e regurgitação são os mais frequentes (MARIONI-HENRY et al., 2008; FABRIZIO et al., 2013).

A leucemia está ligada às células linfoides, porém, pode estar envolvida com outras linhagens de células hematopoiéticas que são suscetíveis ao FeLV, levando à doença mieloproliferativa ou síndrome mielodisplásica. A leucemia aguda ocorre devido à perda de células hematopoiéticas normais resultando em letargia pela anemia, com neutropenia e trombocitopenia. Já as leucemias crônicas são raras nos gatos e dificilmente estão associadas ao FeLV (BOTELHO, 2014).

A anemia é mais comum nos gatos do que em outras espécies de animais domésticos, uma explicação para isso é devido aos seus eritrócitos possuírem uma vida de apenas 70 a 80 dias. Os gatos soropositivos para FeLV apresentam formas variadas de anemia, que são na grande maioria anemias não regenerativas, causada por processos inflamatório crônico, e em menor escala anemia regenerativa que são causadas por doenças secundárias ao FeLV que causam hemólise (ORNELAS, 2012).

Doenças neurológicas causadas pelo FeLV podem ocorrer na forma de neuropatias periféricas ou mielopatia associada ao FeLV (FAM), além do linfoma de sistema nervoso central. Os sinais clínicos descritos nestes casos são: síndrome de Horner, anisocoria, ataxia, hiperestesia e paresia progredindo para paralisia (CARMICHAEL et al., 2002; LUTZ et al., 2009)

Distúrbios reprodutivos e síndrome do enfraquecimento do filhote também são relatados e devem-se a transmissão do vírus por via transplacentária da fêmea para o filhote, levando a morte embrionária ou a síndrome do enfraquecimento do filhote (PACITTI et al., 1986). Além disso, o FeLV também é responsável por causar uma síndrome semelhante a panleucopenia felina, também chamada de enterite associada ao FeLV ou mieloblastopenia (LUTZ et al., 1995).

#### **4.2.5 Métodos de diagnóstico**

É de extrema importância o diagnóstico correto das infecções por retrovírus para os animais infectados e também para aqueles não infectados, visto que uma falha no diagnóstico de um gato positivo pode levar à disseminação da doença para animais saudáveis. Além disso, o diagnóstico incorreto pode resultar em um tratamento incorreto, e comprometendo assim a saúde do animal (Levy et al., 2008).

Existem inúmeros métodos aptos a serem utilizados para identificar o vírus. FROMONT, PONTIER e LANGLAIS (2003) referem que em gatos virêmicos, os antígenos virais são abundantes no sangue, entretanto a quantidade de anticorpos específicos contra FeLV é muito pequena. Por isso, o FeLV é normalmente detectado por ensaios comerciais baseados em ELISA com detecção de antígenos, mais especificamente o antígeno viral p27 livre do FeLV encontrado no plasma sanguíneo ou no soro. Na prática veterinária, o ELISA normalmente é utilizado em sua forma de teste rápido, devido à sua praticidade, custo baixo, ótimos índices de sensibilidade (98,6%) e especificidade (98,2%), além da presença de controles positivo e negativo. (LEVY, CROWFORD, HARTMANN et al., 2008).

Na infecção abortiva ou conhecida como “gato regressor”, os resultados do ELISA são negativos pois não há antígeno circulante. É possível diferenciar as infecções progressiva da regressiva por FeLV através do resultado positivo no teste ELISA. Na infecção regressiva, ocorre o primeiro episódio de viremia, e a proteína p27 do FeLV é detectada no plasma sanguíneo, porém quando a viremia cessa não é mais possível detectar o antígeno no teste. Quando o gato é testado pela primeira vez e for positivo será necessário repetir o teste após 6 semanas, se for novamente positivo, o gato passará novamente por outro teste após 10 semanas, se persistir em positivo, isso indica que a infecção é progressiva (HARTMANN, 2015; BOTELHO, 2014).

De acordo com Levy et al (2005), devem ser testados animais doentes mesmo que possuam resultado negativo no passado, filhotes ou adultos antes de serem adotados (adquiridos ou adotados), felinos que tem acesso à rua ou convivem com animais positivos, após incidentes envolvendo brigas/mordeduras, antes de iniciar o protocolo vacinal e felinos doadores de sangue ou tecidos. Não há restrição de idade para a realização dos testes, visto que as principais metodologias utilizadas se baseiam na detecção do antígeno, não sofrendo, dessa forma, influência dos anticorpos maternos. Há, entretanto, a necessidade de respeitar um período de 30 dias após o possível contágio para diminuir o risco de um resultado falso negativo. A vacinação não interfere no resultado.

Já o método de imunofluorescência indireta (IFA) é feito por esfregaço sanguíneo ou de medula óssea e é utilizado para detecção da FeLV, detectando a presença do antígeno intracelular, sendo mais específico que o ELISA, nele irá observar-se neutrófilos e plaquetas que estão infectadas pelo antígeno p27. O teste Imunofluorescência indireta pode dar positivo após 3 semanas quando já ocorreu a replicação do vírus na medula óssea e a viremia no gato. Mas pode ocorrer falso negativo quando o animal está com a infecção regressiva, pois não há antígeno circulante. (SILVA, 2017; ALMEIDA, 2017).

A Reação em cadeia da polimerase (PCR) também pode ser utilizada para detecção da atividade viral do FeLV, é a técnica mais sensível para a detecção do DNA do vírus, após ocorrer a transcrição reversa (RT). No caso da infecção regressiva o provírus pode ser identificado na PCR. O teste pode ser feito através de sangue, aspirado de medula óssea e tecidos. Ao coletar o material para o teste, deve ser corretamente manipulado para não diminuir a eficácia do teste. A PCR pode ser utilizada quando o ELISA e o IFA não se coincidem nos resultados, sendo a PCR o teste confirmatório nesses casos (CRAWFORD, 2011).

#### **4.2.6 Tratamento**

É importante que exames de rotina sejam feitos pelo menos duas vezes por ano nos gatos infectados. Deve-se sempre estar atento ao histórico desses animais, incluindo qualquer sinal de perda de peso. Ao exame clínico devem-se examinar olhos, cavidade oral e linfonodos. Exames de perfil bioquímico e hemograma completo também devem ser feitos. A maioria dos gatos infectados desenvolve uma resposta imune adequada às vacinas de rotina, assim essas devem continuar sendo feitas. Animais não castrados podem e devem ser castrados, se estiverem clinicamente estáveis para serem submetidos à cirurgia (LEVY et al., 2008).

Como tratamento da doença, drogas antivirais têm sido propostas, como a zidovudina ou azidotimidina (AZT) que é uma inibidora da transcriptase reversa, seu uso tem sido muito estudado, porém a administração em felinos persistentemente virêmicos não tem eliminado a viremia. Além disso, sua administração tem mostrado resultados mais efetivos em gatos experimentalmente infectados, que em gatos infectados naturalmente (HARTMANN, 2006). A disponibilidade das drogas antivirais é limitada, e apresenta muitos efeitos tóxicos (LEVY et al., 2008)

Em gatos que desenvolveram neoplasias deve ser feito tratamento com combinações de drogas quimioterápicas, para ter uma melhor chance de remissão completa. É comum a combinação de doxorrubicina com vincristina, prednisona e ciclofosfamida (HARTMANN, 2006).

Para aqueles com doenças oportunistas, seus agentes devem ser controlados usando tratamentos específicos. Quanto a tratamentos suportes para casos em que há anemia arregenerativa como, vitamina B12, ácido fólico e eritropoetina normalmente não são bem sucedidos, mas pode responder à transfusões sanguíneas (MEHL, 2004).

O tratamento do FeLV não resulta em cura, apenas em remissão, uma vez que o vírus permanece viável no organismo, desta forma há possibilidade de contágio e podem ocorrer remissões (NORSWORTHY et al., 2004)

#### **4.2.7 Prognóstico**

O prognóstico é reservado em casos de viremia persistente (NORSWORTHY et al., 2004), mas a expectativa média de vida é de dois anos (MEHL, 2004). Felinos infectados, mas que não apresentam sinais clínicos pode permanecer meses ou até anos assintomáticos (NORSWORTHY et al., 2004).

#### **4.2.8 Controle e Profilaxia**

Com o aumento da introdução de diagnósticos para o FeLV na rotina clínica, permitindo assim o isolamento dos animais infectados e a vacinação dos grupos de risco, a prevalência da infecção pelo FeLV vem decrescendo em muitos países ao longo dos anos. (LEVY et al., 2006; MOORE et al., 2004; HARTMANN, 2006). O mesmo não é observado em alguns países, como no Brasil, onde o diagnóstico para a Leucemia Viral Felina ainda é restrito devido ao seu custo relativamente elevado, afetando diretamente na aplicabilidade da vacinação.

As vacinas disponíveis no mercado utilizam vírus inativado, subunidades virais ou glicoproteínas do envelope viral (gp70) (JUNQUEIRA, 2005; LOAR, 1993; SPARKES, 2003). A vacinação não interfere nos resultados de nenhum dos testes mencionados, visto que os mesmos têm como base a detecção de antígenos ou DNA virais e não anticorpos produzidos pelo animal. Apesar disso, o ideal é testar os gatos antes de serem vacinados, pois pode haver quantidades de RNA e antígenos de cepas virais oriundas da vacina que podem atingir níveis detectáveis caso o teste seja feito

logo após a vacinação. Ainda não se sabe por quanto tempo pode haver interferência da vacinação (LEVY et al., 2008).

Quando a vacinação é necessária recomenda-se a aplicação de duas doses, sendo a primeira feita com oito semanas de idade, e a segunda realizada três a quatro semanas depois. O reforço da vacina só deve ser feito anualmente (LEVY et al., 2008).

O ideal é manter os soropositivos sem acesso à rua a fim de evitar que ocorram infecções oportunistas (MEHL, 2004). A detecção prévia de gatos infectados é de extrema importância, visto que essa ação ajudaria na introdução de práticas de controle da disseminação da doença, além de proporcionar uma melhora nos cuidados ao animal doente (LEVY et al., 2008).

Para limitar a transmissão no ambiente de clínicas veterinárias, a simples higienização com desinfetantes ou detergentes é suficiente. As pessoas que trabalham na clínica devem sempre lavar as mãos após terem contato com um gato infectado. Com relação ao manejo desses animais nas clínicas, quando internados devem ficar em gaiolas individuais e não em locais onde possam ser expostos a agentes contagiosos (LEVY et al., 2008).

## **5 MATERIAIS E MÉTODOS**

De acordo com as informações obtidas na análise dos prontuários de gatos atendidos no Hospital Veterinário Universitário da UEMA e da lista de realização de exames de triagem de FIV/FelV no setor de felinos, foi realizada uma análise visando conhecer a frequência de ambas as retrovíroses nos animais testados durante os anos de 2019 a 2021.

Todos os gatos testados no HVU-UEMA passam por uma consulta antes, então além da realização do teste para diagnóstico de FIV e FelV, todos foram submetidos a um exame físico e, quando necessário, foi sugerido ao responsável a realização de exames complementares de acordo com as alterações clínicas apresentadas e ao critério do médico veterinário responsável.

O exame foi realizado por meio de coleta de amostras de sangue obtidas por venopunção jugular, cefálica ou femoral. Essas amostras sanguíneas utilizadas neste teste de triagem foram analisadas utilizando o ensaio imunocromatográfico ALERE™ FIV Ac/FelV Ag TEST KIT, de acordo com as normas do fabricante.

As normas do fabricante indicam que no tubo capilar que acompanha o teste deve ser adicionada uma gota (10 $\mu$ L) de sangue total (podendo ser utilizado também somente o plasma ou soro) em cada orifício do cassete juntamente com 2 gotas de tampão. Em seguida, observa-se o momento em que o teste começa a reagir e demonstrar uma cor rosa se movendo através da janela de resultado no centro do dispositivo e após 10 minutos é realizada a interpretação do teste pelo aparecimento ou não de linhas coloridas.

Os dados foram organizados utilizando-se o programa Excel e Word da Microsoft®, versão para Windows 10, o que permitiu a montagem de quadros e gráficos para as análises dos dados obtidos. As informações foram agrupadas por ano e separadas de acordo com cada critério (idade e sexo) para o cálculo dos percentuais de cada grupo de animais em relação ao número total de testes realizados.

O presente trabalho foi submetido ao Comitê de Ética no Uso de Animais (CEUA), da Universidade Estadual do Maranhão, conforme protocolo nº 57/2021.

## **6 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Sabendo da carência de estudos recentes na área, o presente trabalho investigou a frequência de gatos atendidos no Hospital Veterinário Universitário da UEMA e diagnosticados para uma ou ambas as retrovirose através do teste rápido, durante o período de setembro de 2019 a dezembro de 2021. Os pacientes testados tinham faixa etária entre 4 meses e 18 anos de idade e eram de ambos os sexos.

Com relação ao ano de 2019, estavam disponíveis apenas os meses de setembro até dezembro nos dados obtidos, e durante esses meses foram testados 82 felinos. Destes 82 felinos, 21 (25,61%) foram positivos para FIV e 6 (7,32%) foram positivos para FeLV, sendo que destes, 1 felino (1,22%) foi positivo para as duas enfermidades. Ou seja, 55 (67,07%) dos animais testados não positivaram para nenhuma das duas doenças.

Já no ano de 2020, 262 animais passaram pelo teste rápido de FIV e FeLV. Destes, 48 (18,32%) foram positivos para FIV, 8 (3,05%) foram positivos para FeLV e, dentre eles, 3 (1,15%) felinos positivaram para as duas enfermidades. 206 (78,63%) dos animais testados não estavam positivos para nenhuma das duas doenças. Ressalta-se ainda que no ano de 2020, devido a pandemia do Covid-19 o Hospital Veterinário Universitário da UEMA ficou fechado durante 3 meses, causando ausência

de dados dos meses de março até final de junho, já que nenhum teste estava sendo feito nesse período.

No ano de 2021, 365 felinos foram testados de janeiro até dezembro. 64 (17,53%) foram positivos para FIV, 7 (1,92%) positivos para FELV, sendo que destes, 2 (0,55%) testaram positivos tanto para FIV quanto para FELV. Nesse ano, 294 (80,55%) dos animais testados não apresentavam nenhuma das duas doenças.

Os resultados obtidos revelaram então que nos últimos 3 anos (2019, 2020 e 2021) ao total 709 felinos foram testados no Hospital Veterinário Universitário da UEMA. Destes, 133 (18,76%) positivaram para FIV e 21 (2,96%) positivaram para FeLV, além de, dentre estes positivos, um total de 6 felinos (0,85%) testaram positivos tanto para FIV quanto para FeLV.

Dessa forma, restam então 555 (78,28%) animais que foram negativos para as duas afecções, ou seja, não testaram positivo nem para FIV nem para FeLV com o teste rápido.

Esses resultados podem ser observados nas tabelas 1, 2, 3 e 4.

**Tabela 1 – Resultados referentes ao vírus da imunodeficiência felina (FIV) em felinos atendidos nos anos de 2019 a 2021**

| <b>Ano</b>   | <b>Felinos testados</b> | <b>Positivos para FIV</b> | <b>Negativo para FIV</b> |
|--------------|-------------------------|---------------------------|--------------------------|
| 2019         | 82                      | 21 (25,61%)               | 61 (74,39%)              |
| 2020         | 262                     | 48 (18,32%)               | 214 (81,68%)             |
| 2021         | 365                     | 64 (17,53%)               | 301 (82,47%)             |
| <b>Total</b> | <b>709</b>              | <b>133 (18,76%)</b>       | <b>576 (81,24%)</b>      |

**Tabela 2 – Resultados referentes ao vírus da leucemia felina (FeLV) em felinos atendidos nos anos de 2019 a 2021**

| <b>Ano</b>   | <b>Felinos testados</b> | <b>Positivos para FeLV</b> | <b>Negativos para FeLV</b> |
|--------------|-------------------------|----------------------------|----------------------------|
| 2019         | 82                      | 6 (7,32%)                  | 76 (92,68%)                |
| 2020         | 262                     | 8 (3,05%)                  | 254 (96,95%)               |
| 2021         | 365                     | 7 (1,92%)                  | 358 (98,08%)               |
| <b>Total</b> | <b>709</b>              | <b>21 (2,96%)</b>          | <b>688 (97,04%)</b>        |

**Tabela 3 – Coinfecção de FIV/FeLV em felinos atendidos nos anos de 2019 a 2021**

| <b>Ano</b>   | <b>Felinos testados</b> | <b>Positivos para FIV e FeLV</b> |
|--------------|-------------------------|----------------------------------|
| 2019         | 82                      | 1 (1,22%)                        |
| 2020         | 262                     | 3 (1,15%)                        |
| 2021         | 365                     | 2 (0,55%)                        |
| <b>Total</b> | <b>709</b>              | <b>6 (0,85%)</b>                 |

**Tabela 4 – Total de felinos sem nenhuma das suas enfermidades**

| <b>Ano</b>   | <b>Felinos testados</b> | <b>Negativo FIV/FELV</b> |
|--------------|-------------------------|--------------------------|
| 2019         | 82                      | 55 (67,07%)              |
| 2020         | 262                     | 206 (78,63%)             |
| 2021         | 365                     | 294 (80,55%)             |
| <b>Total</b> | <b>709</b>              | <b>555 (78,28%)</b>      |

Pode-se perceber então com este estudo que uma parte relevante da amostra foi positiva para FIV e/ou FeLV, o que denota a importância de haver novos estudos dessa natureza, por se tratarem de doenças infectocontagiosas que não possuem cura e acometem a espécie felina mundial. Mesmo o FIV e o FeLV não se tratando de vírus que afetam diretamente a saúde pública eles são responsáveis por suprimir o sistema imunológico dos gatos, fazendo com que eles desenvolvam patógenos oportunistas, como por exemplo a esporotricose e criptococose, que podem afetar diretamente a saúde coletiva.

Observa-se então que o presente estudo epidemiológico demonstrou uma maior média de frequência nos últimos 3 anos para a infecção por FIV (18,76%), que para FeLV (2,96%) nos animais testados no Hospital Veterinário Universitário da UEMA.

A média da frequência de gatos positivos para o vírus da imunodeficiência felina nos 3 anos analisados foi de 18,76%, o que é muito semelhante a outro estudo realizado na cidade de São Luís, onde a frequência de animais positivos para FIV foi de 18,33%, apesar de o método de testagem utilizado ser diferente, utilizando o



método PCR, somado ao teste rápido e ELISA indireto. (MARTINS et al, 2015). Esse resultado comprova que o vírus da FIV permanece endêmico na cidade de São Luís.

Outro estudo também desenvolvido no Maranhão, porém na cidade de Imperatriz, interior do estado, obteve uma frequência de 56,7% na cidade, através da testagem de animais em clínicas particulares utilizando também o teste rápido. Esse valor se mostra muito superior ao encontrado neste estudo. (SILVA et al, 2018)

No entanto, em comparação com as frequências obtidas em estudos de outros estados, a frequência de FIV com dados obtidos HVU-UEMA em São Luís segue sendo uma das mais altas. Falando de Nordeste, por exemplo, estudos realizados no Ceará encontraram uma frequência de 12,32% (ROCHA, 2019) e 6,1% (TEIXEIRA, 2019) nos animais testados também utilizando o teste rápido.

Em comparação também com outros estados do Brasil a frequência de FIV obtida neste estudo segue sendo a mais alta, já que as taxas obtidas com testagem através do teste rápido imunocromatográfico no município de São Paulo foram de 11,7% e em Cuiabá 12,5% e bem superior às encontradas no município de Araçatuba (SP) (5,63%) e Minas Gerais (2,66%). (RECHE JR. et al., 1997; CAXITO et al., 2003; SOBRINHO et al., 2011; POFFO et al., 2017).

O resultado obtido para a frequência de FIV é um dos maiores relatados no país, desta forma, acredita-se serem necessários mais estudos na cidade para elucidar melhor as causas dessa alta prevalência, além de investigações de outros aspectos da doença.

Já com relação a FeLV, no presente estudo a frequência média registrada da doença nos últimos 3 anos foi de 2,96%, o que pode mostrar um aumento na frequência do vírus na cidade quando comparado a outro estudo realizado na mesma, que obteve a frequência de 0,83% utilizando 3 métodos de diagnóstico diferente: PCR, ELISA indireto e teste rápido (MARTINS et al, 2015).

Comparando a frequência obtida com alguns resultados do Nordeste por exemplo, estudo realizado no Ceará obteve como frequências 5,8% (ROCHA, 2019) e 9% no Sertão da Paraíba (COSTA, 2019). Já com estudos em outros estados brasileiros, observa-se uma frequência de 10,8% em Porto Alegre (SILVA, 2007), 37,5% no Rio Grande do Sul (TEIXEIRA et al., 2007), 12,35% em Cuiabá (POFFO, 2012) e 12% no Distrito Federal (MARTINS, 2012). Observa-se que são dados superiores a frequência obtida neste estudo com relação a FeLV, que não foi tão alta.

As vacinas disponíveis para FeLV tem se provado cada vez mais úteis para efetuar um bom controle da doença, podendo ser esse fato o responsável pela quantidade menor de casos de FeLV na cidade de São Luís do que em outras cidades do Brasil.

Ainda sobre o que trata a tabela 3, a respeito da coinfeção de FIV e FeLV nos mesmos gatos, tendo uma frequência média nos 3 anos de 0,85%, há outros relatos no Brasil que também verificam essa presença, como em Araçatuba, onde houve uma coinfeção de 0,25% dos gatos (RECHE JR. et al., 1997) e 1,46% em Santa Catarina (BIEZUS, 2017). Observa-se que a coinfeção por FeLV e FIV é descrita na literatura, porém quando encontradas, apresentam baixa prevalência, como foi o caso do presente estudo.

Já no que diz respeito ao gênero, como mostra a tabela 5, dos 133 animais positivos para FIV 100 (75,19%) eram machos e 33 (24,81%) eram fêmeas. Observou-se então que o número de machos é predominantemente maior que de fêmeas, o que colabora com demais estudos, que a maior porcentagem desses vírus ocorre em gatos machos. (TEIXEIRA et al., 2007; SOBRINHO et al., 2011; FERNANDES, 2015; LARA, 2008; MEINERZ, 2010). Isto é justificado devido o comportamento do macho, que se envolve em brigas por território e acasalamento, facilitando assim a infecção, uma vez que o vírus se encontra presente na saliva, e é transmitido por mordidas (GREENE, 2015).

**Tabela 5 – Distribuição de gêneros em felinos positivos**

| Resultados  | Positivos | Gêneros          |                  |
|-------------|-----------|------------------|------------------|
|             |           | Machos positivos | Fêmeas positivas |
| <b>FIV</b>  | 133       | 100 (75,19%)     | 33 (24,81%)      |
| <b>FELV</b> | 21        | 12 (57,14%)      | 9 (42,86%)       |

Já com relação a FeLV observou-se que os números de gênero estão mais bem distribuídos. Dos 21 positivos para FeLV nestes 3 anos, 12 (57,14%) eram machos enquanto 9 (42,86%) eram fêmeas. No ano de 2019, a distribuição foi igual entre machos e fêmeas, com 3 (50%) machos positivos e 3 (50%) fêmeas positivas; em 2020 obteve-se 5 (62,50%) machos positivos e 3 (37,50%) fêmeas positivas e em

2021, dos 7 animais positivos, obteve-se 4 (57,14%) machos positivos e 3 (42,86%) fêmeas positivas.

A associação da infecção por FeLV em gatos machos é menos comum, mas vem sendo reconsiderado como um fator associado relevante (ARJONA et al., 2000; GLEICH et al., 2009; AKHTARDANESH et al., 2010). Já Fernandes (2015), defende não existir no FeLV qualquer relação entre a prevalência e o gênero. Em contrapartida, de acordo com o estudo de Bisol (2016), gatos machos compõem principalmente o grupo de risco para a FeLV também por causa de seu comportamento característico.

Com relação a idade, como mostra a tabela 6, os positivos para FIV e FeLV foram divididos em 4 grupos de idade: abaixo de 1 ano, de 1 a 3 anos, de 4 a 6 anos e a partir dos 7 anos. Com relação a FIV, dos 133 positivos ao longo dos 3 anos, 17 (12,78%) estavam no grupo de menos de 1 ano, 60 (45,11%) tinham entre 1 a 3 anos de idade, 34 (25,56%) tinham entre 4 a 6 anos e 22 (16,54%) estavam com 7 ou mais anos.

Já com relação a FeLV, dos 21 positivos ao longo dos 3 anos, 4 (19,05%) estavam no grupo positivo abaixo de 1 ano, 11 (52,38%) tinham entre 1 a 3 anos, 3 (14,29%) possuíam entre 4 a 6 anos e 3 (14,29%) estavam com 7 ou mais anos.

**Tabela 6 - Distribuição de idades em felinos positivos**

| Resultados  | Positivos | Idades      |             |             |              |
|-------------|-----------|-------------|-------------|-------------|--------------|
|             |           | < 1 ano     | 1 a 3 anos  | 4 a 6 anos  | 7 ou > 7anos |
| <b>FIV</b>  | 133       | 17 (12,78%) | 60 (45,11%) | 34 (25,56%) | 22 (16,54%)  |
| <b>FELV</b> | 21        | 4 (19,05%)  | 11 (52,38%) | 3 (14,29%)  | 3 (14,29%)   |

A faixa etária do animal como fator de risco para a infecção pelo FIV e FeLV é frequentemente relatada em diversas pesquisas epidemiológicas (ARJONA et al., 2000; LEVY et al., 2006). Gatos na faixa etária de 1 a 5 anos de idade geralmente são definidos como os mais susceptíveis à infecção, possivelmente, em função do seu maior vigor físico, atividade sexual e permanência na rua (HAGIWARA et al., 1997). Isso corrobora com os dados obtidos nesta análise, onde os grupos de 1 a 3 anos foram os que obtiveram a maior quantidade de animais positivos.

Com relação a FeLV, observa-se também que é mais frequente nos grupos de 1 a 3 anos e 4 a 6 anos. Essa informação pode ser justificada pelo fato de que com o aumento da idade há o decréscimo de receptores celulares para o FeLV-A, forma transmissível do vírus, em gatos mais velhos (HARTMANN, 2006).

Outra possibilidade se refere às características da infecção, como a ocorrência da viremia transitória com eliminação da infecção em aproximadamente 40% dos gatos, tornando-os resistentes à futuras exposições (BARR, 1998; NORSWORTHY, 1993). Neste sentido, gatos acima de 7 anos de vida poderiam ter adquirido imunidade, justificando o menor número de gatos infectados nesta faixa etária.

As possíveis discordâncias entre as ocorrências da infecção pelo FIV e pelo FeLV observadas em diferentes estudos epidemiológicos, de diversas áreas do país, podem estar relacionadas à amostragem (como o número de animais testados), ao método diagnóstico empregado, ao estilo de vida do animal e às medidas de controle e prevenção da doença para cada região estudada.

## **7 CONCLUSÕES**

Os resultados obtidos mostram que FIV e FeLV são duas doenças de extrema importância e recorrência na cidade de São Luís (MA), pelo fato de se disseminarem facilmente entre os felinos. Por este motivo o teste rápido empregado na rotina clínica é uma ótima ferramenta para o diagnóstico precoce dessas infecções e para a implementação de medidas de prevenção e controle, contribuindo para a diminuição da ocorrência desses vírus na população felina.

Como não há cura e ambos são vírus causadores de doenças infectocontagiosas de fácil disseminação que provocam intensa imunossupressão e, em consequência, o surgimento de infecções secundárias, a informação torna-se uma forte aliada para o controle dessa doença.

Dessa forma, é dever do médico veterinário disseminar o conhecimento entre os proprietários a respeito das formas de transmissão, possíveis riscos aos quais os animais estão expostos, e principalmente sobre a prevenção, já que dessa forma, um tutor informado será um tutor que saberá proteger seu felino.

## REFERÊNCIAS

- AKHTARDANESH, B.; ZIAALI, N.; SHARIFI, H.; REZAEI, S. Feline immunodeficiency virus, feline leukemia virus and *Toxoplasma gondii* in stray and household cats in Kerman–Iran: Seroprevalence and correlation with clinical and laboratory findings. **Research in Veterinary Science**, v. 89, p. 306–310, abr. 2010.
- ALMEIDA, N. R.; SOARES L. C.; WARDINI A. B. Alterações clínicas e hematológicas em gatos domésticos naturalmente infectados pelo Vírus da Leucemia Felina (FeLV). **Revista de Saúde**. v. 07, n. 1, p. 27-32, jan./jun. 2016.
- ALMEIDA, T.M. **Alterações citológicas da medula óssea e sangue periférico de gatos (*Felis catus*) anêmicos naturalmente infectados pelos vírus da leucemia**. 2017. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Ciências Veterinárias do Programa de Pós-Graduação) – Universidade Estadual do Ceará, Ceará, 2017.
- ALVES, M. C. R.; CONTI, L. M. C.; DONATELE, D.M.; CASTRO, L. M et al. Leucemia viral felina. **Pubvet**. Maringá, v.9, n.2, p.86-100, Fev. 2015.
- AMORIM, F.V.; NORSWORTHY, G. D. Feline leukemia vírus diseases. In: NORSWORTHY, G. D. (Ed.). **The Feline Patient**. 4 th ed., 2011. p. 184-186.
- ARJONA, A.; BARQUERO, N.; DOMÉNECH, A.; TEJERIZO, G.; COLLADO, V. M., ET al. Evaluation of a novel nested PCR for the routine diagnosis of feline leukemia virus (FeLV) and feline immunodeficiency virus (FIV). **Journal of Felinee Medicine and Surgery**, v. 9, 2007. p. 14-22.
- ARJONA, A.; ESCOLAR, E.; SOTO, I.; BARQUERO, N.; MARTIN, D.; GOMEZ-LUCIA, E. Seroepidemiological Survey of Infection by Feline Leukemia Virus and Immunodeficiency Virus in Madrid and Correlation with Some Clinical Aspects. **Journal of Clinical Microbiology**, v. 38, n. 9, p. 3448–3449, set. 2000.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE PRODUTOS PARA ANIMAIS DE ESTIMAÇÃO (ABINPET). Setor pet deve crescer 7,4% até o final de 2015, mas não sem efeitos da crise. Disponível em: <<http://abinpet.org.br/site/setor-pet-deve-crescer-74-ate-ofinal-de-2015-mas-nao-sem-efeitos-da-crise/>>. Acesso em julho de 2022.
- AUGUST, J.R. **Moléstias virais felinas**. In: ETTINGER, S. J. Tratado de Medicina Interna Veterinária. 3.ed. São Paulo: Manole, 1992. cap.48. p. 340-346.
- BARBOSA, F. C.; CHRISTIANINE, M. P.; WALDEMARIN, K. C. Prevalência de Leucemia Felina em Gatos Domésticos de Uberlândia- MG. **Arquivo de Ciências Veterinárias e Zoologia**, v. 5, n. 2, p.207-211, 2001.
- BARR, F. Feline Leukemia virus. **Journal of Small Animal Prattice**, v. 39, n. 1, p. 41-43, 1998.
- BENDINELLI, M.; PISTELLO, M.; LOMBARDI, S.; POLI, A.; GARZELLI, C.; MATTEUCCI, D.; CECCHERINI-NELLI, L.; MALVALDI, G.; TOZZINI, F. Feline

immunodeficiency virus: an interesting model for AIDS studies and a important cat pathogen. **Clinical Microbiology Reviews**, v. 8, n. 1, p. 87- 112, 1995.

BIEZUS, G. **Infecção pelos vírus da leucemia felina (FeLV) e imunodeficiência (FIV) em gatos do Planalto de Santa Catarina: prevalência, fatores associados, alterações clínicas e hematológicas**. 2017. Dissertação (Pós-graduação em ciência animal, centro de ciências agroveterinárias) – Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, 2017.

BISOL, J. **Avaliação da concordância dos resultados da técnica de PCR e da técnica de imunodifusão rápida para o diagnóstico do vírus da imunodeficiência felina (FIV) e da leucemia felina (FeLV) em amostras de sangue de gatos atendidos no Setor de Medicina Felina do HCV/ UFRGS**. Tese (Graduação em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, p.01-30. 2016.

BOTELHO, S. M. A. **Estudo epodemiológico do vírus da imunodeficiência felina e do vírus da leucemia felina em gatos errantes e assilvestrados da Ilha de São Miguel, Açores**. 2014. Dissertação (Mestrado integrado em Medicina veterinária) – Universidade de Lisboa, Lisboa, 2014

BRASIL. Fundação instituto brasileiro de geografia e estatística. **Pesquisa nacional de saúde de 2013: acesso e utilização dos serviços de saúde, acidentes e violências**: Brasil, grandes regiões e unidades da federação. Rio de Janeiro: IBGE, 2015. 100 p.

CALLANAN, J. J. et al. Histologic classification and immunophenotype of lymphosarcomas in cats with naturally and experimentally acquired feline immunodeficiency virus infections. **Veterinary Pathology**, v.33, p. 264-27, mai. 1996.

CARMICHAEL, K. P.; BIENZLE, D.; MCDONNELL, J. J. Feline Leukemia Virus–associated Myelopathy in Cats. **Veterinary Pathology** v. 39, p. 536–545, set. 2002.

CAXITO, F.A. **Detecção de subtipagem do vírus da imunodeficiência felina em Minas Gerais**. 2003. 90 p. Dissertação (Mestrado em Microbiologia) – Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais, MG.

CHANDLER, E. A.; GASKELL, C. J.; GASKELL, R. M. **Clínica e terapêutica em felinos**. 3 ed. Editora Roca, São Paulo, 2006. p. 498.

COSTA, F.; GARRIDO, A.; SILVA, W.; FEITOSA, T.; VILELA, V. Frequência de FIV e FeLV em felinos domésticos (*Felis catus domesticus*) no Alto Sertão da Paraíba. **Anais do CISP VET – Congresso Iberoamericano de Saúde Pública Veterinária**, 2019.

COUTO, C.G. **Diagnóstico e tratamento de doenças retrovirais em gatos**. In: NELSON, R.W. & COUTO, C.G. Fundamentos de Medicina Interna de Pequenos Animais. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010. p.702-705.

CRAWFORD, C. M. **Progress on diagnosis of retroviral infections.** In: AUGUST, J. R. Consultations in Feline Internal Medicine. Saint Louis: Saunders Elsevier, 2010. v. 6, cap. 6, p. 53-60.

CRAWFORD, C. M. **Progressos no diagnóstico de infecções retrovirais.** 6. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011. 920p., 28cm In: Medicina interna de felinos. Bibliografia: p 53-62. ISBN: 978-1-4160-564-6.

DUARTE, A.; TAVARES, L. Phylogenetic analysis of Portuguese feline immunodeficiency virus sequences reveals high genetic diversity. **Vet. Microbiol.** 114:25-33, 2005.

DUARTE, A. et al. Vírus da imunodeficiência felina (VIF): da etiologia às novas abordagens terapêuticas. **Medicina Veterinária**, v. 66, 2012. p. 37-43.

DUNHAM, S. P.; GRAHAM, E. Retroviral Infections of Small Animals. **The Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 38, n. 4, 2008. p. 879-901.

ELDER, J. H. et al. Feline immunodeficiency virus (FIV) as a model for study of lentivirus infections: parallels with HIV. **Current HIV research**, v. 8, n. 1, p. 73– 80, 2010.

ETTINGER, S.J.; FELDMAN, E.D. **Textbook of Veterinary Internal Medicine: diseases of the dogs and cats.** 7<sup>a</sup> ed. Philadelphia, W. B. Saunders, 2010.

EUROPEAN ADVISORY BOARD ON CAT DISEASES. **Guidelines: Feline Immunodeficiency**, 2012. Disponível em: [http://www.abcdvets.org/Guidelines/Pages/en1201-Feline\\_Immunodeficiency.aspx](http://www.abcdvets.org/Guidelines/Pages/en1201-Feline_Immunodeficiency.aspx). Acesso em julho de 2022.

FABRIZIO, F. et al. Feline mediastinal lymphoma: a retrospective study of signalment, retroviral status, response to chemotherapy and prognostic indicators. **Journal of Feline Medicine and Surgery**, 2013.

FÉLIX, L. S.; BRITO, R. A.; TORRES, A. P. C. O vírus da imunodeficiência felina e a da leucemia viral felina. **Conexão Eletrônica**, Três Lagoas, v.14, n.1, p.620-628, 2017.

FERNANDES, A. P. R. P. **Prevalência do Vírus da Imunodeficiência Felina (FIV) e do Vírus da Leucemia Felina (FeLV) e fatores de risco associados à soropositividade em gatos domésticos do Distrito de Lisboa.** Vila Real, 2015. 82p. (Dissertação de Mestrado) - Universidade de Lisboa, 2015.

FIGUEIREDO, S. A.; ARAÚJO, J. P. Vírus da leucemia felina: análise da classificação da infecção, das técnicas de diagnóstico e da eficácia da vacinação com o emprego de técnicas sensíveis de detecção viral. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.41, n.11, p.1952-1959, nov. 2011.

FLORES, E. F. **Virologia Veterinária.** Santa Maria: Editora UFSM, 2007

FROMONT, E.; PONTIER, D.; LANGLAIS, M. Disease propagation in connected host populations with density-dependent dynamics: the case of the Feline Leukemia Virus. **Journal Of Theoretical Biology**, v. 223, n. 4, p.465- 475, 2003.

GIL, S.; LEAL, R. FIV: O vírus da imunodeficiência felina. **Jornal Saúde Notícias**. Out. 2012. p. 14.

GLEICH, S. E; KRIEGER, S.; HARTMANN, K. Prevalence of feline immunodeficiency virus and feline leukaemia virus among client-owned cats and risk factors for infection in Germany. **Journal of Feline Medicine and Surgery**, v. 11, p. 985-992, jul. 2009.

GRACE, S. F. **Feline immunodeficiency virus infection**. In: NORSWORTHY, G. D. The Feline Patient. 4 ed. Editora John Wiley & Sons, 2011. p. 179-180.

GREENE, C. E. **Doenças infecciosas em cães e gatos**. 4.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. p 1404, 2015

HAGIWARA, M.K.; RECHE Jr., A; LUCAS, S.R.R. Estudo clínico da infecção de felinos pelo vírus da leucemia felina em São Paulo. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v. 4, n .1, p. 35-38, 1997.

HARTMANN, K. Clinical Aspects of Feline Immunodeficiency and Feline Leukemia vírus infection. **Veterinary Immunology and Immunopathology**, Munich, v.143, p.190-201, 2011.

HARTMANN, K. Clinical Aspects of Feline Viroses: a Review. **Viruses**, Munich, v. 4, 2684–2710 p., 2012.

HARTMANN, K. **Infecção pelo vírus da leucemia felina**. In: GREENE, Craig E.. Doenças infecciosas: Cães e gatos. 4. ed. Rio de Janeiro, RJ: Guanabara Koogan S.a, 2015. p. 108-135.

HARTMANN, K.; STENGEL, C. **FIV as a Model for HIV Treatment**. In: FRIEDMAN, H.; SPECTER, S.; BENDINELLI, M. (Eds.). In vivo Models of HIV Disease and Control. Munich: Springer, 2006. p. 333–364.

HOSIE M. J. et al. Feline Immunodeficiency ABCD guidelines on prevention and management. **Journal of Feline Medicine and surgery**, v.11, 575-584, jul. 2009.

HUISMAN, W., MARTINA, B. E. E., RIMMELZWAAN, G. F., GRUTERS, R. A., OSTERHAUS, A. D. M. E. Vaccine-induced enhancement of viral infections. **Vaccine**. v.27, ed. 4, p.505- 5012, 2008B.

JARRET, O. Strategies of retrovirus survival in the cat. **Veterinary Microbiology**, v. 69, p. 99-107, 1999.

JUNQUEIRA, J. **Estudo dos fatores de risco da leucemia viral felina no município de São Paulo**. Universidade de São Paulo, 43p. (Dissertação de Mestrado). Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, São Paulo. 2005.



KANN, R. K., et al. Association between feline immunodeficiency virus (FIV) plasma viral RNA load, concentration of acute phase proteins and disease severity. **The Veterinary Journal**, v. 201, p. 181-183, 2014.

KENNEDY, M.; LITTLE, S. **Doenças infecciosas: Doenças virais**. In: LITTLE, Susan E. O gato: Medicina interna. Rio de Janeiro – RJ: Guanabara Koogan Ltda, 2015. Cap. 33. p. 1454-1555.

KNOTEK, Z.; HADJOKOVA, P.; SVOBODA, M.; TOMAN, M.; RASKA, V. Epidemiology of feline leukaemia and feline immunodeficiency virus in Czech Republic. **Journal of Veterinary Medicine Series**, v. 26, n. 10, p. 665-671, 1999.

LARA, V. M.; TANIWAKI, S. A.; ARAÚJO JÚNIOR, J. P. Occurrence of feline immunodeficiency virus infection in cats. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 38, n. 8, p. 2245-2249, 2008.

LEVY, J. et al, Report of the American Association of Feline Practitioners and Academy of Feline Medicine Advisory Panel on Feline Retrovirus Testing and Management. **Journal of Feline Medicine and Surgery**, v.3, n. 5, p.10, 2005.

LEVY, J. K.; SCOTT, H. M.; LACHTARA, J. L.; CRAWFORD, P. C. Seroprevalence of feline leukemia virus and feline immunodeficiency virus infection among cats in North America and risk factors for seropositivity. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 228, n. 3, p. 371-376, 2006.

LEVY, J.; CRAWFORD, C.; HARTMANN, K.; HOFMANN-LEHMANN, R et al. American association of feline Practitioners feline retrovirus management guidelines. **Journal of Feline Medicine and Surgery**, 10, 300 – 316, 2008.

LINENBERGER, M. L.; ABKOWITZ, J. L. Haematological disorders associated with feline retrovirus infections. **Baillibre's Clinical Haematology**, v. 8, n. 1, p.73-112, mar. 1995

LITTLE, S. et al. Feline leukemia virus and feline immunodeficiency virus in Canada: recommendations for testing and management. **The Canadian Veterinary Journal**, v. 52, 2011. p. 849 – 855.

LOAR, A.S. Feline Leukemia virus: Immunization and Prevention. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v.23, n.1, p. 193-211, 1993.

LOUWERENS, M. et al. Feline Lymphoma in the Post-Feline Leukemia Virus Era. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v. 19, n. 3, p. 329-335, mai. 2005.

LUTZ, H et al. Panleukopenia-like syndrome of FeLV caused by co-infection with FeLV and feline panleukopenia virus. **Veterinary Immunology Immunopathology**, v. 46, p. 21-33, 1995.

LUTZ, H. et al. Feline leukaemia: ABCD guidelines on prevention and management. **Journal of Feline Medicine and Surgery**, v. 11, p.565-574, jul. 2009.

LUTZ, H. Feline retroviruses: a brief review. **Vet. Microbiol.** v.23, p.131-146, 1990.

MARÇOLA, T. **Estudo da avaliação laboratorial e ocorrência da infecção pelo vírus da imunodeficiência felina e co-infecções em felinos domésticos de diferentes localidades do Distrito Federal.** 2011. Dissertação de Mestrado em Saúde Animal. Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2011. 67 p

MARIONI-HENRY K. et al. Tumors affecting the spinal cord of cats: 85 cases (1980–2005). **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 232, n. 2, jan. 2008.

MARTINS, G., et al. Prevalência de imunodeficiência viral felina e leucemia viral felina no Distrito Federal. **Archives of Veterinary Science**, v. 17 n. 1, p274-276, 2012.

MARTINS, N., RODRIGUES, A., DA LUZ, L. A., DOS REIS, L., DE OLIVEIRA, R. M., DE OLIVEIRA, R. A., ABREU-SILVA, A. L., DOS REIS, J., & MELO, F. A. Feline immunodeficiency virus subtypes B and A in cats from São Luís, Maranhão, Brazil. **Archives of virology**, 2018. 163(2), 549–554.

MARTINS, N.; RODRIGUES A.; GONÇALVES S., et al. Occurrence of feline immunodeficiency virus (FIV) and feline leukemia (FeLV) in São Luís-MA. **American Journal of Animal and Veterinary Sciences**, 2015, p 187–192.

MATESCO, V.C. **Infecção pelo vírus da leucemia felina.** 2014. Monografia – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014.

MEHL, M. L. **Segredos em medicina interna de felinos: respostas necessárias ao dia-a-dia em rounds, na clínica, em exames orais e escritos.** Porto. Alegre, RS: Artmed, 2004.

MEINERZ, et.al. Frequência do Vírus da Leucemia Felina (VLFe) em Felinos Domésticos (*Felis Cati*) Semidomiciliados nos Municípios de Pelotas e Rio Grande. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v.11, n.1, p.90-93, 2010.

MOORE, G. E.; WARD, M. P.; DHARIWAL, J. Use of a primary care veterinary medical database for surveillance of syndromes and diseases in dogs and cats. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v. 18, p. 386, 2004.

MORGADO, M.; BARCELLOS, C.; PINA, M.; BASTOS, F. Human Immunodeficiency Virus/Acquired Immunodeficiency Syndrome and tropical diseases: a brazilian perspective. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 95, p. 145-151, 2000.

NELSON, R. W., COUTO, C. G. **Medicina Interna de Pequenos Animais.** 4 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p.1084, 2010

NORSWORTHY, G. D.; CRYSTAL, M. A.; GRACE, S. F. & TILLEY, L. P. **O paciente felino.** São Paulo: Roca, 2004.

NORSWORTHY, G.D. **Feline leukemia virus diseases**. In: NORSWORTHY, G.D. *Feline Practice*. Philadelphia: J.B. Lippincott Company. 1993. p. 360-368.

NORSWORTHY, G., et al. Practitioner's update: feline retrovirus disease. **Ontario: Animal Health Publishing**, v. 1, n. 1, jun. 2010.

O'FARRELL B. **Evolution in Lateral Flow Immunoassay Systems**. In; Wong RC, Tse HY, editors. *Lateral Flow Immunoassay*. Springer, New York: Springer.p.1-34, 2009.

O'NEIL, L. L., et al. Vertical transmission of feline immunodeficiency virus. **AIDS Research and Human Retroviruses**, v. 11, n.1, p. 171- 182, nov. 1995.

ORNELAS, S.S. **Inibição da replicação do vírus da leucemia felina (felv) em células cronicamente infectadas através da utilização de RNA**. 2012. Tese (Pós Graduação em Patologia Molecular) – Universidade de Brasília, 2012.

PACITTI, A. M.; JARRETT, O.; HAY, D. Transmission of feline leukaemia virus in the milk of a non-viraemic cat. **The Veterinary Record**, v. 118, n.14, p. 381-384, abr. 1986.

PADOVANI, L. **Ocorrência do subtipo B do vírus da imunodeficiência felina em Londrina, Paraná**. Tese (Mestrado) - Universidade Estadual de Londrina, 2017.

PAULA, E.M.N. et al. Características epidemiológicas da Leucemia Viral Felina. **PUBVET**, Londrina, v. 8, n. 16, ed. 265, ago., 2014.

PERROTI. B. M. **Retroviroses em felinos domésticos**. 2009. Monografia (bacharelado 20 Medicina veterinária) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de medicina veterinária e zootecnia, Botucatu, 2009.

POFFO D. **Infecção pelo vírus da Imunodeficiência Viral Felina e Leucemia Viral em Felídeos domésticos e silvestres atendidos no Hospital Veterinário da UFMT-Cuiabá- Brasil**. Monografia referente ao curso de Especialização em Clínica Médica, Cirúrgica e Apoio diagnóstico em Medicina Veterinária de pequenos animais – UFMT. Cuiabá, MT. 2012. 45 p.

POFFO, D. et al. Feline immunodeficiency virus (FIV), feline leukaemia virus (FeLV) and Leishmania sp. in domestic cats in the Midwest of Brazil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 37, n. 5, p. 491-494, mai. 2017.

RAMSEY, I. K. & TENNANT, J. R. B. 2010. **Manual de doenças infecciosas em cães e gatos**. São Paulo: Roca.

RAVAZZOLO, A. P.; COSTA, U. M. **Retroviridae**. In: FLORES, Eduardo Furtado. *Virologia veterinária: Virologia geral e doenças víricas*. 2. ed. Santa Maria RS: Universidade Federal de Santa Maria, 2012. Cap. 33. p. 953-983.

RECHE JR., A.; HAGIWARA, M.K.; LUCAS, S.R.R. Clinical study of acquired immunodeficiency syndrome in domestic cats in São Paulo. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v.34, p.152-155, 1997.

REIS, M. S. **Avaliação da infecção pelos vírus da leucemia felina e da imunodeficiência felina numa colônia de gatos errantes da Ilha de Faro, península do Ancão.** 2017. Dissertação (mestrado integrado em Medicina Veterinária) – Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, Lisboa, 2017.

ROCHA, M.; FILHO, R.; SAMPAIO, K.; CUNHA, M. Seroprevalence of feline immunodeficiency virus and feline leukemia virus in domestic cats of Fortaleza, Ceará. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, 2019.

RODRIGUES, W. Ao invés de cães, gatos. **Jornal Hoje em Dia** – R7, 04 jan. 2015.

SAMMAN, A., LOGAN, N., McMONAGLE, E. L., ISHIDA, T., MOCHIZUKI, M., WILLET, B. J., HOSIE, M. J. Neutralization of feline immunodeficiency virus by antibodies targeting the V5 loop of Env. **Journal of general virology**. v.91, p.242-249, 2010.

SANTOS, D. L.; LUCA, R.; LALLO, M. A. Epidemiologia da imunodeficiência viral, leucemia viral e peritonite infecciosa em felinos procedentes de um hospital veterinário. **Ciências Agrárias Ambiental. Curitiba**. V.11, n.2, p.161-168, 2013.

SELLON, R. K.; HARTMANN, K. **Feline Immunodeficiency Virus Infection**. In: GREENE, C. E. Infectious diseases of the dog and cat. 4 ed. Editora Elsevier, St Louis, 2012.

SHELTON, G. H. et al. Feline Immunodeficiency Virus and feline leukemia virus Infection and their relationships to lymphoid malignancies in cats: a retrospective study (1968-1988). **Journal of Acquired Immune Deficiency Syndromes**, v. 3, p. 623-630, 1990.

SHERDING, R. G. **Vírus da Leucemia felina**. In: BIRCHARD, S. J. B; SHERDING, R. G. Manual saunders clínica de pequenos animais. 3 ed. São Paulo: Roca, 2008. Cap 8. p 118-127. Cap 9. p 128-134

SILVA, F. R. **Prevalência das infecções pelo vírus da leucemia viral felina e imunodeficiência viral felina na cidade de Porto Alegre.** Dissertação de Mestrado - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: UFRGS, 2007.

SILVA, L.; JÚNIOR, R. Frequência do vírus da imunodeficiência felina e fatores de risco associados à soropositividade em gatos domésticos no município de Imperatriz, MA. **Extensão Rural em Foco: Apoio à Agricultura Familiar**, vol 2, 2018.

SILVA, M. R. **Prevalência da leucemia viral felina (FeLV) em felinos atendidos no Hospital veterinário zoológico em Divinópolis - MG, no período de 2015 e 2016.** 2017. Monografia – Centro Universitário de Formiga, Formiga, 2017.

SOBRINHO, L. S. V. et al. Sorofrequência de infecção pelo vírus da imunodeficiência felina e vírus da leucemia felina em gatos do município de Araçatuba, São Paulo. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v. 48, n. 5, p. 378-383, 2011.

SODORA D.L., SHAPER E.G., KITCHELL B.E., DOW S.W., HOOVER E.A.; MULLINS J.I. Identification of three feline immunodeficiency virus (FIV) env gene subtypes and comparison of the FIV and human immunodeficiency virus type 1 evolutionary patterns. **Journal of Virology**, 1994.

SOUZA, H. M.; TEIXEIRA, C. H. R. **Medicina e Cirurgia Felina**. Rio de Janeiro. Ed. Lf Livros, 2003. 475 p.

SPARKES, A. H. Feline leukaemia virus: a review of immunity and vaccination. **Journal of Small Animal Practice**, v. 38, p.187-194, mai. 1997.

SPARKES, A.H. Feline leukaemia virus and vaccination. **Journal of Feline Medicine and Surgery**, v. 5, p. 97-100, 2003.

STEINRIGL, A.; KLEIN, D. 2003. Phylogenetic analysis of feline immunodeficiency virus in Central Europe: a prerequisite for vaccination and molecular diagnostics. **Journal of General Virology**, 2003.

SYKES, J. E.; HARTMANN, K. **Feline Leukemia Virus Infection**. In: SYKES, J. E. Canine and feline infectious diseases, St. Louis, Missouri: Elsevier, 2014 p. 222-235.

TEIXEIRA B. M., RAJÃO D.S., HADDAD J.P.A., LEITE R.C., REIS J.K.P. Ocorrência do vírus da imunodeficiência felina e do vírus da leucemia felina em gatos domésticos mantidos em abrigos no município de Belo Horizonte. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. 2007. 939-942 p.

TEIXEIRA, B. M., TANIWAKI, S. A., MENEZES, P. M. M., RODRIGUES, A. K. P. P., MOUTA, A. N., ARCEBISPO, T. L. M., BRAZ, et al. Feline immunodeficiency virus in Northern Ceará, Brazil. **Journal of Feline Medicine and Surgery Open Reports**. 2019

TEIXEIRA, B. M.; RECHE JUNIOR, A. R.; HAGIWARA, M, K. Vírus da imunodeficiência felina – uma atualização. **Biblioteca digital da Produção Intelectual**. São Paulo. V.15, n.88, p.54- 66, set/out.2010.

TIZARD, I. R. **Imunologia Veterinária**, 9ª ed., Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.

TORRES, A. N.; MATHIASON, C. K.; HOOVER, E. A. Reexamination of feline leukemia virus: host relationships using real-time PCR. **Virology, veterinary**. 332, n. 1, p.272-283, 2005.

TURRAS, M. P. C. D. **Estudo da prevalência de FIV/ FeLV numa população de 88 gatos errantes da região metropolitana de Lisboa**. 2014. Dissertação (Mestrado integrado em Medicina Veterinária) – Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, Lisboa, 2014.

WISE, D. J.; CARTER, G. R.; FLORES, E. F. Retroviridae. A Concise Review of Veterinary Virology. **International Veterinary Information Service**, Ithaca, NY, USA, 2005.