

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA

ALINE YUMI CONDE WATANABE

**ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS, CLÍNICOS E HEMATOLÓGICOS DE GATOS
POSITIVOS PARA OS VÍRUS DA LEUCEMIA FELINA E/OU DA
IMUNODEFICIÊNCIA FELINA: ESTUDO RETROSPECTIVO**

UBERLÂNDIA

2021

ALINE YUMI CONDE WATANABE

**ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS, CLÍNICOS E HEMATOLÓGICOS DE GATOS
POSITIVOS PARA OS VÍRUS DA LEUCEMIA FELINA E/OU DA
IMUNODEFICIÊNCIA FELINA: ESTUDO RETROSPECTIVO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito à aprovação na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II.

Orientadora: Profa. Dra. Aline Santana da Hora

UBERLÂNDIA

2021

ALINE YUMI CONDE WATANABE

**ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS, CLÍNICOS E HEMATOLÓGICOS DE GATOS
POSITIVOS PARA OS VÍRUS DA LEUCEMIA FELINA E/OU DA
IMUNODEFICIÊNCIA FELINA: ESTUDO RETROSPECTIVO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito à aprovação na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II.

Uberlândia, 18 de junho de 2021.

Profª. Dra. Aline Santana da Hora, UFU/MG

Prof. Dr. Fernando Antônio Ferreira

Prof. Dr. Antonio Vicente Mundim

AGRADECIMENTOS

À minha orientadora, professora Aline da Hora, que me abraçou e guiou durante esta jornada, com paciência, compreensão e dedicação, sendo um exemplo de pesquisadora e educadora.

Ao Programa de Educação Tutorial – PET Medicina Veterinária, por me possibilitar crescer enquanto estudante, expandindo meus horizontes e sempre despertando em mim a vontade de fazer mais pelas pessoas e animais; os valores que me foram ensinados jamais serão esquecidos.

Aos residentes e técnicos dos laboratórios LADOC, LABIO e LCVET pelo apoio, por sempre me acolherem e compartilharem seus conhecimentos comigo.

Ao meu namorado Pedro Paulo, pelo amor e carinho dedicados e pela colaboração em toda parte estatística, que possibilitou a finalização deste trabalho.

Aos meus avós Ditchan e Batchan por me ensinarem quando criança a amar e respeitar todos animais e seres humanos.

À minha mãe Adriana, pelos cuidados, amor e paciência, e por sempre me incentivar a seguir em frente e me mostrar que sou capaz de fazer qualquer coisa.

Às minhas irmãs de criação Layara e Tamy, pelo companheirismo e amizade que levarei comigo por toda vida.

Aos meus pais Fabiano, Estanislau e Saulo por todas as noites mal dormidas e todos os esforços em minha criação e educação.

À minha avó Iara Lúcia por sempre ser um exemplo de mulher, que trabalha duro por aqueles que ama.

Aos todos meus amigos e familiares que me apoiaram durante minha jornada e me ajudaram a crescer.

Agradeço ainda a meus professores que dedicaram seu tempo e conhecimento, sendo fundamentais para formação da pessoa que sou hoje.

RESUMO

Os vírus da imunodeficiência felina (FIV) e da leucemia felina (FeLV) são retrovírus responsáveis por causar imunodeficiências graves em felinos domésticos. Estes vírus possuem grande importância por ocasionarem impactos globais na saúde e sobrevivência dos gatos. Objetivou-se a identificação das principais alterações hematológicas em felinos positivos para FIV e/ou FeLV, os principais sinais clínicos, fatores de risco e a ocorrência desses vírus em gatos atendidos nos anos de 2018 e 2019 no Hospital Veterinário da Universidade Federal de Uberlândia (HoVet-UFU). Este é um estudo retrospectivo baseado na análise de prontuários médicos. Durante o período de estudo, 1.605 gatos foram atendidos no HoVet-UFU, destes apenas 15,76% (n=253) foram testados para os retrovírus, 11,85% (n=30/253) foram positivos para FIV, 17,78% (n=45/253) para FeLV e 7,5% (n=19/253) para infecções concomitantes por FIV e FeLV. Sinais clínicos inespecíficos incluindo principalmente distúrbios digestivos, lesões cutâneas, linfadenomegalia e perda de apetite foram comumente observados. As alterações hematológicas mais frequentes nos hemogramas de animais positivos para uma ou ambas as retrovírus estudadas foram a anemia, plaquetopenia e leucopenia causada principalmente por linfopenia. Houve correlações estatísticas entre baixos números de leucócitos e positividade para FIV e para FeLV ($p=0,008$ e $p=0,0072$, respectivamente). Foram identificadas correlações entre valores menores de hemácias, hemoglobina e hematócrito (responsáveis pela caracterização da anemia em hemogramas) e animais com positividade para os dois vírus concomitantemente ($p=0,0213$, $p=0,0146$ e $p=0,0534$, respectivamente); essa correlação não foi encontrada em animais que possuíam positividade para FIV ou FeLV isoladamente ($p>0,05$). Em suma apesar da baixa adesão à testagem da população atendida no HoVet-UFU, observou-se que a presença de FIV e FeLV na população de gatos doentes é real e gerou um impacto nas alterações clínicas e hematológicas desses animais.

Palavras-chave: Retrovírus. Hematologia. Manifestações clínicas. Gatos.

ABSTRACT

Feline immunodeficiency virus (FIV) and feline leukemia virus (FeLV) are retroviruses responsible for causing severe immunodeficiency in domestic felines. These viruses are of great importance for causing global impacts on the health and survival of cats. The objective was to identify the main hematological changes in FIV and/or FeLV positive felines, the main clinical signs, risk factors and the occurrence of these viruses in cats treated in 2018 and 2019 at the Veterinary Hospital of the Federal University of Uberlândia (HoVet-UFU). This is a retrospective study based on the analysis of medical records. Among the study period, 1,605 cats were treated at the HoVet-UFU, of which only 15.76% (n=253) were tested for retroviruses, 11.85% (n=30/253) were positive for FIV, 17, 78% (n=45/253) for FeLV and 7.5% (n=19/253) for concomitant infections by FIV and FeLV. Nonspecific clinical signs including mainly digestive disorders, skin lesions, lymphadenomegaly and loss of appetite were commonly observed. The most frequent hematological alterations in the blood counts of animals positive for one or both of the studied retroviruses were anemia, thrombocytopenia and leukopenia, mainly caused by lymphopenia. There were statistical correlations between low numbers of leukocytes and positivity for FIV and FeLV ($p=0.008$ and $p=0.0072$, respectively). Correlations were identified between lower values of red blood cells, hemoglobin and hematocrit (responsible for the characterization of anemia in blood counts) and animals with positivity for both viruses concomitantly ($p=0.0213$, $p=0.0146$ and $p=0.0534$, respectively); this correlation was not found in animals that were positive for FIV or FeLV alone ($p>0.05$). In short, despite the low adherence to testing of the population attended at the HoVet-UFU, it was observed that the presence of FIV and FeLV in the population of sick cats is real and had an impact on the clinical and hematological alterations of these animals.

Keywords: *Retroviruses. Hematology. Clinical manifestations. Cats.*

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 – Gráfico de distribuição dos felinos (n=151) atendidos no HoVet-UFU nos anos de 2018 e 2019 quanto à infecção pelos retrovírus e quanto à faixa etária. Fe+=felinos positivos para FeLV, FF-=felinos negativos para FIV e FeLV, FF+=felinos positivos para FIV e FeLV e Fi+=felinos positivos para FIV.....18
- Figura 2 – Gráfico de distribuição dos felinos (n=178) atendidos no HoVet-UFU nos anos de 2018 e 2019 quanto ao sexo e as retroviroses. Fe+=felinos positivos para FeLV, FF-=felinos negativos para FIV e FeLV, FF+=felinos positivos para FIV e FeLV e Fi+=felinos positivos para FIV.19
- Figura 3 - Distribuição dos felinos (n=178) atendidos no HoVet-UFU nos anos de 2018 e 2019 quanto a castração e aos retrovírus. Fe+=felinos positivos para FeLV, FF-=felinos negativos para FIV e FeLV, FF+=felinos positivos para FIV e FeLV e Fi+=felinos positivos para FIV. 20
- Figura 4 – Distribuição dos felinos (n=173) atendidos no HoVet-UFU nos anos de 2018 e 2019 quanto ao status vacinal para produtos polivalentes e quanto à infecção pelos retrovírus. Fe+=felinos positivos para FeLV, FF-=felinos negativos para FIV e FeLV, FF+=felinos positivos para FIV e FeLV e Fi+=felinos positivos para FIV.20
- Figura 5 – Distribuição dos felinos (n=170) atendidos no HoVet-UFU nos anos de 2018 e 2019 que possuem e não possuem acesso à rua. Fe+=felinos positivos para FeLV, FF-=felinos negativos para FIV e FeLV, FF+=felinos positivos para FIV e FeLV e Fi+=felinos positivos para FIV.21
- Figura 6 - Distribuição dos felinos (n=64) atendidos no HoVet-UFU nos anos de 2018 e 2019 em grupos clínicos segundo Collado e seus colaboradores (2012) e quanto ao status retroviral. Fe+=felinos positivos para FeLV, FF-=felinos negativos para FIV e FeLV, FF+=felinos positivos para FIV e FeLV e Fi+=felinos positivos para FIV.21
- Figura 7 – *Box plot* para parâmetros hematológicos de felinos (n=178) atendidos no HoVet-UFU nos anos de 2018 e 2019 segundo a positividade para retroviroses. Fe+=felinos positivos para FeLV, FF-=felinos negativos para FIV e FeLV, FF+=felinos positivos para FIV e FeLV e Fi+=felinos positivos para FIV.26

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Pontuação atribuída a cada um dos sinais clínicos mais frequentes associados à infecção retroviral felina, considerando seu valor relativo dentro da faixa da doença (0, ausência; 1, leve; 2, grave)	16
Tabela 2 – Distribuição da idade dos felinos (n=151) atendidos no HoVet-UFU nos anos de 2018 e 2019 em média, mínimo, máximo e desvio padrão com relação à infecção pelos retrovírus. Fe+=felinos positivos para FeLV, FF-=felinos negativos para FIV e FeLV, FF+=felinos positivos para FIV e FeLV e Fi+=felinos positivos para FIV.	18
Tabela 3 – Distribuição dos felinos (n=178) atendidos no HoVet-UFU nos anos de 2018 e 2019 com relação à castração e a positividade retroviral. Fe+=felinos positivos para FeLV, FF-=felinos negativos para FIV e FeLV, FF+=felinos positivos para FIV e FeLV e Fi+=felinos positivos para FIV.	20
Tabela 4 – Média, mediana, desvio padrão, mínimo, máximo de escores clínicos de felinos (n=64) atendidos no HoVet-UFU nos anos de 2018 e 2019 e quanto à infecção pelos retrovírus. Fe+=felinos positivos para FeLV (n=32), FF+=felinos positivos para FIV e FeLV (n=15) e Fi+=felinos positivos para FIV (n=17).	22
Tabela 5 – Média, mediana, desvio padrão, mínimo, máximo e valores de referência dos hemogramas de animais positivos para FIV (n=17) atendidos no HoVet-UFU nos anos de 2018 e 2019.	22
Tabela 6 – Média, mediana, desvio padrão, mínimo, máximo e valores de referência dos hemogramas de animais positivos para FeLV (n=32) atendidos no HoVet-UFU nos anos de 2018 e 2019.	23
Tabela 7 - Média, mediana, desvio padrão, mínimo, máximo e valores de referência dos hemogramas de animais positivos para FIV e FeLV (n=15) atendidos no HoVet-UFU nos anos de 2018 e 2019.	24
Tabela 8– Média, mediana, desvio padrão, mínimo, máximo e valores de referência de hemogramas de animais negativos para FIV e FeLV (n=114) atendidos no HoVet-UFU nos anos de 2018 e 2019.	25

LISTA DE ABREVIATURAS

CHCM concentração da hemoglobina corpuscular média

DNA ácido desoxirribonucleico

Fe+ grupo de felinos positivos para o vírus da leucemia felina

FeLV vírus da leucemia felina

FF- grupo de felinos negativos para os vírus da leucemia felina e imunodeficiência felina

FF+ grupo de felinos positivos para os vírus da leucemia felina e imunodeficiência felina

Fi+ grupo de felinos positivos para o vírus da imunodeficiência felina

FIV vírus da imunodeficiência felina

GC grupo clínico

HCM hemoglobina corpuscular média

HoVet hospital veterinário

PCR reação em cadeia pela polimerase

RNA ácido ribonucleico

UFU Universidade Federal de Uberlândia

VCM volume corpuscular médio

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO REFERENCIADA	11
2 MATERIAL E MÉTODOS.....	15
2.1 Considerações éticas.....	15
2.2 Delineamento experimental e seleção de animais	15
2.3 Classificação dos sinais clínicos.....	16
2.4 Interpretação dos hemogramas	16
2.5 Análise dos resultados	17
3 RESULTADOS:	18
4 DISCUSSÃO	27
5 CONCLUSÕES	32
REFERÊNCIAS	33

1 INTRODUÇÃO REFERENCIADA

Os vírus da imunodeficiência felina (FIV) e da leucemia felina (FeLV) pertencem à Família Retroviridae e aos gêneros *Lentivirus* e *Gammaretrovirus*, respectivamente (ICTV, 2021). Estes vírus possuem impacto global na saúde dos gatos domésticos, sendo dois dos patógenos mais importantes que infectam felinos. Ambos retrovírus são responsáveis principalmente por imunossupressões, pelo favorecimento de doenças infecciosas secundárias e por tumores em gatos (HARTMANN, 2012; TEIXEIRA et al., 2012; REINACHER, 1989).

Infecções por FIV e FeLV são relatadas por todo mundo (GLEICH; KRIEGER; HARTMANN, 2009). A ocorrência desses vírus pode variar muito conforme a população estudada e a região analisada (CHHETRI et al., 2013). Nos Estados Unidos e no Canadá, por exemplo, Burling e seus colaboradores (2017) encontraram uma frequência de 3,6% (n=2.242/62.301) e de 3,1% (n=1.958/ 62.301), para FIV e FeLV, respectivamente. Levy e seus colaboradores (2006) encontraram uma ocorrência de 2,3% (n=34/1.286) para FeLV e de 3,6% (n=45/1.241) para FIV na América do Norte. Em Santa Catarina, a frequência para animais diagnosticados com FeLV foi 22,26% (n=61/274) e para FIV 5,84% (n=16/274) (BIEZUS et al., 2019).

Ambos os retrovírus são disseminados na saliva (MILLER et al., 2017; GOMESKELLER et al., 2006), urina, leite e fezes de felinos infectados (CATTORI et al., 2009). Tradicionalmente a transmissão de FeLV ocorre através de hábitos amigáveis, como cuidados mútuos, compartilhamento de vasilhas de alimentação, caixas de areia e da amamentação; enquanto a transmissão de FIV ocorre a partir de mordidas de gatos hostis. Contudo a transmissão de FeLV também pode ocorrer através do contato agressivo, assim como a transmissão de FIV pode ocorrer pelo meio de contatos amigáveis (LITTLE et al., 2020; ADDIE et al., 2000).

FeLV geralmente acomete felinos jovens e FIV, os adultos (COLLADO et al., 2012; LEVY et al., 2006; BIEZUS et al., 2019; HOOVER et al., 1976). O acesso à rua é um fator de risco associado tanto a infecção para FIV quanto para FeLV. Existe maior suscetibilidade de gatos machos não castrados para a infecção por FIV, devido ao comportamento territorial; entretanto alguns estudos relatam essa suscetibilidade também em animais positivos para FeLV (STUDER et al., 2019; LITTLE, 2011; BĘCZKOWSKI et al. 2015; LEVY et al., 2006; COLLADO et al.,

2012). Fatores como intensa pressão infecciosa, comorbidades e um ambiente estressante podem comprometer a resistência a infecção. (LITTLE et al., 2020).

A infecção por FeLV possui diferentes desfechos e estes dependem da imunocompetência do animal. Portanto, a infecção por FeLV pode ser classificada em abortiva (na qual o gato exposto ao vírus produz anticorpos ao mesmo, o eliminando), progressiva (quando ocorre uma replicação extensiva do vírus, permitindo que o gato desenvolva doenças relacionadas ao FeLV e excrete partículas infecciosas do vírus) e regressiva (em que o gato infectado possui uma viremia primária, mas consegue conter o vírus enquanto estiver imunocompetente, não apresentando viremia; entretanto, pode haver reativação do vírus quando este animal estiver imunossuprimido) (LITTLE et al., 2020; HARTMANN, 2012).

O felino infectado progressivamente por FeLV apresenta imunidade específica insuficiente e normalmente anticorpos neutralizantes não são encontrados em exames, achando-se o DNA proviral, o RNA viral e antígenos virais. Sendo assim, o gato progressivamente infectado se torna susceptível a desenvolver doenças relacionadas ao FeLV e também se torna potencialmente infecciosos pelo resto de sua vida (LITTLE et al., 2020). O gato com infecção regressiva apresenta inicialmente em testes diagnósticos o RNA viral, antígenos virais e DNA proviral, mas se torna negativo para o RNA viral e para antígenos virais em no máximo 16 semanas após a infecção (TORRES et al., 2008; CATTORI et al., 2006; LITTLE et al., 2020), não eliminando partículas infectantes do vírus após este período (GOMESKELLER et al., 2006). Na infecção abortiva após o contato com vírus o sistema imune do gato é capaz de eliminar efetivamente o vírus (LITTLE et al., 2020) e o mesmo nunca se torna virêmico; possuindo anticorpos neutralizantes e não sendo encontrados DNA proviral, RNA viral e antígenos do vírus em testes diagnósticos. Este tipo de infecção ocorre quando o animal é exposto a baixas cargas virais e consegue produzir anticorpos de forma eficiente sem a afecção da medula óssea e sem sinais de infecção (MAJOR et al., 2009).

Já a infecção por FIV progride de forma semelhante ao HIV humano, havendo uma fase aguda, caracterizada por variados graus de febre, linfadenopatia generalizada e neutropenia, sendo comuns sinais clínicos como diarreia, gengivite, conjuntivite, uveíte e infecções bacterianas secundárias. Um estágio assintomático, no qual não são notados sinais clínicos evidentes, em que o animal pode permanecer por anos até a evolução da doença. E uma fase terminal, marcada pela evolução da síndrome da imunodeficiência adquirida, predispondo o

animal a infecções secundárias e o levando a morte caso não ocorra tratamento adequado (HARTMANN, 2012, ADDIE et al., 2000).

Embora FeLV e FIV estejam intimamente relacionados, eles diferem em seu potencial para causar doenças, sendo o primeiro mais patogênico do que o segundo e possuindo maior impacto na sobrevivência do felino (HARTMANN, 2012; SPADA et al., 2018). A sobrevivência média de gatos infectados por FeLV é de 2,4 anos; contudo com tratamento adequado esses felinos podem viver com qualidade de vida durante muitos anos. Já FIV não afeta fortemente a sobrevivência do gato infectado (ADDIE et al., 2000; HARTMANN, 2012).

Sinais clínicos decorrentes da imunossupressão são os mais evidentes em gatos infectados por ambos os vírus. Portanto, esses animais possuem sinais clínicos inespecíficos, que podem variar conforme o tipo de infecção em FeLV e o estágio da doença em FIV. São relatadas manifestações clínicas como febre, anorexia, apatia, linfadenopatia, diarreia e perda de peso, gengivite-estomatite crônica, doença respiratória superior, alterações neurológicas, e enterites nas infecções causadas por ambos vírus. FeLV ainda é frequentemente associado a comorbidades como linfomas e leucemias (ENGLISH et al., 1994; REINACHER, 1989; LUTZ et al., 2009).

Apesar de mielossupressões e outros distúrbios de origem hematopoética serem mais comuns e severos em animais positivos para FeLV (COSTA et al., 2017), animais positivos para FIV também podem apresentar essas alterações (REINACHER, 1989). As anormalidades hematológicas observadas em felinos infectados por FeLV e FIV incluem principalmente anemias e citopenias como neutropenias, linfopenias e trombocitopenias (REINACHER, 1989; COSTA et al., 2017; BIEZUS et al., 2019).

Os sinais clínicos presentes em ambas infecções não são suficientes para determinar o diagnóstico etiológico. Sendo assim, são necessários exames complementares. Atualmente o método diagnóstico mais utilizado é o teste rápido, que pode ser tanto imunocromatográfico como por ELISA. Esses testes são capazes de identificar o antígeno p27 de FeLV e anticorpos contra FIV, simultaneamente (LITTLE et al., 2020). Contudo, devido a patogenia ocasionada por ambos os vírus, muitas vezes, é necessária a repetição do teste ou a realização de outros métodos diagnósticos, como a detecção do DNA proviral ou do RNA viral, dependendo do objetivo diagnóstico (HARTMANN, 1998).

Este trabalho buscou avaliar aspectos epidemiológicos, sinais clínicos e alterações hematológicas do gato positivo para os vírus da leucemia e/ou imunodeficiência felina atendidos no Hospital Veterinário da Universidade Federal de Uberlândia nos anos de 2018 e 2019.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Considerações éticas

O projeto de pesquisa foi registrado na diretoria de Pesquisa da Pró-Reitoria e Pesquisa e Pós-Graduação da Universidade Federal de Uberlândia e junto ao grupo PET Medicina Veterinária (número: DIRPE/PET/0028/2019). Foi obtida autorização da Comissão de Experimentação Animal (CEA) do Hospital Veterinário - UFU (nº 01/2019).

2.2 Delineamento experimental e seleção de animais

Foram revisados dados de prontuários médicos de felinos atendidos no Setor de Clínica Médica de Pequenos Animais do Hospital Veterinário da Universidade Federal de Uberlândia (HoVet-UFU) no período de janeiro de 2018 a dezembro de 2019. Foram selecionados 253 prontuários de felinos que tiveram suas amostras testadas para os vírus da imunodeficiência felina e leucemia felina pela equipe do Laboratório de Doenças Infectocontagiosas (LADOC) da Universidade Federal de Uberlândia com uso do teste comercial ALERE/BIONOTE FIV Ac/FeLV Ag Test Kit, que detecta a proteína viral p27 de FeLV e anticorpos contra as proteínas FIV, simultaneamente. Todos os prontuários foram preenchidos no momento da consulta do animal por profissionais vinculados ao HoVet-UFU, e todos os hemogramas foram realizados no Laboratório Clínico Veterinário Sebastião Firmiano Araújo pertencente à mesma instituição.

Foram coletados dos prontuários médicos dados acerca da idade do animal, sexo, acesso à rua, status vacinal, sinais clínicos no momento da consulta, se possui gatos contactantes domiciliados, comorbidades e os dados fornecidos no hemograma do animal: valores de hemácias, hemoglobina, hematócrito, volume corpuscular médio (VCM), hemoglobina corpuscular média (HCM), concentração da hemoglobina corpuscular média (CHCM), plaquetas, leucócitos, eosinófilos, basófilos, monócitos, linfócitos, metamielócitos, bastonetes, segmentados e proteínas plasmáticas. Estes dados foram compilados em uma planilha do programa Microsoft Office Excel 365.

2.3 Classificação dos sinais clínicos

Os sinais clínicos apresentados pelos felinos incluídos neste estudo foram classificados conforme Collado e seus colaboradores (2012). Sendo assim, esses sinais foram categorizados de acordo com a relevância para as retrovisores estudadas e foram atribuídos escores a cada um destes sinais conforme a Tabela 1. A soma do escore para cada felino estabeleceu a qual grupo clínico (GC) o animal pertenceria, o GC1 foi constituído por animais que não apresentavam nenhum sinal clínico, o GC2 por animais de possuíam até 5 pontos de escore, e o GC3 por animais que apresentavam mais de 6 pontos de escore.

Tabela 1 – Pontuação atribuída a cada um dos sinais clínicos mais frequentes associados à infecção retroviral felina, considerando seu valor relativo dentro da faixa da doença (0, ausência; 1, leve; 2, grave).

Sinais clínicos	Escore		
	0	1	2
Perda de apetite	Não	Parcial	Anorexia
Debilidade	Não	Depressão moderada	Prostração severa
Desidratação	Não	<10%	>10%
Perda de peso	Não	Magreza	Caquexia
Linfadenomegalia	Não	Localizada	Generalizada
Alteração de mucosas	Não	Pálida-congesta	
Poliúria/polidipsia	Não	Sim	
Conjuntivite	Não		Sim
Ceratite	Não		Sim
Lesões orais	Não		Sim
Desordens digestivas	Não	Sim	
Lesões cutâneas	Não	Prurido/alopecia	Nódulos/úlceras
Desordens respiratórias	Não	Suave	Severa
Desordens neurológicas	Não		Sim
Linfoma	Não		Sim
Desordens mieloproliferativas	Não		Sim
Outras neoplasias	Não		Sim
			Escore máximo = 31

Fonte: (COLLADO et al., 2012). Observação: traduzido pela autora.

2.4 Interpretação dos hemogramas

Os hemogramas foram interpretados utilizando-se os valores de referência sugeridos por Latimer, Mahaffey e Prasse (2003). Foram excluídos do estudo os valores de plaquetas de gatos que apresentavam agregação plaquetária confirmada em lâmina.

2.5 Análise dos resultados

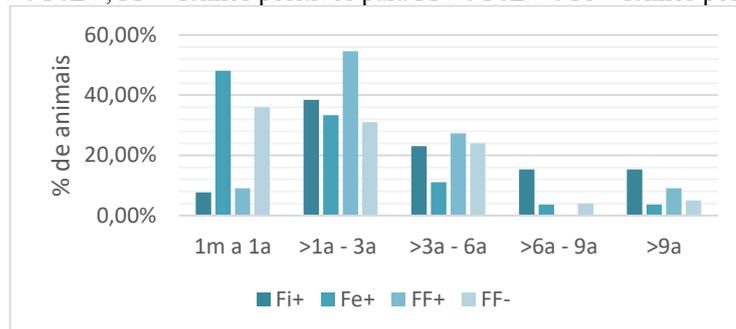
A análise estatística foi gerada através da linguagem de programação Python. Os cálculos e processamento de dados foram feitos em Pandas, Numpy e ScyPy e a visualização foi feita utilizando Seaborn. Estatística descritiva com o uso de gráficos e tabelas foi utilizada para apresentação dos dados obtidos. Os testes de hipóteses utilizados foram chi-quadrado para análise de correlações e T-student com variâncias diferentes para análise de diferenças de médias. Foram consideradas extremamente relevantes quando $p < 0,01$ e para $p < 0,05$ relevantes.

3 RESULTADOS:

Nos anos de 2018 e 2019, 1.605 felinos foram atendidos no HoVet-UFU, dos quais 15,76% (n=253/1.605) foram testados para FIV e FeLV. Um total de 62,84% (n=159/253) foi negativo para ambos os vírus. Dentre os positivos, 11,85% (n=30/253) apresentavam FIV, 17,78% (n=45/253) apresentavam FeLV e 7,5% (n=19/253) estavam co-infectados.

A distribuição de felinos positivos para retrovirose quanto a faixa etária encontra-se na Figura 1. 38,46% (n=5/13) dos felinos positivos para FIV estavam na faixa etária de 1 a 3 anos, 48,14% (n=13/27) dos felinos positivos exclusivamente para FeLV estavam na faixa etária entre 1 mês e 1 ano e 54,54% (n=6/11) dos animais que apresentavam co-infecção encontravam-se na faixa etária de 1 a 3 anos. A idade média para os animais positivos para FIV foi de 5,2 anos, 2,4 anos para FeLV e 3,6 anos para os felinos com dupla infecção (Tabela 2).

Figura 1 – Gráfico de distribuição dos felinos (n=151) atendidos no HoVet-UFU nos anos de 2018 e 2019 quanto à infecção pelos retrovírus e quanto à faixa etária. Fe+=felinos positivos para FeLV, FF-=felinos negativos para FIV e FeLV, FF+=felinos positivos para FIV e FeLV e Fi+=felinos positivos para FIV.



a: anos; m: meses. Fonte: a autora (2021).

Tabela 2 – Distribuição da idade dos felinos (n=151) atendidos no HoVet-UFU nos anos de 2018 e 2019 em média, mínimo, máximo e desvio padrão com relação à infecção pelos retrovírus. Fe+=felinos positivos para FeLV, FF-=felinos negativos para FIV e FeLV, FF+=felinos positivos para FIV e FeLV e Fi+=felinos positivos para FIV.

	Idade			
	Média	Mínimo	Máximo	Desvio padrão
FF+	3,6a	8m	10a	2,61
Fi+	5,2a	8m	12a	3,76
Fe+	2,4a	2m	12a	2,65
FF-	2,8a	1m	12a	2,7

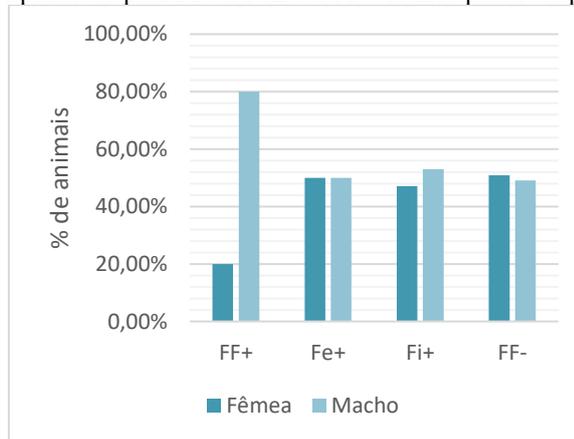
a, anos; m: meses. Fonte: a autora (2021)

A predominância foi de animais sem raça definida, 100% (n=17/17) apresentavam FIV, 87,5% (n=28/32) FeLV, 93,33% (n=14/15) FIV e FeLV e 87,71% (n=100/114) negativos pra

ambos os vírus. Um animal co-infectado possuía raça definida 6,66% (n=1/15), sendo angorá, dentre os positivos para FeLV 12,5% (n=2/32) pertenciam a raça angorá e 12,5% (n=2/32) eram siameses, dos animais negativos para retrovíruses 2,63% (n=3/114) eram persas e 9,64% (n=11/114) eram siameses.

A distribuição dos felinos em relação ao sexo está representada na Figura 2. 52,94% (n=9/17) dos animais FIV positivos eram machos, assim como metade dos felinos infectados por FeLV (n=16/32) e 80% (n=12/15) dos felinos co-infectados. 50,87% (n=58/114) dos animais não infectados eram fêmeas. No geral 57,81% (n=37/64) dos animais positivos para as retrovíruses estudadas eram machos.

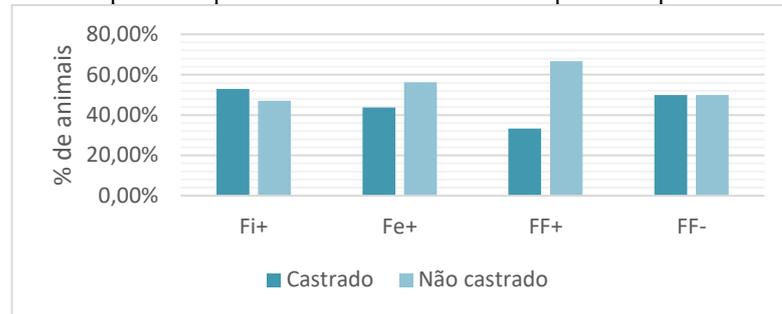
Figura 2 – Gráfico de distribuição dos felinos (n=178) atendidos no HoVet-UFU nos anos de 2018 e 2019 quanto ao sexo e as retrovíruses. Fe+=felinos positivos para FeLV, FF-=felinos negativos para FIV e FeLV, FF+=felinos positivos para FIV e FeLV e Fi+=felinos positivos para FIV.



Fonte: a autora (2021)

Um total de 56,25% (n=36/64) dos animais infectados por um ou ambos os vírus não eram castrados. Destes, 22,22% (n=8/36) estavam infectados por FIV, 50,00% (n=18/36) estavam infectados por FeLV e 27,27% (n=10/36) possuíam dupla infecção. A relação entre castração, sexo e positividade viral pode ser encontrada na Tabela 3, na qual nota-se que a maioria dos machos infectados por FIV e/ou FeLV não eram castrados 67,56% (n= 25/37), assim como 59,25% (n=16/27) das fêmeas.

Figura 3 – Distribuição dos felinos (n=178) atendidos no HoVet-UFU nos anos de 2018 e 2019 quanto a castração e aos retrovírus. Fe+=felinos positivos para FeLV, FF-=felinos negativos para FIV e FeLV, FF+=felinos positivos para FIV e FeLV e Fi+=felinos positivos para FIV.



Fonte: a autora (2021)

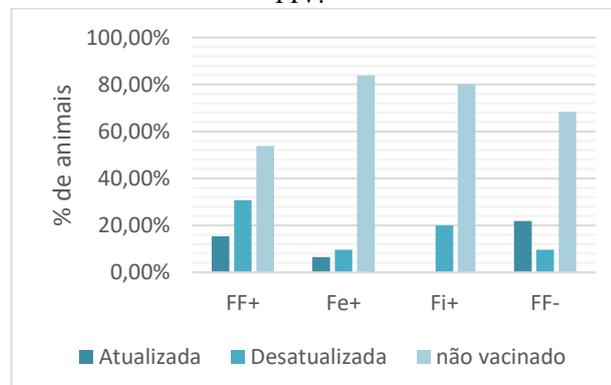
Tabela 3 – Distribuição dos felinos (n=178) atendidos no HoVet-UFU nos anos de 2018 e 2019 com relação à castração e a positividade retroviral. Fe+=felinos positivos para FeLV, FF-=felinos negativos para FIV e FeLV, FF+=felinos positivos para FIV e FeLV e Fi+=felinos positivos para FIV.

Sexo	Castração	Retrovírus				Total
		FF+	Fe+	Fi+	FF-	
Fêmea	Não castrada	1	8	2	32	43
	Castrada	2	8	6	26	42
Macho	Não castrado	9	10	6	25	50
	Castrado	3	6	3	31	43

Fonte: a autora (2021).

Dos animais incluídos neste estudo que possuíam informações sobre vacinação polivalente em seu prontuário médico, um total de 70,31% (n=45/59) de gatos que possuíam algum ou ambos retrovírus estudados nunca foi vacinado e 15,63% (n=10/59) estavam com a vacinação desatualizada. Dentre os felinos não infectados, 68,42% (n=78/114) nunca foram vacinados e 9,64% (n=11/114) estavam com a vacinação desatualizada (Figura 4).

Figura 4 – Distribuição dos felinos (n=173) atendidos no HoVet-UFU nos anos de 2018 e 2019 quanto ao status vacinal para produtos polivalentes e quanto à infecção pelos retrovírus. Fe+=felinos positivos para FeLV, FF-=felinos negativos para FIV e FeLV, FF+=felinos positivos para FIV e FeLV e Fi+=felinos positivos para FIV.

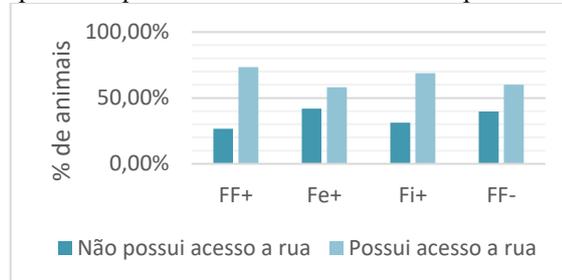


Fonte: a autora (2021).

No total, 64,52% (n=40/62) dos felinos infectados por FIV e/ou FeLV possuíam acesso à rua, assim como 60,18% (n=65/108) dos não infectados. 68,75% (n=11/16) dos gatos positivos

para FIV possuíam acesso à rua, 58,06% (n=18/31) dos gatos positivos para FeLV e 73,33% (n=11/15) co-infectados. (Fig. 5).

Figura 5 – Distribuição dos felinos (n=170) atendidos no HoVet-UFU nos anos de 2018 e 2019 que possuem e não possuem acesso à rua. Fe+=felinos positivos para FeLV, FF-=felinos negativos para FIV e FeLV, FF+=felinos positivos para FIV e FeLV e Fi+=felinos positivos para FIV.



Fonte: a autora (2021).

Os sinais clínicos apresentados pelos animais positivos (n=64) foram reunidos em grupos clínicos de acordo com escores, como descrito na metodologia. 52,94% (n=9/17) dos animais positivos para FIV pertenceram ao GC2 e 47,05% (n=8/17) ao grupo clínico 3. Um dos felinos positivos para FeLV pertenceu ao GC1 (n=1/32), 50% (n=16/32) ao GC2 e 46,87% (n=15/32) ao GC3. Para os animais co-infectados 33,33% (n=5/15) pertenceu ao GC2 e 66,66% (n=10/15) ao GC3 (Fig. 6). As médias dos escores dos gatos Fe+, Fi+ e FF+ foram respectivamente 5, 5,37 e 7. O maior escore clínico encontrado foi 13 em um animal com dupla infecção (Tab. 4).

O sinal clínico mais relatado em animais co-infectados foi a perda de apetite em 60% (n=9/15) dos casos. Em FeLV positivos foram mais comuns sinais característicos de desordens digestivas (31,25%; n=10/32). A maioria dos felinos com FIV apresentaram desordens digestivas e lesões cutâneas, ambos presentes em 58,82% (n=10/17) dos casos. No geral, os sinais clínicos mais relatados foram de lesões cutâneas 46,87% (n=30/64) e desordens digestivas 39,06% (n=25/64).

Figura 6 – Distribuição dos felinos (n=64) atendidos no HoVet-UFU nos anos de 2018 e 2019 em grupos clínicos segundo Collado e seus colaboradores (2012) e quanto ao status retroviral. Fe+=felinos positivos para FeLV, FF-=felinos negativos para FIV e FeLV, FF+=felinos positivos para FIV e FeLV e Fi+=felinos positivos para FIV.



GC1: grupo clínico 1, CG2: grupo clínico 2, CG3: grupo clínico 3. Fonte: a autora (2021).

Tabela 4 – Média, mediana, desvio padrão, mínimo, máximo de escores clínicos de felinos (n=64) atendidos no HoVet-UFU nos anos de 2018 e 2019 e quanto à infecção pelos retrovírus. Fe+=felinos positivos para FeLV (n=32), FF+=felinos positivos para FIV e FeLV (n=15) e Fi+=felinos positivos para FIV (n=17).

	Escore sinais clínicos				
	Média	Mediana	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
Fi+	5	4	2,59	2	10
Fe+	5,37	5	2,66	0	12
FF+	7	7	3,33	2	13

Fonte: a autora (2021).

Os felinos positivos para FIV mantiveram as médias dos parâmetros analisados próximos aos valores de referência descritos na literatura, com exceção à contagem de plaquetas; 64% (n= 11/17) desses animais possuíam plaquetopenia (Tab. 5). Um total de 11,76% (n=2/17) apresentava anemia e 23,52% (n=4/17) apresentava linfopenia. A distribuição dos valores encontrados para os parâmetros hematológicos avaliados pode ser encontrada na Figura 7. Quando comparados os parâmetros hematológicos examinados entre animais infectados por FIV e negativos para FIV e FeLV houve correlações entre a queda de leucócitos e neutrófilos segmentados e a positividade para FIV (p=0,008 e p=0,0185, respectivamente).

Tabela 5– Média, mediana, desvio padrão, mínimo, máximo e valores de referência dos hemogramas de animais positivos para FIV (n=17) atendidos no HoVet-UFU nos anos de 2018 e 2019.

Parâmetros	Média	Mediana	Desvio padrão	Mínimo	Máximo	Valor de p	Valores de referência*
Hemácias (x10⁶/μL)	7,8	7,9	2,62	3,37	11,41	0,3914	5 -10
Hemoglobina (g/dl)	10,8	11,2	2,93	5,1	16,2	0,3315	8 – 15
Hematócrito (%)	34,5	34	9,48	15,8	50,3	0,4103	24 – 45
VCM (fL)	45,1	43,8	6,98	36,7	61,3	0,1864	39 – 55
CHCM (%)	31,6	31,7	1,91	27	34,8	0,1228	30 – 36
HCM (pg)	14,2	14,4	1,85	11,3	16,9		13 -17
Plaquetas (/μL)	288.312,5	241.000	177.790,4	108.000	634.000	Incontável	300.000 - 800.000
Leucócitos (/μL)	11.276,4	11.200	4.676,47	4.400	18.600	0,008	5.500 - 19.500
Eosinófilos (/μL)	683,7	270	875,67	0	3.248	0,1798	0 - 1.500
Monócito (/μL)	233,05	140	352,42	0	1.440	0,916	0 -850
Linfócito (/μL)	2.731,6	2.130	1.675,11	640	6.500	0,3868	1.500 - 7.000
Bastonetes (/μL)	588,4	90	1.504,20	0	5.625	0,9806	0 – 300
Segmentados (/μL)	7.035,7	5.184	4.520,48	0	13.764	0,0185	2.500 - 12.500
Proteínas plasmáticas (g/dL)	8,105882	8,2	1,0071	5,6	10	Incontável	6 – 8

Tabela 5: *(LATIMER; MAHAFFEY; PRASSE, 2003), O valor de plaqueta de 1 animal não foi computado por apresentar agregação plaquetária. HCM: Hemoglobina corpuscular média, CHCM: Concentração de Hemoglobina Corpuscular Média, VCM: volume corpuscular médio. Fonte: a autora (2021).

Os valores hematológicos médios de felinos positivos para FeLV, se mantiveram próximos aos valores de referência descritos na literatura, com exceção à média de plaquetas, sendo que 72,12% (n= 25/32) possuíam plaquetopenia (Tab. 6). A anemia foi observada em 12,5%

(n=4/32) dos animais FeLV+, contudo, 5 animais possuíam valores de hemácias abaixo dos valores de referência, 8 hemoglobina abaixo destes padrões e 5 animais apresentaram valores aquém dos aceitáveis para o hematócrito. A leucopenia foi presente em 25% (n=8/32) e a linfopenia em 43,75% (n=14/32) dos gatos FeLV+. A distribuição dos valores encontrados para os parâmetros hematológicos avaliados pode ser encontrada na Figura 7. Quando comparados os valores de leucócitos dos animais FeLV positivos com de felinos negativos foi encontrado valor de $p=0,0072$, que indica uma forte correlação entre menor número de leucócitos e a positividade para FeLV.

Tabela 6 – Média, mediana, desvio padrão, mínimo, máximo e valores de referência dos hemogramas de animais positivos para FeLV (n=32) atendidos no HoVet-UFU nos anos de 2018 e 2019.

Parâmetros	Média	Mediana	Desvio padrão	Mínimo	Máximo	Valor de p	Valores de referência*
Hemácias (x10 ⁶ /μL)	7,5	7,65	2,69	1,91	13,36	0,0779	5 -10
Hemoglobina (g/dl)	10,7	10,55	3,80	3,1	20,4	0,1857	8 – 15
Hematócrito (%)	33,6	31,9	10,82	11,9	60,4	0,1645	24 – 45
VCM (fL)	46,2	44,1	7,30	38,7	72,1	0,0156	39 – 55
CHCM (%)	32,3	32,4	1,73	29,2	35,5	0,6801	30 – 36
HCM (pg)	14,9	14,5	2,26	11,7	21		13 -17
Plaquetas (/μL)	201.683,3	167.000	158.007,4	9.000	707.000	Incontável 0,0072	300.000 - 800.000 5.500 - 19.500
Leucócitos (/μL)	11.035,6	10.400	7.078,16	1.100	24200		
Eosinófilos (/μL)	802,4	376	1.223,23	0	5.808	0,358	0 - 1.500
Monócito (/μL)	215,8	65,5	486,66	0	2.424	0,9322	0 -850
Linfócito (/μL)	2.325,7	1.747	2.135,03	320	8.170	0,9322	1.500 - 7.000
Bastonetes (/μL)	245,7	73	471,36	0	2.502	0,0922 0,0309	0 - 300 2.500 - 12.500
Segmentados (/μL)	7.426,9	5.389,50	6.105,26	336	23.136		
Proteínas plasmáticas(g/dL)	7,8	7,4	1,35	6,2	11,8	Incontável	6 - 8

Tabela 6: Os valores de plaquetas de 2 animais não foram computados por apresentarem agregação plaquetária. *(LATIMER; MAHAFFEY; PRASSE, 2003). **HCM:** Hemoglobina corpuscular média, **CHCM:** Concentração de Hemoglobina Corpuscular Média, **VCM:** volume corpuscular médio. Fonte: a autora (2021).

Os valores hematológicos médios de felinos co-infectados com FIV e FeLV também se mantiveram próximos aos valores de referência descritos na literatura, com exceção das plaquetas sendo que 80% (n=12/15) apresentaram plaquetopenia (Tab. 7). A anemia foi descrita em 20% (n=3/15), embora 40% (n=6/15) apresentassem hemácias abaixo dos valores de referência. 53,55% (n=8/15) apresentaram linfopenia. A distribuição dos valores encontrados para os parâmetros avaliados pode ser encontrada na Figura 7. Quando comparados os valores de hemácias, hemoglobina e hematócrito destes felinos com valores de gatos negativos houve forte correlação entre a diminuição destes parâmetros (indicativos de anemia) e a positividade

para ambas retrovíroses ($p=0,0213$, $p=0,0146$ e $p=0,0534$, respectivamente). Além disso houve uma correlação extremamente forte ($p=0,0026$) entre a queda de linfócitos e presença de co-infecção retroviral.

Tabela 7 – Média, mediana, desvio padrão, mínimo, máximo e valores de referência dos hemogramas de animais positivos para FIV e FeLV ($n=15$) atendidos no HoVet-UFU nos anos de 2018 e 2019.

Parâmetros	Média	Mediana	Desvio padrão	Mínimo	Máximo	Valor de p	Valores de referência*
Hemácias ($\times 10^6/\mu\text{L}$)	6,6	5,69	2,6	3,6	12,4	0,0213	5 -10
Hemoglobina (g/dl)	9,9	9,2	2,3	6,5	13,4	0,0146	8 – 15
Hematócrito (%)	31,8	28,5	8,3	18,1	44,7	0,0534	24 – 45
VCM (fL)	49,0	51	7,0	35,2	58,9	0,0038	39 – 55
CHCM (%)	31,9	32,1	2,7	28,4	37,5	0,4844	30 – 36
HCM (pg)	15,7	16	2,57	10,7	19,5		13 -17
Plaquetas ($/\mu\text{L}$)	155.066,7	126.000	116.189,8	15.000,0	341.000,0	Incontável	300.000 - 800.000
Leucócitos ($/\mu\text{L}$)	11.006,7	7.300	13.645,2	300,0	57200,0	0,2486	5.500 - 19.500
Eosinófilos ($/\mu\text{L}$)	518,2	92	1.455,4	0,0	5720,0	0,2057	0 - 1.500
Monócito ($/\mu\text{L}$)	210,5	181	176,4	0,0	612,0	0,8047	0 -850
Linfócito ($/\mu\text{L}$)	1.723,5	1.314	1.364,2	114,0	4.876,0	0,0026	1.500 - 7.000
Bastonetes ($/\mu\text{L}$)	566,2	322	634,6	0,0	2.225,0	0,898	0 – 300
Segmentados ($/\mu\text{L}$)	7.988,3	4.346	11.742,2	126,0	47.476,0	0,4747	2.500 - 12.500
Proteínas plasmáticas (g/dL)	8,1	8	1,4	5,9	11,2	Incontável	6 – 8

Tabela 7: *(LATIMER; MAHAFFEY; PRASSE, 2003). **HCM:** Hemoglobina corpuscular média, **CHCM:** Concentração de Hemoglobina Corpuscular Média, **VCM:** volume corpuscular médio. Fonte: a autora (2021).

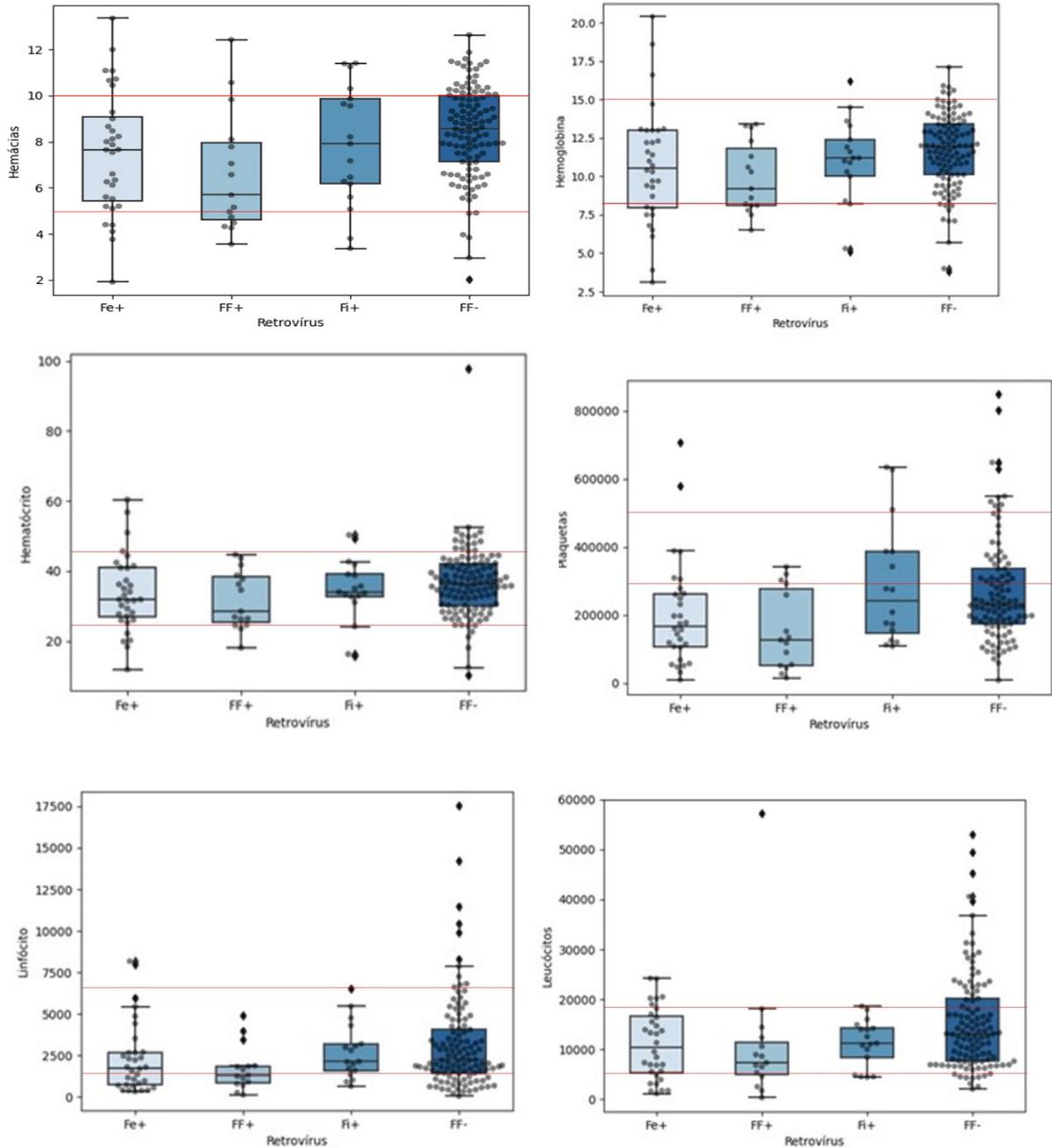
Os felinos negativos para FIV e FeLV mantiveram as médias dos parâmetros analisados próximos aos valores de referência descritos na literatura, com exceção à contagem de plaquetas e bastonetes (Tab. 8); 66,33% ($n=67/101$) desses animais possuíam plaquetopenia e 21,05% (24/114) possuíam a contagem de bastonetes acima do valor de referência (Tab. 8). Um total de 4,38% ($n=5/114$) apresentava anemia; 27,19% ($n=31/114$) linfopenia e 27,19% ($n=31/114$) leucocitose. A distribuição dos valores encontrados para os parâmetros avaliados pode ser encontrada na Figura 7.

Tabela 8– Média, mediana, desvio padrão, mínimo, máximo e valores de referência de hemogramas de animais negativos para FIV e FeLV (n=114) atendidos no HoVet-UFU nos anos de 2018 e 2019.

Parâmetros	Média	Mediana	Desvio padrão	Mínimo	Máximo	Valores de referência*
Hemácias (x10⁶/μL)	8,43	8,58	2	2,01	12,64	5 -10
Hemoglobina (g/dl)	11,63	11,9	2,46	3,8	17,1	8 – 15
Hematócrito (%)	36,60	36,4	10	10,2	52,2	24 – 45
VCM (fL)	42,72	41,85	5,6	6,8	62,5	39 – 55
CHCM (%)	32,46	32,8	1,97	26,1	39,2	30 – 36
HCM (pg)	13,98	13,7	1,52	11,4	23	13 -17
Plaquetas (/μL)	273.050	231.000	158.011	8.000	848.000	300.000 - 800.000
Leucócitos (/μL)	15.372,4	13.050	1.134,9	2.000	53.000	5.500 - 19.500
Eosinófilos (/μL)	1.061,1	489,5	1.894,99	0	14.326	0 - 1.500
Monócito (/μL)	223,56	142	272,89	0	1.188	0 -850
Linfócito (/μL)	3.157,64	2.224,5	2.836,25	40	17.528	1.500 - 7.000
Bastonetes (/μL)	598,57	70,5	2.036,6	0	16.308	0 – 300
Segmentados (/μL)	10.267,6	8.229,5	7.445,38	440	43.460	2.500 - 12.500
Proteínas plasmáticas (g/dL)	7,7	7,6	1,09	4,4	11,2	6 – 8

Tabela 8: *(LATIMER; MAHAFFEY; PRASSE, 2003). Os valores de plaquetas de 13 animais não foram computados por apresentar agregação plaquetária **HCM:** Hemoglobina corpuscular média, **CHCM:** Concentração de Hemoglobina Corpuscular Média, **VCM:** volume corpuscular médio. Fonte: a autora (2021).

Figura 7 – *Box plot* para parâmetros hematológicos de felinos (n=178) atendidos no HoVet-UFU nos anos de 2018 e 2019 segundo a positividade para retrovírus. Fe+=felinos positivos para FeLV, FF-=felinos negativos para FIV e FeLV, FF+=felinos positivos para FIV e FeLV e Fi+=felinos positivos para FIV.



Box plot. do valor de hemácias ($\times 10^6/\mu\text{L}$), hematócrito (%), hemoglobina (g/dl), plaquetas ($/\mu\text{L}$), linfócitos ($/\mu\text{L}$) e leucócitos ($/\mu\text{L}$) de felinos de acordo com a presença de retrovírus. Fonte: a autora (2021).

4 DISCUSSÃO

Levando-se em consideração que o diagnóstico das retrovirose são fortemente recomendados para animais doentes e que a população estudada era proveniente de ambiente hospitalar, possivelmente a frequência da infecção seja maior que os 37,15% (94/253) observados, uma vez que apenas 15,76% (n=253/1.605) dos animais atendidos na instituição ao longo dos 2 anos estudados foram testados. Esta hipótese de subestimação é confirmada por Reinacher (1989) que averiguou em seu estudo que apenas 20% das infecções ativas causadas por FeLV foi diagnosticada em vida. Além disso, não foi averiguado a possibilidade de infecção regressiva em nenhum dos felinos considerados FeLV negativos, já que o teste utilizado como diagnóstico detecta apenas o antígeno viral, que não é encontrado na infecção de caráter regressivo (HARTMANN, 2012; TORRES et al., 2008; CATTORI et al., 2006), portanto uma parcela de gatos FeLV positivos regressivos não foi identificada nesse estudo.

A frequência de animais diagnosticados com FIV neste estudo foi de 11,85% (n=30/253), para FeLV 17,78% (n=45/253) e para felinos co-infectados 7,5% (n=19/253). Estudos semelhantes realizados com animais provenientes de hospitais veterinários universitários apresentaram resultados diferentes, sendo encontradas as frequências de 5,84% (n=16/274) para FIV, 22,26% (n=61/274) para FeLV e 1,46% (n=4/274) para felinos co-infectados em Santa Catarina (BIEZUS et al., 2019), 0,78% (n=34/4.357) para FIV e 0,36% (n=16/4.357) para FeLV em São Paulo (SANTOS; LUCAS; LALLO, 2013). Sendo assim, a ocorrência desses vírus pode variar muito conforme a população estudada e a região analisada (CHHETRI et al., 2013).

A faixa etária mais comum entre os animais positivos para FeLV foi de 1 mês a 1 ano, enquanto para FIV esta faixa foi de 1 ano a 3 anos. Tais dados são semelhantes a diversos estudos que apontam a maior positividade de FeLV em animais mais jovens, assim como a predisposição de FIV em animais adultos (COLLADO et al., 2012; LEVY et al., 2006; HOOVER et al., 1976; BIEZUS et al., 2019; SANTOS; LUCAS; LALLO, 2013).

A maioria dos animais incluídos neste estudo não possuía raça definida, tanto no grupo dos animais positivos para um ou ambos os retrovírus, quanto no grupo dos animais negativos. Tais resultados podem ser justificados devido ao perfil do paciente atendido no HoVet – UFU, que é constituído de felinos mestiços em sua maioria. Não obstante, estudos como o de Coelho e seus colaboradores (2011) e Levy e seus colaboradores (2006) não encontram relações entre a positividade para FIV e FeLV e a predisposição racial.

Neste estudo, 64,52% (n=40/62) dos animais positivos para FIV e/ou FeLV possuía acesso à rua, assim como 60,18% (n=65/108) dos felinos negativos. Tal característica é apontada como um importante fator de risco tanto para FIV e FeLV, quanto para outras doenças infecciosas (STUDER et al., 2019; LITTLE, 2011; LEVY et al., 2006).

Em relação aos sinais clínicos, um gato positivo para FeLV pertenceu ao GC1, caracterizado por animais assintomáticos. Este resultado sugere que neste estudo praticamente apenas animais FeLV positivos com infecções progressivas foram diagnosticados, e corrobora a hipótese de que FeLV foi subdiagnosticado na população de gatos atendidos no HoVet-UFU nos anos de 2018 e 2019. Não foram solicitados outros exames diagnósticos para FeLV como a detecção do DNA proviral em nenhum felino testado para esta doença no período estudado. O status viral para essa doença pode ser de suma importância na tomada de decisões clínicas, já que felinos com infecções regressivas podem infectar outros animais através de transfusões sanguíneas e em momentos de imunossupressão ao se tornarem progressivamente infectados, eliminando partículas virais infecciosas e apresentando sinais clínicos (HARTMANN, 2012; LITTLE et al., 2020). O fato de todos animais positivos exceto um felino infectado por FeLV apresentarem sinais clínicos pode ser justificado também pelo do grupo amostral estudado ser constituído de animais atendidos em um hospital veterinário, que possuíam alguma alteração clínica que justificasse a necessidade de atendimento veterinário.

Os GC2 e GC3 foram constituídos de animais que apresentavam manifestações clínicas compatíveis com as retrovíroses. Pertenceram ao GC2 52,94% (n=9/17) dos animais infectados por FIV, 50% (n=16/32) por FeLV e 33,33% (n=5/15) infectados por ambo os vírus. No GC3, 47,05% (n=8/17) dos felinos eram FIV positivos, 46,87% (n=15/32) FeLV e 66,66% (n=10/15) co-infectados. A média dos scores clínicos foi mais alta em animais com dupla infecção, assim como o maior escore encontrado neste estudo pertenceu a um animal deste grupo, o que mostrou que neste estudo animais positivos para as duas retrovíroses possuíam mais sinais clínicos ou uma sintomatologia mais severa do que os animais positivos apenas para um ou outro vírus. Contudo, Collado e seus colaboradores (2012) encontraram uma média de sinais clínicos menor em animais co-infectados do que infectados exclusivamente por FIV ou FeLV, e também obtiveram uma diferente distribuição dos animais infectados quanto aos grupos clínicos, atribuindo ao GC1 uma maior porcentagem de animais, pertencendo a este grupo, 31,6%, (n=12/38) dos felinos infectados por FIV, 35,5% (n=11/31) por FeLV; no GC2 36,8% (n=14/38) FIV+, 29% (n=9/31) FeLV+ e 66,7% (n=6/9) co-infectados; e ao GC3 31,6%

(n=12/38) dos felinos FIV+, 35,5% (n=11/31) FeLV+ e 33,3% (n=3/9) infectados por FIV e FeLV.

No geral os sinais clínicos mais comuns foram lesões cutâneas, desordens digestivas, perda de apetite e linfadenomegalia, que representam sinais clínicos muito inespecíficos (HARTMANN, 1998; ENGLISH et al., 1994; REINACHER, 1989; LUTZ et al., 2009; BIEZUS et al., 2019), o que reforça a ideia de que a avaliação clínica do animal não é suficiente para diagnosticar doenças causadas por FIV e FeLV (HARTMANN, 1998; LITTLE et al., 2020).

Embora não existam vacinas para FIV disponíveis no Brasil, as vacinas polivalentes comerciais disponíveis no país conferem proteção contra FeLV. Os resultados deste estudo apontaram que 85,94% (n=55/59) dos animais positivos para alguma das retrovirose abordadas estavam com a vacinação desatualizada ou nunca foram vacinados, e 81,25% (n=26/32) dos animais FeLV positivos não foram imunizados. Nos animais negativos também foi observado um cenário semelhante, no qual 78,07% (n=89/114) dos animais nunca foram vacinados ou estavam com a vacinação desatualizada. Diversos estudos apontam a vacinação como um importante método na prevenção de FeLV (STUDER et al., 2019; LITTLE et al., 2020) além de outras infecções, sendo assim, os resultados encontrados neste estudo ratificam o apontado por Little e seus colaboradores (2020), de que é necessário melhorar a aderência a vacinação.

As anormalidades hematológicas encontradas em felinos positivos para um ou ambos os vírus estudados foram as citopenias, semelhante ao encontrado por outros autores (REINACHER, 1989; COSTA et al., 2017). Houve correlação entre baixos valores de leucócitos e positividade exclusiva para FIV ou FeLV ($p=0,008$ e $p=0,0072$ respectivamente), o que corrobora os achados de outras pesquisas, que afirmam a imunodeficiência como uma das principais características da infecção ativa por ambos os vírus (HARTMANN, 2012).

Felinos que possuíam dupla positividade e apresentavam alterações hematológicas representaram uma porcentagem ainda maior do que quando comparados com as porcentagens de felinos positivos que possuíam alterações sanguíneas significativas, sendo apresentado em 80% (n=12/15) dos prontuários a plaquetopenia e em 20% (n=3/15) a anemia. Esses resultados, somados a maior severidade de sinais clínicos em animais coinfectados, podem insinuar a possibilidade de sinergismo entre ambos os vírus, causando alterações hematológicas mais frequentemente e assim como sintomas com maior severidade. Embora nosso estudo possa sugerir a probabilidade de sinergismo entre estes vírus, não foi possível encontrar uma

significância matemática que comprovasse esta hipótese, ou provas mais concretas, e ainda não existe um consenso sobre esta possibilidade na literatura científica até o momento, sendo encontrados resultados que em alguns momentos corroboram esta ideia e que em outros momentos a enfraquecem (COLLADO et al., 2012, PEDERSEN et al., 1990).

A alteração hematológica observada com maior frequência foi a plaquetopenia, estando a média de plaquetas nos 4 grupos de animais (Fi+, Fe+, FF+ e FF-) abaixo dos valores de referência adotado de 300.000 a 800.000 plaquetas (LATIMER; MAHAFFEY; PRASSE, 2003). Foi possível notar que essa plaquetopenia foi bem mais severa e frequente em animais com dupla positividade. E, quando comparado o número de plaquetas entre os animais exclusivamente FIV e FeLV positivos, foi visto que a média do número de plaquetas foi menor para animais com FeLV (201.683,3/uL) do que gatos com FIV (288.312,5/uL).

A plaquetopenia esteve presente em 80% (n=12/15) dos felinos co-infectados, 72,12% (n=25/32) dos positivos para FeLV, 64% (n= 11/17) dos animais FIV positivos e em 66,33% (n=67/101) dos felinos negativos para os dois vírus. Essa grande proporção de animais que apresentavam redução no número de plaquetas pode ser atribuída ao valor de referência adotado que considera plaquetopênicos animais com plaquetas abaixo de 300.000/ μ L (LATIMER; MAHAFFEY; PRASSE, 2003), uma referência que embora corroborada pela literatura (SCHALM, 1975; JAIN, 1993) pode ser relativamente alta para os felinos da região, já que Costa (2008) encontrou para felinos saudáveis da região de Uberlândia uma média de 338.561/ μ L plaquetas, valor que está bem próximo ao limite inferior do valor de referência adotado e Meyer, Coles e Rich (1995) atribuem como parâmetros fisiológicos de plaquetas valores de 175.000 a 500.000/ μ L.

A alteração leucocitária mais frequente encontrada foi a linfopenia, resultado semelhante ao encontrado por Biezus e seus colaboradores (2019), estando presente em 53,33% (n=14/32) dos animais positivos para os dois vírus concomitantemente, 43,75% (n=14/32) dos animais exclusivamente FeLV positivos e em 23,52% dos FIV positivos.

Nesta análise ocorreu uma proporção um pouco menor de casos de anemia entre os felinos positivos para uma ou ambas retrovíroses do que em outros estudos, como o de Collado e seus colaboradores (2012). Contudo foi notado que mesmo não sendo caracterizada a anemia, na maioria dos casos o número de hemácias, os valores de hemoglobina e hematócrito destes animais se encontravam no limite inferior dos valores de referência adotados (LATIMER; MAHAFFEY; PRASSE, 2003). Esse resultado pode ser explicado pela grande proporção de

felinos com sinais de desidratação, o que possivelmente mascarou os resultados dos hemogramas desses animais, não sendo caracterizada a anemia, embora esses a pudessem possuir.

5 CONCLUSÕES

A frequência de animais diagnosticados com FIV foi de 11,85% (n=30/253), para FeLV 17,78% (n=45/253) e para felinos co-infectados 7,5% (n=19/253). A média das idades e a faixa etária de felinos positivos para FIV foi maior do que a de felinos positivos para FeLV. A maioria dos felinos estudados possuía acesso à rua e nunca havia sido vacinado para produtos polivalentes ou estavam com a vacinação desatualizada, fatores que favorecem a infecção pelos retrovírus.

Embora as doenças causadas pelos vírus da imunodeficiência felina e leucemia felina possam ocasionar complicações significativas na saúde dos gatos domésticos, e possuam prevalências relevantes, ainda não é feita a testagem e a imunização em massa de gatos domésticos, apesar da confiabilidade e praticidade dos testes rápidos e vacinas comerciais presentes no mercado.

As alterações mais frequentes e severas encontradas nos hemogramas de felinos positivos para um ou ambos os vírus foram a anemia, plaquetopenia e leucopenia causada principalmente por linfopenia.

Os sinais clínicos mais comuns apresentados por felinos positivos para um ou ambos os vírus estudados são inespecíficos, e incluem principalmente desordens digestivas, lesões cutâneas, linfadenomegalia e perda de apetite. Tanto as manifestações clínicas, quanto as alterações detectadas nos hemogramas foram mais comuns e severas em animais infectados co-infectados.

REFERÊNCIAS

- ADDIE, D. D. et al. Long-term impact on a closed household of pet cats of natural infection with feline coronavirus, feline leukaemia virus and feline immunodeficiency virus. **Veterinary Record**, v. 146, n. 15, p. 419–424, 2000.
- BĘCZKOWSKI, P. M. et al. Contrasting clinical outcomes in two cohorts of cats naturally infected with feline immunodeficiency virus (FIV). **Veterinary Microbiology**, v. 176, n. 1-2, p. 50–60, 2015.
- BIEZUS, G. et al. 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**, v. 63, p. 17–21, 2019.
- BURLING, A. N. et al. Seroprevalences of feline leukemia virus and feline immunodeficiency virus infection in cats in the United States and Canada and risk factors for seropositivity. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 251, n. 2, p. 187–194, 2017.
- CATTORI, V. et al. Rapid detection of feline leukemia virus provirus integration into feline genomic DNA. **Molecular and Cellular Probes**, v. 20, n. 3-4, p. 172–181, 2006.
- CATTORI, V. et al. The kinetics of feline leukaemia virus shedding in experimentally infected cats are associated with infection outcome. **Veterinary Microbiology**, v. 133, n. 3, p. 292–296, 2009.
- CHHETRI, B. K. et al. Comparison of the geographical distribution of feline immunodeficiency virus and feline leukemia virus infections in the United States of America (2000–2011). **BMC Veterinary Research**, v. 9, n. 1, p. 2, 2013.
- COELHO, F. et al. Ocorrência do vírus da leucemia felina em *Felis catus* em Belo Horizonte. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 63, n. 3, p. 778–783, 2011.
- COLLADO, V. M. et al. Epidemiological Aspects and Clinicopathological Findings in Cats Naturally Infected with Feline Leukemia Virus (FeLV) and/or Feline Immunodeficiency Virus (FIV). **Open Journal of Veterinary Medicine**, v. 02, n. 01, p. 13–20, 2012.
- COSTA, A. S. Perfil hematológico e bioquímico sérico de gatos domésticos (*Felis catus* - Linnaeus, 1758), da raça Persa e mestiços. 2008. 49 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2008.
- COSTA, F. V. D. et al. Hematological findings and factors associated with feline leukemia virus (FeLV) and feline immunodeficiency virus (FIV) positivity in cats from southern Brazil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 37, n. 12, p. 1531–1536, 2017.
- ENGLISH, R. et al. Development Of Clinical Disease In Cats Experimentally Infected With Feline Immunodeficiency Virus. **Journal of Infectious Diseases**, v. 170, n. 3, p. 543–552, 1994.
- 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, n. 12, p. 985–992, 2009.
- GOMESKELLER, M. et al. Shedding of feline leukemia virus RNA in saliva is a consistent feature in viremic cats. **Veterinary Microbiology**, v. 112, n. 1, p. 11–21, 2006.
- HARDY, W. D. et al. Detection of the Feline Leukemia Virus and other Mammalian Oncornaviruses by Immunofluorescence1. **Unifying Concepts of Leukemia International Symposium on Comparative Leukemia Research**, p. 778–799, 1973.
- HARTMANN, K. Clinical Aspects of Feline Retroviruses: A Review. **Viruses**, v. 4, n. 11, p. 2684–2710, 2012.

HARTMANN, K. Feline immunodeficiency virus infection: an overview. **The Veterinary Journal**, v. 155, n. 2, p. 123–137, 1998.

HOOVER, E. A. et al. Feline Leukemia Virus Infection: Age-Related Variation in Response of Cats to Experimental Infection. **JNCI: Journal of the National Cancer Institute**, v. 57, n. 2, p. 365–369, 1976.

Introduction to Virus Taxonomy* - Taxonomy. Disponível em: <<https://talk.ictvonline.org/taxonomy/w>>

JAIN, N. C. **Essentials in veterinary hematology**, Philadelphia: Lea &Febiger, 1993. 417p.

LATIMER, K.S.; MAHAFFEY, E.A.; PRASSE, K.W. Duncan & Prasses's Veterinary Laboratory Medicine - Clinical Pathology. 4 ed. Iowa, Iowa State University Press, 449p., 2003.

LEVY, J. K. et al. 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.

LITTLE, S. A review of feline leukemia virus and feline immunodeficiency virus seroprevalence in cats in Canada. **Veterinary Immunology and Immunopathology**, v. 143, n. 3-4, p. 243–245, 2011.

LITTLE, S. et al. 2020 AAFP Feline Retrovirus Testing and Management Guidelines. **Journal of Feline Medicine and Surgery**, v. 22, n. 1, p. 5–30, 2020.

LUTZ, H. et al. Feline Leukaemia: ABCD Guidelines on Prevention and Management. **Journal of Feline Medicine and Surgery**, v. 11, n. 7, p. 565–574, 2009.

MAJOR, A. et al. Exposure of cats to low doses of FeLV: seroconversion as the sole parameter of infection. **Veterinary Research**, v. 41, n. 2, p. 17, 2009.

MEYER, D.; COLES, E.; RICH, L. **Medicina de laboratório veterinária: interpretação e diagnóstico**. São Paulo: Editora Roca, 1995. 308p.

MILLER, C. et al. Pathogenesis of oral FIV infection. **Plos One**, v. 12, n. 9, 2017.

PEDERSEN, N. C. et al. Feline leukemia virus infection as a potentiating cofactor for the primary and secondary stages of experimentally induced feline immunodeficiency virus infection. **Journal of Virology**, v. 64, n. 2, p. 598–606, 1990.

REINACHER, M. Diseases associated with spontaneous feline leukemia virus (FeLV) infection in cats. **Veterinary Immunology and Immunopathology**, v. 21, n. 1, p. 85–95, 1989.

SANTOS, D. L. D.; LUCAS, R.; LALLO, M. A. Epidemiology of viral immunodeficiency, viral leukemia and infectious peritonitis in cats from a veterinary hospital. **Revista Acadêmica Ciência Animal**, v. 11, n. 2, p. 161, 2013.

SCHALM, O. W. **Veterinary hematology**, 3 ed. Philadelphia: Lea e Febiger, 1975. p.109-121 SPADA, E. et al. Survival time and effect of selected predictor variables on survival in owned pet cats seropositive for feline immunodeficiency and leukemia virus attending a referral clinic in northern Italy. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 150, p. 38–46, 2018.

STUDER, N. et al. Pan-European Study on the Prevalence of the Feline Leukaemia Virus Infection – Reported by the European Advisory Board on Cat Diseases (ABCD Europe). **Viruses**, v. 11, n. 11, p. 993, 2019.

TEIXEIRA, B. M. et al. Feline Immunodeficiency Virus in South America. **Viruses**, v. 4, n. 3, p. 383–396, 2012.

TORRES, A. N. et al. Development and application of a quantitative real-time PCR assay to detect feline leukemia virus RNA. **Veterinary Immunology and Immunopathology**, v. 123, n. 1-2, p. 81–89, 2008.