



OCORRÊNCIA DO VÍRUS DE IMUNODEFICIÊNCIA FELINA (FIV) E VÍRUS DA LEUCEMIA FELINA (FeLV) EM FELINOS SUBMETIDOS A TESTE RÁPIDO EM PORTO ALEGRE: ESTUDO RESTROSPECTIVO

Ana Paula Paim dos Santos^a, Deise Adriana da Costa Amaral Rodrigues^a, Evelyn Kubiak^a, Nataly Virginia Suarez Fernandez^a, Naila Cristina Blatt Duda^a, Leticia da Silva^{a*},

a) Curso de Medicina Veterinária, Centro Universitário da Serra Gaúcha, Caxias do Sul, RS.

Informações de Submissão

*Orientador:
Leticia da Silva, endereço: Rua Os Dezoito
Forte, 2366. Caxias do Sul – RS.
CEP: 95020-472.
E-mail: leticia.dasilva@edu.fsg.br
(anyhnapaulap@gmail.com)

Palavras-chave:

Imunodeficiência viral felina. Leucemia viral
felina. Teste de imunoenensaio.

Resumo

Entre as principais doenças que acometem felinos estão a Leucemia Viral Felina (FeLV) e a Imunodeficiência Viral Felina (FIV), ambas são retrovírus capazes de integrar seu material genético ao DNA celular do hospedeiro, causando diversos danos ao animal. Estudos demonstram que existe uma maior incidência dessas doenças em felinos machos, com acesso à rua, não castrados e em idade reprodutiva. Os vírus responsáveis por essas doenças são lábeis no ambiente, sendo necessário o contato direto com as secreções de um animal infectado para que ocorra a contaminação. O presente estudo retrospectivo buscou identificar o número de animais positivos em amostras analisadas em um laboratório de Porto Alegre e região metropolitana, no período de janeiro de 2020 a junho de 2021, e relacionar os dados com as variáveis sexo, idade e raça.

1 INTRODUÇÃO

Atualmente o Brasil é o país com a segunda maior população de pets do mundo, sendo cerca de 139,3 milhões de animais domésticos, de acordo com o IBGE. Dentre essa população, os felinos estão ocupando cada vez mais espaço como animais de companhia, com aproximadamente 23,9 milhões de indivíduos no país (EXAME, 2020).

Considerando esse aumento da população de felinos, fazem-se necessárias pesquisas sobre as doenças que os afetam, dentre elas temos o vírus da leucemia felina (FeLV) e da imunodeficiência felina (FIV), responsáveis por ocasionar redução na imunidade dos animais e abrindo caminho para o aparecimento de outras doenças associadas.

Os vírus causadores da FIV e FeLV integram a família *Retroviridae*, chamados retrovírus felinos, sendo importantes causadores de doenças infecciosas em gatos. Ambas podem ser encontradas

em todo mundo, porém a soroprevalência é variável, dependendo da geografia e dos fatores de risco envolvidos. Em muitos casos, os animais infectados podem estar clinicamente bem, sem apresentar sintomas, porém estes vírus estão associados ao desenvolvimento de problemas clínicos como anemia, linfoma, doenças inflamatórias crônicas e infecções secundárias e oportunistas (LITTLE, 2015). São vírus envelopados, pertencentes aos gêneros *Lentivirus* e *Gammaretrovirus*, respectivamente. A característica que diferencia a família *Retroviridae* das demais famílias virais é a sua forma de replicação, onde o RNA viral é transcrito em uma fita dupla de DNA pela enzima transcriptase reversa e posteriormente é inserido no genoma da célula hospedeira (MEDEIROS, 2019)

Este trabalho tem o objetivo de trazer uma breve revisão bibliográfica acerca dos vírus citados, bem como um estudo retrospectivo do diagnóstico dessas doenças por meio de teste de imunoenensaio para detecção de antígeno de FeLV e anticorpo de FIV (Snap FIV/FeLV Combo Test, Idexx Laboratories, EUA), realizados entre janeiro de 2020 e junho de 2021, em Porto Alegre (RS) e região metropolitana.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Retrovírus

Os vírus da família *Retroviridae* são caracterizados por serem vírus RNA de filamento único, envelopados, cuja replicação ocorre por meio de um DNA mediador, denominado provírus, através da transcrição da molécula de RNA em uma molécula de DNA. Essa família viral compreende 2 subfamílias (*Orthoretrovirinae* e *Spumaretrovirinae*) e 7 gêneros, sendo eles *Lentivirus*, *Spumavirus*, *Alpharetrovirus*, *Betaretrovirus*, *Gammaretrovirus*, *Deltaretrovirus* e *Epsilonretrovirus*. Essa classificação é baseada na estrutura genômica e na sequência de ácido nucleico, na morfologia, em exames sorológicos, nas características bioquímicas e nas espécies animais onde esses retrovírus foram isolados (MCVEY, 2016). Dentro da medicina veterinária de pequenos animais, os gêneros de maior importância são *Lentivirus* e *Gammaretrovirus*, tal importância se deve presença desses vírus em felinos e a ausência de infecções em caninos (JERICO, 2015)

2.1.1 Imunodeficiência Viral Felina (FIV)

O vírus responsável pelo desenvolvimento de FIV foi descoberto em 1987 por Pedersen e colaboradores, que identificaram um vírus capaz de causar síndrome de imunodeficiência em felinos. Este vírus, pertencente ao gênero *Lentivirus* possui atração por linfócitos, monócitos, macrófagos, células dendríticas e astrócitos, causando depleção do sistema imune do hospedeiro (BIEZUS, 2017).

O RNA viral passara a ser transcrito em DNA após a infecção da célula hospedeira, e após incorporado ao DNA da célula, de forma que os genes do vírus serão expressos na célula infectada. Os genes acessórios transcritos para o DNA do hospedeiro são chamados de *gag*, *pol* e *env*. O gene *gag* codifica as proteínas estruturais como matriz, p24 do capsídeo e nucleocapsídeo, que são importantes para o diagnóstico. O gene *pol* codifica a protease, integrase e a transcriptase reversa, e outras enzimas envolvidas na virulência do vírus. O gene *env* codifica a glicoproteína viral (gp120) e a proteína transmembrana (gp41), que são os principais determinantes da diversidade entre os isolados virais (PADOVANI, 2017). O vírus da FIV apresenta diferentes subtipos virais, identificados como A, B, C, D e E. Os subtipos A e B são os mais comuns de serem identificados no Brasil, e alguns estudos demonstram que o subtipo B é menos patogênico que o subtipo A (GONÇALVES, 2019).

Ao que parece, o FIV é um vírus endêmico em gatos de vida livre, podendo ter prevalência alta em grupos considerados de risco, como os envolvidos em disputas territoriais ou imunossuprimidos (JERICO, 2015). A infecção por FIV é mais comum em machos de vida livre, onde a transmissão é associada a mordidas de animais infectados, devido a presença do vírus na saliva. As fêmeas podem se infectar durante o cruzamento, se forem mordidas por um macho infectado. A transmissão da fêmea para os filhotes pode ocorrer de forma intrauterina ou lactogênica, caso o grau de infecção da fêmea seja elevado. Em alguns casos levar a reabsorção fetal, aborto, natimortos e inflamação placentária, nos casos de infecção intrauterina (LITTLE, 2015).

Os sinais clínicos de animais soropositivos para FIV estão associados a infecções oportunistas secundárias, ocasionadas pela imunossupressão. A infecção causada pela FIV pode se apresentar de forma aguda, assintomática ou terminal. Na fase aguda os animais apresentam perda de peso, anorexia, letargia, febre e linfadenopatia generalizada. Já na fase assintomática os animais são portadores, estando aparentemente saudáveis, podendo apresentar linfadenopatia generalizada e estomatite. Por outro lado, na fase terminal os sinais clínicos retornam e a carga viral elevada dá abertura a infecções secundárias, onde os principais quadros associados são enterite, dermatite, gengivite e doença respiratória crônica. Em alguns casos os animais infectados apresentaram encefalite, distúrbios comportamentais, demência, convulsão e dificuldades de locomoção (GONÇALVES, 2019).

Devido a inespecificidade dos sintomas o diagnóstico clínico não é possível e mesmo os exames laboratoriais não são específicos para o diagnóstico. Dessa forma, o método mais rápido de diagnóstico é através do teste sorológico ELISA, onde o teste identifica o anticorpo específico da

proteína p24. Atualmente, pode-se utilizar o teste de imunoensaio (Snap Test Idexx ®) que detecta o antígeno p27 do FeLV (98,6% de sensibilidade e 98,2% de especificidade) e anticorpos da classe IgG anti-FIV (93,5% de sensibilidade e 100% de especificidade), sendo os anticorpos direcionados para os antígenos p15 e p24. Podem ocorrer falsos negativos em casos em que o animal é testado no início da infecção, pois a taxa de anticorpos produzidos ainda é baixa nessa fase e recomenda-se repetir o teste após 60 dias. Falsos positivos também podem ocorrer quando os animais estão sendo amamentados e possuem os anticorpos transferidos por imunidade passiva pela mãe soropositiva. Apesar do teste sorológico ser o mais rápido, o mais sensível e específico é o diagnóstico por PCR (reação em cadeia de polimerase). Nesse método de diagnóstico é identificado o DNA proviral em locais como baço, linfonodo cervical, medula óssea e sangue periférico, porém ainda é pouco utilizado devido ao alto custo (GONÇALVES, 2019; MEDEIROS, 2019).

O tratamento costuma ser de suporte para as afecções concomitantes. Os animais costumam responder aos tratamentos, porém normalmente se faz necessário um tratamento longo e agressivo com antibióticos. Há relatos de benefícios com o uso de corticosteroides e outros fármacos imunossupressores em gatos infectados com estomatite crônica, porém com controvérsias devido aos efeitos colaterais. Quando ocorre mielossupressão, a utilização de estimulador de colônia granulocítica (G-CSF – Filgrastim®) tem sido utilizada para aumentar a contagem de neutrófilos, porém pode ocorrer também aumento da carga viral. Em situações de anemia não regenerativa, pode ser utilizado eritropoietina, objetivando um aumento da massa eritrocitária. O tratamento específico para FIV inclui terapia imunomoduladora, como Interferon α , para gatos sintomáticos e cuidados de suporte, visto que ainda não há cura conhecida para a doença (PADOVANI, 2017; DIAS, 2018).

O controle da doença está associado a triagem de animais positivos e evitar o contato com outros felinos, sendo os métodos de escolha para evitar a infecção de novos animais. Além disso, é importante que os animais domesticados não tenham contato a outros animais de vida livre e que novos gatos adquiridos sejam testados para a doença antes de entrarem em contato com outros animais. O desenvolvimento de vacinas contra essa doença é dificultado devido as rápidas mutações do gênero *lentivirus*, que impossibilita o desenvolvimento de uma vacina eficaz (DIAS, 2018).

2.1.2 Leucemia Viral Felina (FeLV)

Não há registros do ponto original do surgimento do vírus da FELV, sabe-se que possivelmente tem milhões de anos e seu surgimento deu-se em transmissões causadas entre espécies de retrovírus endógenos de ratos, para os ancestrais do nosso gato moderno. Descoberto por William

Jarrett, em 1964, durante estudo de linfossarcomas, sendo reconhecido a mais de quatro décadas, como um retrovírus imunossupressivo e leucemogênico transmitido pelo contágio direto (PAULA 2014).

Sua classificação é complexa, pertence à família *Retroviridae*, e ao gênero *Gammaretrovirus* (PAULA 2014). É um retrovírus oncogênico envelopado 110 nm de diâmetro composto de uma fita simples de RNA, transcrito para DNA pela enzima transcriptase reversa. É detectada através do antígeno p27 (uma das várias proteínas do núcleo) nos testes para FeLV (POFFO, 2017). São descritos quatro subtipos virais de FeLV, A, B, C e T. Todos tem origem no subtipo A e sofreram mutação/recombinação com sequências de DNA viral ou endógeno e tiveram a linhagem perpetuada (BIEZUS, 2019). Além desses subtipos, outros dois foram descritos, o D (ANAI et al., 2012) e o E, sendo esse último relatado como intermediário entre o A e B, decorrente de mutações no gene *env*, possivelmente ocasionadas por diversas etapas de pressão seletiva dos gatos, entre elas a vacinação (MIYAKE et al., 2016).

A contaminação ocorre por meio da exposição oronasal ao vírus, que é disseminado através de secreções. A principal forma de transmissão é através do contato direto entre os animais, porém o compartilhamento de vasilhas alimentares e as brigas também são formas de infecção. Os felinos contaminados eliminam o vírus através da saliva, da secreção nasal, das fezes e do leite (BIEZUS, 2019).

A incubação do vírus pode perdurar por meses e até anos. Porém o mais habitual é que haja o desenvolvimento do linfoma, leucemia e ou enfermidades associadas ao FeLV em gatos naturalmente infectados de 3 a 41 meses, com média de 17,6 meses para o aparecimento de sinais clínicos. Após o desenvolvimento dos sinais clínicos cerca de 80% dos gatos infectados morrem dentro de 2 a 5 anos (COBUCCI, 2019). A prevalência do número de antígenos varia de animal para animal. Sendo as principais manifestações clínicas podendo ser de ordem neoplástica (doenças proliferativas) ou não neoplásticas (doenças degenerativas) (POFFO, 2017).

O vírus da FeLV é depositado na membrana basal dos capilares glomerulares, que atraem granulócitos contribuindo para resposta inflamatória aguda podendo desenvolver a síndrome nefrótica com progressiva hipoalbuminemia, edema e uremia. (PAULA, 2014). Também podendo surgir sintomas como: paralisia dos nervos ciliares, ataxia, paralisia dos membros pélvicos, tetraplegia, mudanças comportamentais, hiperestesia, incontinência urinária, problemas reprodutivos, anemia de caráter não regenerativo, linfomas e fibrossarcomas (FIGUEREDO, 2011). Quanto à possibilidade de reversão do quadro de infecção é determinado pelo subtipo viral específico e pela

idade do gato na época da infecção (quanto mais novo maior as possibilidades de ficar infectado de forma persistente), também considerando o estado imunológico e a estrutura genética do animal (STAVISKY, 2017).

A infecção pelo FeLV é classificada em quatro categorias: progressiva, regressiva, abortiva e focal ou atípica, conforme a antigenemia e a carga viral no sangue (TORRES et al., 2005; HOFMANN-LEHMANN et al., 2008).

O diagnóstico é feito através dos exames laboratoriais complementares, visto que os sinais clínicos apresentados são inespecíficos. Achados clínicos primários podem ser amplos, podendo ser observadas alterações como: dispneia, letargia, anorexia, febre, gengivite/estomatite, derrame pleural, mucosas pálidas, anomalias intraoculares, massa intra-abdominal palpável e organomegalia. O diagnóstico pode ser realizado através dos testes rápidos (teste Snap Idexx® e Alere), teste de imunoabsorção enzimática (ELISA), de imunofluorescência direta (PAULA, 2014) e detecção de DNA proviral e RNA viral no sangue e/ou medula óssea (HARTMANN, 2012).

Atualmente, não existe um tratamento eficaz e efetivo comprovado para o vírus da FeLV, embora existam inúmeras pesquisas e experimentos terapêuticos em progresso, a terapia de suporte, como imunomoduladores, antibióticos para infecções secundárias, fluidoterapia e suporte nutricional podem prolongar a sobrevivência em pacientes infectados. O linfoma não tratado é geralmente fatal em um período de um a dois meses, mas o uso de quimioterápicos pode induzir a remissão em muitos pacientes. Algumas opções alternativas incluem administração de corticosteroides, acupuntura, homeopatia, medicina tradicional chinesa, entre outras (PAULA, 2014).

O paciente FeLV positivo deve ser privado do acesso livre a rua para evitar a transmissão para outros gatos, e evitar a exposição a outras intercorrências, como acidentes, brigas com outros animais e agentes oportunistas como, por exemplo, dermatofitoses e entre outras. A castração de animais sabidamente positivos diminui as brigas por disputas territoriais, reduzindo a transmissão. A alimentação deve ser balanceada e rica em nutrientes. Deve ser realizada avaliação do animal infectado periodicamente, vacinação contra doenças que podem ser secundárias, desinfecção rotineira dos locais contaminados com compostos de amônia quaternários, entre outros desinfetantes (FROTA, 2020). Além disso, os animais soropositivos devem ser separados de animais negativos, a fim de evitar a transmissão, e os negativos devem ser vacinados para minimizar o risco de infecção pela doença (GONÇALVES, 2019).

3 METODOLOGIA

Foi realizado um estudo retrospectivo quantitativo quanto a incidência de FIV e FeLV em felinos atendidos em clínicas veterinárias de Porto Alegre e região metropolitana, através da análise de laudos emitidos em um laboratório particular localizado em Porto Alegre, RS. Os dados coletados datam de janeiro de 2020 até junho de 2021. O estudo buscou identificar a quantidade de animais positivos para FIV e FeLV, bem como relacionar os positivos quanto aos quesitos sexo, idade e raça.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Foram analisadas 195 amostras, das quais 102 eram machos e 93 eram fêmeas; a idade dos animais variou entre 1 mês e 19 anos, os animais foram classificados por faixa de idade, conforme demonstrado da tabela 1.

Tabela 1: Amostragem de 195 felinos, classificados de acordo com sexo, raça e idade e quantificados quanto a soropositividade para FIV e FeLV

Variável	Amostragem	%	FIV +	%	FeLV+	%	FIV+ e FeLV+	%
Machos	102	52,31	8	7,84	13	12,75	2	1,96
Fêmeas	93	47,69	0	0	15	16,13	0	0
SRD	183	93,8	8	4,37	26	14,2	2	1,09
Siamês	5	2,56	0	0	1	20	0	0
Scottish Fold	1	0,51	0	0	0	0	0	0
Persa	3	1,54	0	0	1	20	0	0
Maine Coon	1	0,51	0	0	0	0	0	0
Exótico	1	0,51	0	0	0	0	0	0
Abissínio	1	0,51	0	0	0	0	0	0
< 1 ano	77	39,5	1	1,3	10	13	1	1,3
1 a 3 anos	41	21	0	0	11	26,8	0	0
4 a 8 anos	36	18,5	3	8,33	2	5,56	1	2,78
> 8 anos	30	15,4	3	10	2	6,67	0	0
N/I*	11	5,64	1	9,09	3	27,3	0	0
Total	195	100	8	4,10	28	14,4	2	1,03

Legenda: *Não informado; + Reagente.

A maioria dos testes realizados apresentou resultado negativo para FeLV (167; 85,6%) e negativo para FIV (187; 95,9%) no teste de imunoenensaio rápido. Dentre as raças atendidas, observou-se predominância de animais sem raça definida (SRD).

Os animais positivos para FeLV totalizaram 14,36% (n=28) da população total e houve um predomínio de fêmeas soropositivas, sendo 15 infectadas para 13 machos, o que diverge da informação encontrada na literatura, onde o predomínio de soropositivos para FeLV era de machos (GONÇALVES, 2021; BIEZUS, 2017; LEMOS, 2019). Considerando a idade, houve uma prevalência para animais maiores que 1 ano, sendo 11 animais positivos para 41 testados nessa faixa de idade, concordando com o apresentado por GONÇALVES (2021) e SILVA, (2017). No quesito raça, o número de animais infectados sem raça definida foi de 26 indivíduos, além de um gato da raça Persa e um Siamês, o que corrobora com a informação apresentada por SILVA (2017).

Tratando-se de FIV, houve 4,10% de animais infectados (n=8), sendo todos machos. A literatura cita o sexo como um fator predisponente da doença, onde a transmissão ocorre principalmente através de arranhaduras, comuns em gatos machos de vida livre, devido a disputas territoriais (LEMOS, 2019; SILVA, 2017; BIEZUS, 2017). Quanto a idade, a maior ocorrência foi de animais adultos, maiores que 4 anos de idade, em concordância com BIEZUS (2017). Em relação a raça, todos animais positivos eram SRD, como observado também por LEMOS (2019).

Apenas dois animais machos e SRD foram positivos para ambas as retrovíroses.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Observou-se no presente estudo que os pacientes soropositivos para FIV e/ou FeLV eram na maioria sem raça definida e em idade reprodutiva, demonstrando que pode haver relação com o livre acesso desses animais a rua. Uma das limitações do estudo foi a ausência de dados como histórico clínico dos animais, status familiar, acesso à rua, convívio com outros felinos e presença de sinais clínicos. Esses dados são importantes para a realização de um estudo mais aprofundado sobre as complicações associadas a essas infecções virais, uma vez que são doenças de grande importância para os felinos e que cursam com diversas alterações clínicas e laboratoriais.

6 REFERÊNCIAS

ANAI, Y.; OCHI, H.; WATANABE, S.; NAKAGAWA, S.; KAWAMURA, M. et al. Infectious endogenous retroviruses in cats and emergence of recombinant viruses. **Journal of Virology**: 86 (16). 2012. p. 8634–8644.

BIEZUS, G.; MACHADO, G.; FERIAN, P. E.; COSTA, U. M.; PEREIRA, L. H. H. S.; WITHOEFT, J. A.; NUNES, I. A. C.; MULLER, T. R.; CRISTO, T. G.; CASAGRANDE, R. A.; Prevalence of and factors associated with feline leukemia virus (FeLV) and feline immunodeficiency virus (FIV) in cats of the state of Santa Catarina, Brazil. **Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases**, n.63, 2019.

BIEZUS, G.; Infecção pelos Vírus da Leucemia (FeLV) e Imunodeficiência (FIV) em Gatos do Planalto de Santa Catarina: Prevalência, Fatores Associados, Alterações Clínicas e Hematológicas. **UDESC**, Lages, 2017.

COBUCCI, G. C.; FAVARATO, E. S.; BEVILACQUA, P. D.; SANTIAGO, B.; Fatores de Risco e Sintomatologia Clínica Associados à Infecção pelo Felv: Estudo Caso-controle em um Hospital Escola Veterinário. **Cienc. anim. bras.**, Goiânia, v.20, 1-10, 2019.

DIAS, D. B.; Ocorrência De Imunodeficiência Felina (FIV) e Leucemia Viral Felina (FeLV) em Animais Internados de uma Clínica Veterinária no Município de Boa Vista – RR. **UFRR**, Boa Vista, 2018.

FIGUEIREDO, A. S.; JÚNIOR, J. P. A.; 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, 2011.

FROTA, I. D. S.; SOUZA, J. O.; BUSATO, F. O.; ARAUJO, C. A.; CURBANI, F; OLIVIERI, D.; TADOKORO, C. E.; B220 expression as an immunological marker for differentiation of Feline Leukemia Virus carrying cats. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.50, n.12, 2020.

GONÇALVES, H. J.; FERRAZ, C. M.; HIURA, E.; HERZOG, L. G.; PUCHETA, A. N.; FERREIRA, L. C.; VILELA, V. L. R.; BRAGA, F. R.; Prevalência de Leucemia Viral Felina (FeLV) e principais alterações hematológicas em felinos domésticos em Vila Velha, Espírito Santo. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 6, 2021.

GONÇALVES, R. J.; Vírus da Imunodeficiência Felina e Vírus da Leucemia Felina. **Uniceplac**, Gama, 2019.

HARTMANN, K. Clinical Aspects of Feline Retroviruses: A Review. **Viruses** 2012 (4); 2684-2710.

HOFMANN-LEHMANN. R; CATTORI, V; TANDON, R; et al. How molecular methods change our views of FeLV infection and vaccination. **Vet Immunol Immunopathol** 2008; 123: 119–123.

JERICÓ, M. M. **Tratado de medicina interna de cães e gatos** - 1. ed. - Rio de Janeiro: Roca, 2015.

LEMOS, M.; OLIVEIRA, J. S.; ALMEIDA, S. J.; OLIVEIRA, P. G.; FERRAZ, H. T.; LOPES, D. T.; SATURNINO, K. C.; BORGES, K. I. N.; RAMOS, D. G. S.; BRAGA, Í. A.; Ocorrência da

leucemia felina e imunodeficiência felina em gatos domésticos do município de Mineiros, Goiás. **PUBVET**, v.13, n.3, 2019.

LITTLE, S. E. **O gato: medicina interna** – 1. ed. – Rio de Janeiro: Roca, 2015.

MCVEY, S.; **Microbiologia veterinária**. 3. ed. - Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016.

MEDEIROS, S.O.; SILVA, B.J.A.; CARNEIRO, A.L.; FERREIRA JÚNIOR, O.C.; TANURI, A.; Avaliação de dois testes sorológicos comerciais para diagnóstico das infecções pelo FIV e pelo FeLV. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.71, n.2, 2019.

MIYAKE, A.; WATANABE, S. HIRATSUKA, T. ITO, J. et al. Novel feline leukemia virus interference group based on the env Gene. **Journal of Virology**: 90 (9). 2016. p. 4832-4837.

PADOVANI, L.; Ocorrência do Subtipo B do Vírus da Imunodeficiência Felina em Londrina, Paraná. **UEL**, Londrina, 2017.

PAULA, E. M. N.; CRUZ, C. A.; MORAES, F. C.; SOUSA, D. B.; MEIRELLES-BARTOLI, R. B.; Características epidemiológicas da Leucemia Viral Felina. **PUBVET**, Londrina, v. 8, n. 16, Ed. 265, 2014.

POFFO, D.; ALMEIDA, A. B. P. F.; NAKAZATO, L.; DUTRA, V.; CORREA, S. H. R.; MENDONÇA, A. J.; SOUSA, V. R. F.; Feline immunodeficiency virus (FIV), feline leukaemia virus (FeLV) and Leishmania sp. in domestic cats in the Midwest of Brazil. **Pesq. Vet. Bras.** 37(5):491-494, maio 2017.

TORRES, AN; MATHIASON, C.K.; HOOVER E.A. Re-examination of feline leukemia virus: host relationships using real-time PCR. **Virology** 2005; 332: 272-283.

SILVA, M. R.; Prevalência da Leucemia Viral Felina (FeLV) em Felinos Atendidos no Hospital Veterinário Zoomédica em Divinópolis – MG, no Período de 2015 e 2016. **UNIFOR**, Formiga, 2017.

VITORIO, T.; EXAME. **Paixão por felinos: como o mercado pet se adaptou para os "gateiros"**. Disponível em < <https://exame.com/negocios/paixao-por-felinos-como-o-mercado-pet-se-adaptou-para-os-gateiros>>. Acesso em 18 de agosto de 2021.