



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
CAMPUS REALEZA
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA**

MARIA EDUARDA POGORZELSKI

**AVALIAÇÃO DOS ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS, HEMATOLÓGICOS E
ANATOMOPATOLÓGICOS DE FELINOS POSITIVOS PARA O VÍRUS DA
LEUCEMIA FELINA (FeLV)**

**REALEZA-PR
2024**

MARIA EDUARDA POGORZELSKI

AVALIAÇÃO DOS ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS, HEMATOLÓGICOS E ANATOMOPATOLÓGICOS DE FELINOS POSITIVOS PARA O VÍRUS DA LEUCEMIA FELINA (FeLV)

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), como requisito para obtenção do título de Bacharelado em Medicina Veterinária.

Orientadora: Profa. Dra. Fabiana Elias

**REALEZA
2024**

Bibliotecas da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS

Pogorzelski, Maria Eduarda

AVALIAÇÃO DOS ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS, HEMATOLÓGICOS
E ANATOMOPATOLÓGICOS DE FELINOS POSITIVOS PARA O VÍRUS
DA LEUCEMIA FELINA (FeLV) / Maria Eduarda Pogorzelski.

-- 2024.

36 f.

Orientadora: Doutora Fabiana Elias

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) -
Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de
Bacharelado em Medicina Veterinária, Realeza, PR, 2024.

1. Anatomopatológico; Epidemiológico; FeLV; Gatos;
Hematológico.. I. Elias, Fabiana, orient. II.
Universidade Federal da Fronteira Sul. III. Título.

MARIA EDUARDA POGORZELSKI

AVALIAÇÃO DOS ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS, HEMATOLÓGICOS E ANATOMOPATOLÓGICOS DE FELINOS POSITIVOS PARA O VÍRUS DA LEUCEMIA FELINA (FeLV)

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), como requisito para obtenção do título de Bacharelado em Medicina Veterinária.

Este trabalho foi defendido e aprovado pela banca em 04/10/2024

BANCA EXAMINADORA



Prof.^a Dr.^a Fabiana Elias- Universidade Federal da Fronteira Sul
Orientadora

Mv. Mestranda Camila Katerine Gorzelanski Trenkel
Membro Titular

Prof.^a Dr.^a Dalila Moter Benvegnú- Universidade Federal da Fronteira Sul
Membro Titular

RESUMO

A população de felinos tem crescido significativamente nos últimos tempos, tornando comum o surgimento de superpopulações, que se concentram predominantemente nas ruas em contato com outros animais, e, conseqüentemente, levam a disseminação e perpetuação de agentes virais dentro e fora desses grupos. A infecção pelo vírus da leucemia felina (FeLV), é uma doença altamente infecciosa causada por um retrovírus, que possui grande importância na medicina veterinária já que se destaca como um dos agentes mais comumente encontrados na rotina clínica de felinos domésticos. A infecção leva ao desenvolvimento de doenças mieloproliferativas e linfoproliferativas, infecções oportunistas e comprometimento grave da saúde imune desses animais. O presente estudo teve como objetivo construir um perfil epidemiológico e elencar as alterações hematológicas e anatomopatológicas mais comuns em felinos infectados pelo FeLV. Foram analisadas 400 fichas médicas de felinos recebidos em uma clínica particular no período de 2020 a 2023, para identificação daqueles testados positivamente para o vírus. Dos 400 animais, 120 apresentam resultado positivo mediante o teste rápido ELISA (Enzyme Linked Immuno Sorbent Assay), dos animais positivos foram coletados dados como: idade do animal, sexo, animal castrado ou não, sendo os dados posteriormente submetidos a uma estatística descritiva. O eritrograma e leucograma de 58 felinos soropositivos e de 36 soropositivos que vieram a óbito durante o estudo, foram avaliados respectivamente. Para além disso, 13 laudos necropsiais disponibilizados pelo Laboratório de Patologia da Universidade Federal da Fronteira Sul foram revisados para classificação das alterações macroscópicas mais frequentes. Quanto ao perfil epidemiológico, concluiu-se que felinos machos, não castrados, com idade média de 3 anos constituem o perfil de animais infectados pelo vírus da leucemia felina (FeLV). Ao fim do estudo 46,67% (56/120) dos animais soropositivos foram a óbito. Quanto as alterações hematológicas mais frequentes, observou-se trombocitopenia moderada a acentuada, concentração de hemoglobina globular média (CHGM) diminuída e monocitose. Os demais valores médios de eritrograma e leucograma encontraram-se dentro dos parâmetros de normalidade. Os achados anatomopatológicos mais presentes nos animais necropsiados foram lipidose, anemia, linfoma e hidropericárdio, os mesmos felinos apresentaram uma média de escore de condição corporal 3,5. A pesquisa apontou alterações que corroboram com estudos semelhantes e afirma a necessidade de maiores informações acerca da doença e seu curso evolutivo para identificação e controle de animais infectados pelo vírus.

Palavras-chave: Anatomopatológico; Epidemiológico; FeLV; Gatos; Hematológico.

ABSTRACT

The feline population has significantly increased in recent times, leading to the common emergence of overpopulations, which predominantly concentrate on the streets in contact with other animals, consequently contributing to the spread and perpetuation of viral agents within and outside these groups. Feline leukemia virus (FeLV) infection is a highly infectious disease caused by a retrovirus, which holds significant importance in veterinary medicine as it stands out as one of the most commonly encountered agents in the clinical routine of domestic cats. The infection leads to the development of myeloproliferative and lymphoproliferative diseases, opportunistic infections, and severe immune health impairment in these animals. This study aimed to construct an epidemiological profile and list the most common hematological and pathological changes in cats infected with FeLV. Four hundred medical records of cats received at a private clinic from 2020 to 2023 were analyzed to identify those who tested positive for the virus. Of the 400 animals, 120 tested positive via the rapid ELISA (Enzyme Linked Immuno Sorbent Assay) test. Data such as the animal's age, sex, and whether the animal was neutered were collected from the positive cases and later subjected to descriptive statistics. The erythrogram and leukogram of 58 seropositive cats, along with 36 seropositive cats that died during the study, were evaluated. Additionally, 13 necropsy reports provided by the Pathology Laboratory at the Federal University of Fronteira Sul were reviewed to classify the most frequent macroscopic alterations. Regarding the epidemiological profile, it was concluded that male, non-neutered cats with an average age of 3 years constitute the profile of animals infected with feline leukemia virus (FeLV). By the end of the study, 46.67% (56/120) of seropositive animals had died. The most frequent hematological changes observed were moderate to severe thrombocytopenia, decreased mean corpuscular hemoglobin concentration (CHCM), and monocytosis. The remaining average values of erythrogram and leukogram were within normal parameters. The most common pathological findings in necropsied animals were lipidosis, anemia, lymphoma, and hydropericardium, and these felines had an average body condition score of 3.5. The research highlighted alterations that corroborate similar studies and emphasizes the need for further information about the disease and its evolutionary course for the identification and control of animals infected with the virus.

Keywords: Anatomopathological; Epidemiological; FeLV; Cats; Hematological.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	8
2 MATERIAL E MÉTODOS.....	12
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	13
4 CONCLUSÃO.....	25
5 REFERÊNCIAS.....	26

1 INTRODUÇÃO

A população de felinos tem crescido exponencialmente nos últimos tempos, tornando comum o surgimento de superpopulações e aglomerados de felinos nas ruas e em contato com outros animais, essas populações, desprovidas da supervisão e manejos adequados, levam a disseminação e perpetuação de agentes virais dentro e fora desses grupos (Biezus, 2017). O vírus da leucemia felina (FeLV) é responsável por desencadear imunossupressão, distúrbios mieloproliferativos e degeneração das células sanguíneas predispondo o acometimento por agentes infecciosos oportunistas nos animais positivados (Norsworthy, et al., 2011). Trata-se de uma doença altamente infecciosa causada por um retrovírus de grande importância para medicina veterinária, já que se destaca como uma das afecções mais comumente diagnosticadas na rotina clínica de felinos domésticos (Hartmann; Hofmann-Lehmann, 2020; Matesco, 2014).

O agente pertence à subfamília Oncoviridae e ao gênero Gammaretrovirus, trata-se de um vírus envelopado contendo duas fitas simples de RNA (ácido ribonucleico) envolto por um capsídeo em formato de cone, e em sua superfície, ficam glicoproteínas responsáveis pela entrada na célula do animal (Matesco, 2014).

Uma particularidade do vírus, que garante sua patogenicidade, é a capacidade de integrar o material genético do hospedeiro, isso ocorre porque o material genético do agente passa por um processo de conversão de RNA em DNA, que o transforma em um pró-vírus a partir da ação da transcriptase reversa, possibilitando altos índices de mutação produzindo no hospedeiro as diferentes variantes do vírus (Little, 2015).

O FeLV divide-se em subgrupos: FeLV-A, FeLV-B, FeLV-C e FeLV-T, sendo o subtipo A o único infeccioso e contagioso. Cada um desses subgrupos possuem um mecanismo diferente no hospedeiro, o FeLV-B, está associado às lesões causadas pelo poder oncogênico do vírus, como os linfomas e a leucemia, o FeLV-C, está intimamente ligado a anemia arregenerativa, e o tipo T, possui ação citolítica, responsável pela destruição das células linfocíticas levando a um quadro de imunossupressão acentuada. Os tipos B, C e T, apesar de não serem transmissíveis, podem se modificar por processos de recombinação até se tornarem o tipo viral A (Norsworthy, et al., 2011).

A transmissão viral ocorre horizontalmente, via oronasal, por meio do contato direto entre o animal doente e o sadio e em contato com fluidos corporais que carregam o vírus, o

que demonstra o motivo pelo qual, a grande maioria dos animais infectados, se trata daqueles com acesso às ruas (Little, 2015).

Existem diferentes formas de infecção que variam de acordo com a resposta imunológica do animal infectado, sendo elas: a forma focal, progressiva, regressiva e latente. A forma regressiva é aquela onde o organismo é capaz de responder de forma efetiva com anticorpos contra o gp70 – uma glicoproteína da superfície do envelope viral que possibilita a entrada do agente na célula do hospedeiro - eliminando o vírus em até 8 semanas (Gonçalves, 2019). Animais com resposta imune insuficiente diante da invasão viral, acabam desenvolvendo a doença, nesse caso, o vírus migra para os linfonodos da cabeça, onde se replica nos folículos, especialmente nos linfócitos B, dois a 12 dias após o contato com o agente, ocorre a disseminação para outros órgãos como baço, medula óssea, timo e trato gastrointestinal, configurando a forma progressiva (Perotti, 2009). Animais que adquirem a forma progressiva acabam desenvolvendo infecções secundárias, indo a óbito normalmente dentro de um período de poucos meses ou 3 a 5 anos após a infecção (Little, 2015).

A forma latente, portanto, trata-se do animal que possui o DNA pró-viral inativado, não desenvolvendo as manifestações da doença, mas sendo capaz de eliminar o agente no ambiente (Almeida, 2009). Essa fase compreende cerca de 30% dos felinos infectados, e pode evoluir para uma infecção persistente ou, eliminação completa do agente (Rojko et al., 1982). Por fim, na forma focal, ou atípica, ocorre a infecção que se restringe a determinados tecidos como vesícula urinária e glândulas salivares, sendo essa a menos comum.

Com relação aos achados clínicos, sabe-se que as variantes do tipo B, são as mais comuns, sendo encontradas em mais da metade dos animais FeLV+, o que explica a alta incidência de animais com linfomas e leucemia (Little, 2015). As estruturas neoplásicas são classificadas de acordo com a sua localização e origem celular e estão presentes em aproximadamente 25% dos animais infectados. Linfomas mediastínicos e multicêntricos são os mais frequentes (Hardy, 1987; Souza; Teixeira, 2003). Os distúrbios neurológicos normalmente estão associados às neoformações que atingem o sistema nervoso (Hartmann, 2011). O vírus também é transmitido via transplacentária levando a distúrbios reprodutivos como reabsorção fetal, aborto, morte neonatal, além da síndrome *fading kitten* que desencadeia atrofia do timo, desidratação, anorexia e morte em poucos dias de vida (Hardy et al., 1976).

Exames de rotina, como hemograma, são frequentemente empregados, com finalidade de controle e acompanhamento do animal FeLV+. As principais alterações hematológicas são: neutropenia, síndrome tipo panleucopenia, trombocitopenia e anemia aplásica, alterações

estas decorrentes da hipoplasia ou aplasia da medula óssea (Hartmann, 2012). Anemias regenerativas estão presentes em 10 a 20% dos animais infectados, nesse caso alterações como anisocitose, policromasia, reticulocitose e células vermelhas nucleadas são evidenciadas na análise sanguínea indicando liberação de células de forma extramedular (Sparkes; Papasouliotis, 2012).

A imunodepressão causada pelo vírus da leucemia felina, inclui neutropenia, função neutrofílica deficiente, e distúrbios quantitativos dos linfócitos T, predispondo a infecções oportunistas bacterianas, virais, protozoárias e fúngicas, ou seja, doenças que poderiam, em situações fisiológicas ser tratadas, mas que, devido ao déficit imunológico, acabam sendo fatais (Hartmann, 2012). As infecções mais comuns são peritonite infecciosa, herpesvírus, coccidiose, aspergilose, toxoplasmose, micoplasmoses e enterite por *Salmonella* spp. ou *Campylobacter* sp.

O diagnóstico do vírus da leucemia felina se dá pelo uso de testes rápidos, cada vez mais utilizados na clínica de felinos domésticos pelo baixo custo e pela gradativa conscientização dos profissionais e tutores (Sherding, 2008). Os testes rápidos compreendem exames imunocromatográficos e ensaios imunoenzimáticos (ELISA- Enzyme Linked Immuno Sorbent Assay) que permitem o contato antígeno-anticorpo e a identificação da proteína p27, que encontra-se em altas concentrações no citoplasma das células infectadas, já que é liberada pelo vírus para a sua multiplicação. Apesar de muito utilizados, as diferentes fases da infecção em felinos muitas vezes acabam levando a um resultado errôneo, sendo necessária a utilização de outros métodos diagnósticos.

No que diz respeito às alterações macroscópicas e achados anatomopatológicos, há poucos registros na literatura, todavia sabe-se que são intimamente dependentes da forma da manifestação viral. Posto isto, identificar essas alterações torna possível o diagnóstico *post-mortem* mesmo diante de animais não testados previamente.

Apesar de haverem relatos bibliográficos da incidência da doença em algumas regiões do Brasil, o Paraná, especificamente a região sudoeste, carecem de dados epidemiológicos de pacientes positivos para FeLV, o que justifica a importância da presente pesquisa para a fundamentação de novos estudos e expansão do conhecimento previamente estabelecido acerca da doença, partindo da elaboração de um perfil com base em alterações clínicas, laboratoriais e achados necropsiais das diferentes manifestações virais dos animais positivos.

O reconhecimento dos animais infectados pelo vírus são de extrema importância visto que a vacina criada a partir de partículas virais inativadas ou glicoproteínas de superfície do envelope, não está disponível no mercado nacional e possui alto custo (SPARKES, 2003).

Portanto, a melhor conduta para controle e tratamento de um paciente FeLV+ é a identificação e isolamento desse animais, além do monitoramento contínuo, transfusão sanguínea e medicamentos específicos, sendo crucial a identificação desses animais para o controle da incidência da doença (NORSWORTHY, et al., 2011).

2 MATERIAL E MÉTODOS

Após a aprovação da Comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade Federal da Fronteira Sul (CEUA - 6657260723), a pesquisa foi realizada nas dependências do Laboratório de Patologia Veterinária da Superintendência Unidade Hospitalar Veterinária Universitária-Campus Realeza localizada na região sudoeste do Paraná.

A presente pesquisa visou a realização de um estudo retrospectivo a partir dos dados disponibilizados por uma clínica particular, no período de 2020 a 2023, de 400 felinos submetidos aos testes rápidos comerciais pelo método ELISA (Enzyme Linked Immuno Sorbent Assay) com amostras de sangue total, buscando a identificação de antígenos do FeLV circulantes. Posteriormente, os dados dos animais positivados, como sexo, idade, animal castrado ou não, e se vieram a óbito dentro do período do estudo, foram coletados a partir da análise de suas fichas médicas, a fim de construir um perfil de animais infectados na região. Além disso, os exames hematológicos disponíveis dos animais infectados pelo vírus da leucemia felina, foram submetidos a uma estatística, dispondo de valores médios, máximos e mínimos dos parâmetros no eritrograma e leucograma e posterior classificação das alterações evidenciadas seguindo os valores de referência descritos em Thrall, et al., (2022).

Ainda, foram coletadas as informações de laudos necropsiais emitidos pelo Serviço de Diagnóstico Anatomopatológico do Setor de Patologia da UFFS, referentes ao exame *post-mortem* de felinos infectados recebidos no laboratório durante o mesmo período de 2020 a 2023, com a finalidade de elencar as alterações macroscópicas mais frequentes e as diferentes manifestações decorrentes da infecção pelo vírus.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram avaliadas as fichas médicas de 400 animais submetidos aos testes rápidos comerciais de FeLV - ELISA (Enzyme Linked Immuno Sorbent Assay).

Dos 400 animais testados, 30% (120/400) foram diagnosticados soropositivos para o vírus da leucemia felina (FeLV). Dos 120 felinos testados positivamente, 45,83% (55/120) tratavam-se de fêmeas e 53,33% (64/120) machos, 0,83% (1/120) animais, não tiveram o sexo informado na ficha médica. De acordo com Gonçalves (2019); Biezus (2017) e Batista, et al. (2024) gatos machos, principalmente aqueles em contato com outros felinos, e não castrados, são os principais animais da espécie a sofrer pelo acometimento do vírus., isso se deve a maior exposição ao ambiente por conta da busca por parceiras para acasalar, além dos comportamentos territoriais e agressivos expressados pelos machos, o que propicia brigas com outros animais.

Com relação a faixa etária dos animais acometidos pelo vírus da leucemia felina, observou-se a idade média de 3 anos, sendo a idade mínima 2 meses e a máxima 14 anos. Gonçalves (2019), relata a susceptibilidade de gatos filhotes à infecção, devido ao maior número de receptores celulares necessário para a infecção celular e posterior replicação por parte do vírus, em contrapartida, felinos adultos, tem a quantidade de receptores diminuídos, reduzindo, mas não anulando a possibilidade de infecção. Além disso, um fator de predisposição de filhotes está na relação de nível de anticorpos presentes, que é drasticamente reduzida em animais entre um e dois anos, e com menos de 5 meses (Alves, Conti, Donatele et al., 2019). Em contrapartida, o presente estudo demonstra a maior incidência do vírus em animais com uma média de 3 anos de idade, o que pode ser justificado pelo comportamento agressivo e territorialista de animais adultos, além da busca por parceiras para reprodução, corroborando com Gonçalves, et al. (2021) que conclui em seu estudo, a prevalência em animais com idade superior a 1 ano. Em função do período de incubação do vírus, que pode variar de 2 até 4 anos, alguns animais podem estar infectados sem manifestar sinais clínicos, apresentando alterações clínicas mais tarde (Almeida, 2009; Alves; Menolli, 2021; Hardy et al., 1976). Esta pode ser uma possível explicação para a predominância de adultos infectados no presente estudo, sugerindo a realização do teste rápido e diagnóstico da infecção em pacientes que foram encaminhados ao atendimento veterinário em virtude do aparecimento dos sinais clínicos.

Dos felinos positivos para o vírus, 61,66% (74/120), tratavam-se de animais não castrados, o que reforça os resultados dispostos nos estudos de Batista (2024), Biezus (2017) e Botelho (2014), onde foram realizados estudos do perfil epidemiológico da doença, onde a porcentagem de animais não castrados apresentou-se superior, demonstrando que esses animais são infectados mais frequentemente.

Ao fim do estudo, 46,67% (56/120) dos animais positivos foram a óbito, no entanto, o motivo da morte não foi especificado, podendo variar entre alterações decorrentes da ação viral, infecções oportunistas e outras causas não referentes a infecção pelo vírus.

O FeLV possui diferentes cursos evolutivos, sendo eles: progressivo, regressivo, abortivo ou focal, sendo o desfecho de cada um desses quadros, completamente dependente da capacidade imune do animal infectado (Biezus, et al., 2019). Além disso, o potencial oncogênico do vírus torna possível o desenvolvimento de neoplasias e/ou distúrbios mieloproliferativos. Portanto, para o acompanhamento e tratamento paliativo do animal FeLV positivo, exames como eritrograma e leucograma tornam-se grandes aliados para descrever, não apenas o estado clínico do animal, mas principalmente o curso e a evolução da doença (Matesco, 2014).

As tabelas 1 e 2, mostram o resultado eritrograma e leucograma, respectivamente, de animais da amostra que, submetidos ao teste rápido de FeLV, apresentaram resultado positivo. A partir de 58 exames hematológicos, estabeleceu-se a mínima, média e máxima dos valores obtidos, com base nos intervalos de referência propostos por Thrall, et al., 2024.

Tabela 1 – Valores obtidos do eritrograma de 58 animais positivos para o Vírus da Leucemia Felina (FeLV)

Eritrograma de animais FeLV+				
	Mín	Média	Máx	Intervalo de referência
Hemácias (milhões/mm³)	0,9	5,6	10,7	5,0 a 11,0
Valor Globular (%)	6,0	31,7	30,8	25,0 a 45,0
Hemoglobina (g/dL)	1,8	8,5	15,6	8,0 a 15,0
VGM (fL)	37,0	49,5	97,0	40,0 a 55,0
CHGM (%)	13,6	31,3	48,0	33,0 a 37,0
Plaquetas (mil/mm³)	3.000	133.535,7	564.000	150.000 a 700.000

Legenda: **VGM:** volume globular média; **CHGM:** concentração de hemoglobina globular média; **Entre parênteses:** unidade de medida do valor referente ao parâmetro avaliado; **Mín:** valor mínimo dos valores obtidos neste parâmetro em todos os exames analisados; **Máx:** valor máximo dos valores obtidos neste parâmetro em todos os exames analisados; **Referência:** Intervalo de referência de acordo com Thrall e colaboradores (2024) para os parâmetros analisados.

Tabela 2 – Valores obtidos do leucograma de 58 animais positivos para o Vírus da Leucemia Felina (FeLV)

Leucograma de animais FeLV+				
	Mín	Média	Máx	Intervalo de referência
Leucócitos (mil/mm³)	430,0	16.848,9	149.000,0	5.500 a 19.500
Segmentados (mil/mm³)	120,0	9.747,6	35.840,0	2.500 a 12.500
Linfócitos (mil/mm³)	260,0	3.031,6	12.810,0	1.500 a 7.000
Monócitos (mil/mm³)	30,0	1.441,7	15.628,0	0 a 800
Eosinófilos (mil/mm³)	10,0	239,3	1.311,0	0 a 1.500

Legenda: **VGM:** volume globular média; **CHGM:** concentração de hemoglobina globular média; **Entre parênteses:** unidade de medida do valor referente ao parâmetro avaliado; **Mín:** valor mínimo dos valores obtidos neste parâmetro em todos os exames analisados; **Máx:** valor máximo dos valores obtidos neste parâmetro em todos os exames analisados; **Referência:** Intervalo de referência de acordo com Thrall e colaboradores (2024) para os parâmetros analisados.

No presente estudo a citopenia, tanto no eritrograma como leucograma, são observadas quando avaliados os valores mínimos, que se encontram frequentemente abaixo dos limites inferiores do intervalo de referência. Essa citopenia é evidenciada nos parâmetros de hemácias, plaquetas, segmentados, leucócitos totais e linfócitos, semelhante a citopenia encontrada no estudo de Gleich e Hartmann (2009); Almeida et al. (2016); Cobucci et al. (2019) e Gonçalves et al. (2021).

A citopenia descrita pode ser explicada pela ação viral que desencadeia alterações hematológicas de forma direta ou indireta. As neoplasias linfoides com acometimento da medula óssea, distúrbios mielodisplásicos ou problemas nutricionais do animal podem acabar desencadeando anemias não regenerativas acompanhadas ou não de trombocitopenia. A infecção pelo FeLV tipo-C é responsável pelo desenvolvimento de uma hipoplasia eritroide, caracterizada por um bloqueio no desenvolvimento de células progenitoras pela interação e regulação negativa do mesmo com um receptor celular capaz de exportar o heme,

consequentemente, o heme fica retido nas células que sofrem morte celular (Quigley, et al., 2015).

A neutropenia descrita no valor mínimo, ocorre em consequência da supressão da medula óssea ou destruição das células pluripotentes, podendo ocorrer isoladamente ou em associação com outras leucopenias, como no caso da descrita no presente estudo (Hartmann, 2015).

Infecções crônicas ou neoplasias também são causas de anemia arregenerativa, já que podem compreender problemas no uso do ferro e vida das hemácias (Linenberger, et al., 1995). Em contrapartida, a anemia regenerativa se torna menos comum em animais FeLV positivos, e, quando presentes, normalmente estão relacionados à perda de sangue ou hemólise secundária por infecções oportunistas como hemoplasmoses ou doenças imunomediadas (Figueiredo; Júnior, 2011).

Os valores mínimos do valor globular e do VGM (volume globular médio) encontram-se igualmente abaixo do limite inferior do intervalo de referência, inferindo a presença de hemácias microcíticas e hipocrômicas, o que também indica um quadro de anemia, desta vez, por uma provável deficiência de ferro, hemorragias, subnutrição, parasitoses ou verminoses. Essas alterações conversam com a redução na hemoglobina que provém da mesma deficiência de ferro. Da mesma forma, o CHGM (concentração de hemoglobina globular média), indica a concentração de hemoglobina dentro das hemácias, e por consequência da eritropenia, apresenta-se reduzido.

A linfopenia evidenciada no leucograma é igualmente descrita no estudo de Hartmann (2015) e Lapinn (2015) e é resultado da replicação viral diretamente nas células linfocíticas caracterizando a redução na concentração de linfócitos CD4+ (Hartmann, 2015). Outra possibilidade compreende a resposta do animal ao estresse pela coleta do sangue, isso induz o aumento na liberação de cortisol e posterior apoptose de linfócitos (Weiser, 2015).

Os valores mínimos de monócitos e basófilos apresentaram-se dentro da normalidade.

Com relação aos valores médios, que possuem maior importância para a construção do perfil de animais infectados, visto que abrange os valores obtidos dos exames de toda amostra, estes, apresentam alterações pontuais em CHGM, plaquetas e monócitos. O CHGM, como já descrito, compreende anemias principalmente causadas pela deficiência de ferro. Da mesma forma, a trombocitopenia, já mencionada, ocorre como consequência da ação viral que induz uma trombocitopenia imunomediada e uma supressão da medula óssea, reduzindo a produção de plaquetas ou levando a destruição das mesmas, podendo evoluir para um quadro hemorrágico e, mais tarde, para distúrbios de coagulação (Ferreira et al., 2017).

Já a monocitose descrita no presente estudo, não é registrada na literatura quando avaliadas alterações de animais FeLV positivos, no entanto sugere algumas hipóteses. A primeira delas é o estresse no momento da colheita do sangue, isso porque a liberação do cortisol e catecolaminas podem causar quadros de aumento na concentração de monócitos. Em contrapartida, devido a sua diferenciação em macrófagos, pode-se inferir, da mesma forma, que a alteração acompanha a resposta inflamatória aguda ou crônica de infecções oportunistas em curso no animal FeLV positivo. Além disso a monocitose ser observada quando alterações neoplásicas como leucemias e linfomas estão em curso (Peretti, 2021; Thrall et al., 2024).

Acerca dos valores máximos obtidos, observou-se, no eritrograma, hemoglobina, CHGM e VGM acima dos limites superiores do intervalo de referência. Quanto ao valor da hemoglobina, há um pequeno aumento de 0,6, o que pode ser considerado de pouca importância para o quadro clínico do paciente. Todavia, esse valor pode indicar erro na coleta ou técnica de contagem, assim como qualquer outro parâmetro avaliado. Pode indicar, ainda, uma policitemia relativa, por desidratação, por exemplo, ou absoluta por produção eritrocitária excessiva, porém, se analisarmos, alterações nesse sentido não conversam com as esperadas pela ação viral e não são descritas na literatura. Infere-se então, a possibilidade de alterações outras, não relacionadas a infecção pelo FeLV.

Segundo Thrall et al., 2024, a macrocitose (aumento do VGM) isolada, é um achado comum em felinos anêmicos que apresentam mielodisplasia e doenças mieloproliferativas, sendo comum em felinos FeLV positivos devido a perturbação eritroide.

O CHGM elevado também não é descrito em outros estudos, e, a princípio, não há grandes informações sobre a verdadeira importância desses parâmetro quando aumentado nos exames hematológicos, o que há na verdade, são registros que descrevem o falso aumento em virtude do falso aumento de hemoglobina em casos onde ocorre hemólise intravascular, lipemia ou corpúsculos de Heinz (Thrall et al., 2024).

Nos valores máximos do leucograma, exceto de eosinófilos, observa-se valores extremamente elevados e uma consequente leucocitose. A neutrofilia (segmentados) aumentada, é um indicativo de co-infecção, visto que o subgrupo FeLV-T, responsável pela imunossupressão, predispõe infecções oportunistas. O desenvolvimento de uma leucemia mieloide em felinos infectados também pode explicar o aumento no valor de segmentados (Gonçalves et al., 2021).

A linfocitose, pode se dar em virtude da própria presença do vírus em sua forma ativa. Outra hipótese, é o estresse agudo decorrente da liberação de catecolaminas ou por um quadro

de leucemia linfocítica, portanto para estabelecer o motivo real da linfocitose deve-se avaliar minuciosamente a morfologia dessas células, que podem se apresentar normais, inferindo um quadro de estresse transitório. Para o diagnóstico de distúrbios linfoproliferativos por meio desse parâmetro, os valores devem ultrapassar 20.000 células (Thrall et al., 2024), logo, o valor aqui descrito não pode definir a presença dessa alteração.

A amostra avaliada no presente estudo apresentou alta taxa de óbitos (46,67%), o que reafirma a importância da doença na clínica médica de felinos domésticos, e principalmente, da capacidade do médico veterinário de identificar e acompanhar esses animais para uma conduta efetiva e, conseqüentemente, uma maior sobrevivência dos animais infectados (Hartmann; Lehmann; Sykes, 2021).

As tabelas 3 e 4 mostram os exames de eritrograma e leucograma disponíveis dos animais da amostra que vieram a óbito durante o período de realização do estudo.

Tabela 3 – Valores obtidos do eritrograma de 31 animais positivos para o vírus da Leucemia Felina (FeLV) e que vieram a óbito durante o período de estudo

Eritrograma de animais FeLV+ que vieram a óbito (n=31)				
	Mín	Média	Máx	Intervalo de referência
Hemácias (milhões/mm³)	1,0	4,5	10,7	5,0 a 11,0
Valor Globular (%)	6,0	31,8	30,8	25,0 a 45,0
Hemoglobina (g/dL)	1,8	7,0	14,3	8,0 a 15,0
VGM (fL)	39,0	51,5	97,0	40,0 a 55,0
CHGM (%)	17,2	31,3	48,0	33,0 a 37,0
Plaquetas (mil/mm³)	3.000,0	95.766,6	386.000	150.000 a 700.000

Legenda: VGM: volume globular média; CHGM: concentração de hemoglobina globular média; **Entre parênteses:** unidade de medida do valor referente ao parâmetro avaliado; **Mín:** valor mínimo dos valores obtidos neste parâmetro em todos os exames analisados; **Máx:** valor máximo dos valores obtidos neste parâmetro em todos os exames analisados; **Referência:** Intervalo de referência de acordo com Thrall e colaboradores (2024) para os parâmetros analisados.

Tabela 4 – Valores obtidos do leucograma de 31 animais positivos para o vírus da Leucemia Felina (FeLV) e que vieram a óbito durante o período de estudo

Leucograma de animais FeLV+ que vieram a óbito (n=31)				
	Mín	Média	Máx	Intervalo de referência
Leucócitos (mil/mm³)	860,0	18.930,5	149.000,0	5.500 a 19.500

(conclusão)

Segmentados (mil/mm³)	170,0	9.559,2	35.840,0	2.500 a 12.500
Linfócitos (mil/mm³)	260,0	2.845,8	12.810,0	1.500 a 7.000
Monócitos (mil/mm³)	30,0	1.906,1	15.628,0	0 a 800
Eosinófilos (mil/mm³)	10,0	187,3	1.311,0	0 a 1.500

Legenda: **VGM:** volume globular média; **CHGM:** concentração de hemoglobina globular média; **Entre parênteses:** unidade de medida do valor referente ao parâmetro avaliado; **Mín:** valor mínimo dos valores obtidos neste parâmetro em todos os exames analisados; **Máx:** valor máximo dos valores obtidos neste parâmetro em todos os exames analisados; **Referência:** Intervalo de referência de acordo com Thrall e colaboradores (2024) para os parâmetros analisados.

Visto que os animais que vieram a óbito representam a maioria da amostra de animais FeLV positivos, e que os mesmos já estavam inclusos nos 58 exames descritos na tabela 1 e 2, alguns valores e alterações se mantiveram, ou tiveram mudanças discretas.

Nos valores mínimos do eritrograma, o valor das hemácias, VGM e CHGM foram maiores, no entanto, permaneceram abaixo do limite inferior do intervalo de referência, como já descrito anteriormente. Já na média dos valores no eritrograma, a contagem de hemácias e hemoglobina apresentaram-se menores e ultrapassaram os limites inferiores do intervalo de referência, demonstrando que, diferente do exposto nas tabelas 1 e 2, uma maior parcela dos animais apresentam indicativos de um quadro de anemia por distúrbios mielodisplásicos ou hipoplasia eritroide (Quigley, et al., 2015).

O valor médio de plaquetas mostrou-se ainda menor, indicando uma trombocitopenia mais intensa comparada a tabela 1, reforçando a citopenia já descrita, decorrente dos distúrbios mieloides e conseqüentemente na produção plaquetária, o mesmo ocorreu com a máxima.

Nos valores máximos do eritrograma, a hemoglobina apresentou uma queda que inseriu-a dentro do intervalo de referência, diferente dos valores na tabela 1 que ultrapassavam o limite superior.

Com relação ao leucograma, observou-se os valores mínimos apenas de leucócitos, e de segmentados, aumentados quando comparados aos dispostos na tabela 2, contudo, permaneceram abaixo do limite inferior do intervalo de referência, indicando, da mesma forma, a leucopenia e a neutropenia já descrita, em decorrência da supressão da medula óssea ou destruição das células pluripotenciais (Hartmann, 2015). Os demais valores mínimos permaneceram como aqueles já expostos na tabela 2.

A média de leucócitos, segmentados, linfócitos e eosinófilos, encontram-se dentro do intervalo dos limites de normalidade. Já o valor de monócitos, assim como o descrito na tabela 2, apresentou-se elevado, indicando estresse do animal durante a coleta ou uma resposta inflamatória em curso.

Os valores máximos foram idênticos aos descritos na tabela 2 de leucograma.

Sugere-se que a grande semelhança entre as tabelas, se dá em virtude do alto número de animais que vieram a óbito durante o estudo (46,66%), e que, por se tratarem de animais soropositivos, já haviam sido incluídos nos valores dispostos na tabela 1 e 2, tornando-os valores muito próximos ou com discreta diferença.

Foram disponibilizados, pelo Serviço de Diagnóstico Anatomopatológico da Laboratório de Patologia, treze laudos de felinos testados positivamente para o vírus da leucemia felina (FeLV) e necropsiados no local, todos estes, emitidos durante o período de realização do presente estudo (2020 à 2023). Dos 13 laudos, apenas dois apresentaram em anexo a descrição microscópica (histopatológica) trazendo informações adicionais e conclusivas dos respectivos casos. A escassez de diagnósticos microscópico, se deve ao alto grau de autólise dos cadáveres, que, na sua maioria, tratam-se de doações, e são congelados para utilização e estudo em aulas práticas no Laboratório.

Nos laudos, além das informações quanto as alterações anatomopatológicas, foi possível coletar dados acerca da condição corporal de felinos FeLV+, que normalmente pode evidenciar a doença clinicamente, já que a perda de peso, principalmente em casos de infecção progressiva são comuns e podem auxiliar na identificação dos animais doentes. Devido a técnica de descrição dos laudos do laboratório, foi possível obter uma avaliação subjetiva da condição corporal dos animais necropsiados. Os 13 animais necropsiados apresentaram diferentes escores de condição corporal (ECC), 30,76% (4/13) apresentaram escore 5, 15,38% (2/13) apresentaram ECC 4, 23,07% (3/13) apresentaram ECC 3, 23,07% (3/13) apresentam escore 2 e 7,69% (1/13) apresentou ECC 1. A média de escore de condição corporal obtida dos animais necropsiados foi de 3,5 (0-9).

De acordo com Silva (2021), gatos com escore de condição corporal entre 4 e 5 são considerados animais em bom estado nutricional. Abaixo disso, ECC 1, são animais considerados extremamente magros, com costelas palpáveis e ausência de camada adiposa. O ECC 2 compreende um felino com costelas facilmente visíveis, cintura estreita e pouca ou nenhuma gordura palpável na caixa torácica. Já no ECC 3 as costelas são visíveis em animais de pelo curto e observa-se uma pequena quantidade de gordura abdominal.

Portanto, dos 13 felinos FeLV positivos necropsiados, 6 apresentaram-se com peso ideal, enquanto os demais apresentavam-se magros a muito magros.

Almeida; Soares; Wardini (2016) destacam em seu estudo acerca de alterações clínicas e hematológicas em gatos domésticos infectados pelo vírus, a perda de peso como um dos sinais mais frequentes na amostra de felinos FeLV positivos, o que também é evidenciado no presente estudo quando 53,84% (7/13) felinos apresentam escore de condição corporal considerado abaixo do peso ideal.

No que diz respeito às alterações anatomopatológicas de felinos FeLV positivos, há poucos registros na literatura, tornando de grande valia a realização do presente estudo para o esclarecimento das afecções e alterações macroscópicas mais comuns que poderiam, por exemplo, ser diagnosticadas e controladas para o aumento da qualidade de vida dos animais infectados, se previamente reconhecidas.

A tabela 5 descreve as alterações e sua frequência entre os 13 animais necropsiados.

Tabela 5 – Alterações anatomopatológicas descritas em treze laudos necropsiais de felinos positivos para o Vírus da Leucemia Felina (FeLV)

Alterações anatomopatológicas e sua frequência em felinos FeLV+	
Alteração	Frequência
Lipidose hepática	9
Anemia	7
Linfoma	5
Hipertrofia concêntrica esquerda	4
Hidropericárdio	4
Estomatite	3
Peritonite Infecciosa Felina (PIF)	3
Linfoadenomegalia	3
Cáculos dentários	2
Necrose tubular	2
Icterícia	1
Periodontite	1

Enterite parasitária por <i>Taenia taeniaeformis</i>	1
Enterite catarral associada a <i>Dipylidium caninum</i>	1
Esplenomegalia	1
Urolitíase unilateral	1
Piometra	1
Hidrotórax	1
Efusão torácica serossanguinolenta	1
Hipertrofia excêntrica direita	1

A primeira alteração descrita, e de maior frequência entre os laudos analisados, é a lipidose hepática, presente em 9 dos 13 laudos, esse achado corrobora com os achados de Sultz et al., 2010, e é explicada pelo acúmulo de lipídios nos hepatócitos que pode exceder a capacidade de metabolização de gordura do fígado. A lipidose pode ser resultado de uma dieta desbalanceada ou períodos longos de jejum. No caso da amostra analisada, é possível associá-la a anemia, já que, este é um sinal clínico presente em animais com quadro de lipidose. Além disso, a frequência de lipidose pode se relacionar com as estomatites e periodontite também descritas nos laudos, que prejudicam a alimentação do animal e conseqüentemente levam aos longos períodos de jejum e a perda de peso.

A anemia configura outra alteração frequentemente registrada nos laudos em casos onde as mucosas em geral apresentaram-se hipocoradas a pálidas. Essa alteração se deve ao fato da replicação pelo vírus ocorrer em células progenitoras eritrocitárias na medula óssea, levando a um quadro frequente de hemólise, displasia medular e hipoplasia, ou, aplasia eritroide (Botelho, 2014). A icterícia também descrita foi registrada no estudo de Almeida; Soares; Wardini, 2016.

A linfadenomegalia difusa observada nos felinos necropsiados corrobora com os resultados encontrados em 4 animais sintomáticos no estudo de Cobucci et al., 2019, e se difere do presente estudo apenas no que diz respeito a frequência, já que neste caso, ocorre apenas em 3 felinos.

Na cavidade abdominal, a única alteração descrita foi a peritonite fibrinosa, em três dos 13 animais necropsiados. Apesar de não haver o diagnóstico definitivo, sabe-se que há uma maior predisposição de felinos infectados pelo FeLV para o desenvolvimento da peritonite infecciosa felina (PIF), devido a imunossupressão causada pelo primeiro (Santos; Lucas; Lallo, 2013).

Outra alteração frequente, relacionada ao trato digestório, mais especificamente a cavidade oral, foi a estomatite, da mesma forma descrita nos trabalhos de Almeida; Soares; Wardini, 2016 como um achado comum em felinos FeLV positivos. No estudo de Biezus et al., (2019) a frequência de gengivo-estomatite foi menos frequente, um único animal apresentou a alteração, sendo este infectado não apenas pelo vírus da leucemia felina como também pelo vírus da imunodeficiência felina.

No baço, a esplenomegalia descrita, bem como a hiperplasia linfoide, relatada também em dois animais no estudo de Mariga et al., (2021), são mais indicativos da ação degenerativa e citopática do vírus diretamente em células linfóides que predominam no tecido esplênico.

Os rins apresentaram alterações como necrose tubular, que compreende estriações esbranquiçadas na região cortical na macroscopia, e urolitíase, afecções essas que, apesar de comuns em felinos, não possuem relação direta com o vírus da leucemia felina, mas que, no caso da urolitíase, pode ser o motivo do óbito, visto que implica em graves danos a sua saúde do animal, que já encontra-se debilitado pela infecção.

Linfomas foram relatados nos rins, pulmões, mediastino e meninge, quando encontradas nodulações esbranquiçadas características da neoplasia. O linfoma em animais infectados pelo FeLV se deve ao poder oncogênico do vírus que causa alteração neoplásica em células linfocitárias. O linfoma mediastinal foi descrito com maior frequência em Cobucci et al., (2019) comparado ao presente estudo, onde o linfoma renal foi mais frequente. Não houveram estudos semelhantes a este que descrevessem a frequência de linfomas renais, pulmonares e em meninge, no entanto é sabido que trata-se de uma neoplasia hematopoiética de origem linfoide em órgãos sólidos, portanto, não há uma predileção, apenas uma frequência maior do acometimento em linfonodos (Horta e Lavalle, 2013), o que não é observado no presente estudo.

No útero de uma fêmea necropsiada foi evidenciada piometra, cuja ocorrência também deriva da imunodepressão do animal que reduz drasticamente a resposta imune diante de agentes patogênicos (Moraes, 2023).

A cavidade torácica apresentou, entre outras alterações, hidrotórax e efusão serossanguinolenta. Ambos podem apresentar correlação com linfomas mediastinais devido a compressão esofágica e comprometimento da inervação simpática (Santos e Batista, 2022).

No exame do coração, 4 laudos apresentaram hidropericárdio, este pode ser consequente às neoplasias mediastinais ou metástases na cavidade torácica, ainda assim, outras alterações cardíacas ou pulmonares como processos inflamatórios também podem levar a alteração da permeabilidade da região e consequentemente ao hidropericárdio (Fuchs, 2016) No presente estudo a alteração foi acompanhada de hidrotórax. Não há relatos da relação com o vírus na literatura.

Por fim, a hipertrofia concêntrica esquerda e hipertrofia excêntrica direita também foram evidenciadas, a primeira com maior frequência. Essas são alterações comuns em felinos e configuram um mecanismo adaptativo em resposta ao aumento da atividade ou sobrecarga funcional, portanto são problemas essencialmente cardíacos e não competem às complicações decorrentes do FeLV.

Os achados microscópicos descritos em apenas dois dos treze laudos, confirma lesões macroscópicas já relatadas. Os dois laudos tratavam-se de cadáveres frescos e consequentemente detinham menores alterações *post mortem*.

Os achados microscópicos foram: linfomas em rins, meninge e medula óssea, enterite linfoplasmocitária difusa, hepatite periportal linfoplasmocitária, nefrite linfoplasmocitária e meningite linfoplasmocitária. Uma única alteração se repetiu em ambos os laudos – a hematopoiese extramedular no baço. Os linfomas foram descritos como neoformações compostas de linfócitos neoplásicos nos tecidos correspondentes (Tomé, 2010). O interessante nos dados obtidos é a predominância da atividade linfocítica e plasmocítica nas inflamações encontradas, o que demonstra íntima relação com a ação viral. Para além disso, a hematopoiese extramedular, em ambos os laudos, se dá em decorrência dos distúrbios medulares desencadeados pelo vírus que, num mecanismo compensatório, busca suprir o déficit na produção de células sanguínea (Melo, 2013).

4 CONCLUSÃO

Conclui-se com o presente estudo, que felinos machos, não castrados, com idade média de 3 anos constituem o perfil de animais infectados pelo vírus da leucemia felina (FeLV). Ao fim do estudo 46,67% (56/120) animais foram a óbito. Quanto as alterações hematológicas mais frequentes, observou-se trombocitopenia moderada a acentuada, CHGM (concentração de hemoglobina globular média) diminuída e monocitose. Os demais valores médios de eritrograma e leucograma encontraram-se dentro dos parâmetros de normalidade. Os achados anatomopatológicos mais presentes nos animais necropsiados foram lipidose, anemia, linfoma e hidropericárdio, os mesmos felinos apresentaram uma média de escore de condição corporal 3,5. A ausência de um tratamento ou método preventivo efetivo e a escassez de dados epidemiológicos, hematológicos e principalmente, anatomopatológicos ressaltam a importância dos dados obtidos para identificação e controle da doença nas populações de felinos domésticos conferindo a relevância da presente pesquisa.

5 REFERÊNCIAS

ALMEIDA, N. R. **Ocorrência da infecção pelo Vírus da Leucemia Felina (FeLV) em gatos domésticos no município do Rio de Janeiro e Baixada Fluminense e análise dos fatores de risco para a infecção.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2009. Disponível em: <https://tede.ufrjr.br/jspui/handle/tede/877> Acesso em: 07 abr 2023.

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. 1, n. 1, p. 27-32, 2016. Disponível em: <http://editora.universidadedevassouras.edu.br/index.php/RS/article/view/85> Acesso em: 01 abr 2023.

ALMEIDA, T. M., et al. Linfoma leucemizado em felino coinfestado com os vírus da imunodeficiência felina e da leucemia felina: relato de caso. **Aquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 71. n. 1, p. 219-224, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1678-4162-10382> Acesso em: 09 set 2024.

ALVES, M. C. R., et al. Leucemia viral felina: revisão. **PUBVET**, v. 9, p. 52-100, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.22256/pubvet.v9n2.86-100> Acesso em: 09 set 2024.

ALVES, S. A., MENOLLI, K. A. P. Vírus da leucemia felina: revisão. *Revista Terra & Cultura: Cadernos de Ensino e Pesquisa*, v. 37, n. 72, p. 34-40, 2021.

ALVES, M. C. R.; CONTI, L. M. C.; DONATELE, D.M.; CASTRO, L. M et al. Leucemia viral felina. **PUBVET**, v. 9, n. 2, p.86-100, Fev. 2015. Disponível em: <http://www.pubvet.com.br/artigo/70/leucemia-viral-felina-revisao>. Acesso em: 10 set 2024.

BATISTA, A. S. S., et al. Perfil epidemiológico da leucemia viral felina (FELV) em gatos atendidos em clínicas veterinárias de Manaus, Amazonas (2020-2021). **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, Curitiba, v. 7, n. 1, p. 113-124, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.34188/bjaerv7n1-010> Acesso em: 03 set 2024.

BEALL, M. J., et al. Feline Leukemia Virus p27 Antigen Concentration and Proviral DNA Load Are Associated with Survival in Naturally Infected Cats. **Journal Viruses**, v. 13, n. 302, 2021. Disponível em: <https://www.mdpi.com/1999-4915/13/2/302> Acesso em: 07 abr. 2023.

BIEZUS, G., et al. Alterações clínicas e hematológicas em gatos com infecção natural e progressiva pelo vírus da leucemia felina (FeLV). **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 47: 1629, 2019. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/vti-18480> Acesso em: 09 set 2024.

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. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.cimid.2018.12.004> Acesso em: 09 set 2024.

BIEZUS, G. **Infecção pelo vírus da Leucemia Felina (FeLV): aspectos clínicos, epidemiológicos e hematológicos dos desfechos progressivos e regressivos associados ao linfoma e leucemia**. Tese de doutorado - Programa de Pós-graduação em Ciência Animal, Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, 2021. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/vtt-221611> Acesso em: 07 abr 2023.

COBUCCI, G. C., et al. Fatores de risco e sintomatologia clínica associados à infecção pelo FeLV: estudo caso-controle em um hospital escola veterinário. **Ciência Animal Brasileira**, v. 20, p. 1-10, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1089-6891v20e-50797> Acesso em: 09 set 2024.

BOTELHO, S. M. A. **Estudo epidemiológico do vírus da imunodeficiência felina e do vírus da leucemia felina em gatos errantes e assilvestrados da Ilha de São Miguel, Açores**. Dissertação de Mestrado. Universidade de Lisboa. 2014. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10400.5/6751> Acesso em: 09 set 2024.

COELHO, F. M., et al. Ocorrência do vírus da leucemia felina em *Felis catus* em Belo Horizonte. **Revista Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 63, n. 3, p. 778-783, 2011. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/abmvz/a/fPYMVBKhRmd7C4H7twfVsWG/?lang=pt&format=pdf> f
Acesso em: 10 abr 2023.

COELHO, H. E., et al. Peritonite infecciosa felina, relato de caso. **PUBVET**, Londrina, v. 6, n. 22. Ed. 209, Art. 1393, 2012. Disponível em: <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/pdf/10.5555/20133097227> Acesso em: 09 set 2024.

COSTA, F. V. A., et al. Hematological findings and factors associated with feline leukemia virus (FeLV) and feline immunodeficiency virus (FIV) positivity in cats from southern Brazil. **Revista Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 37, n. 12, p. 1531-1536, 2017. Disponível em: 10.1590/S0100-736X2017001200028 Acesso em: 03 abr 2023.

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, p. 1952-1959, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-84782011001100017> Acesso em: 09 set 2024.

FUCHS, I. G. **Efusão pericárdica em um felino – relato de caso**. Trabalho de conclusão de curso. Programa de residência da Universidade Federal de Santa Maria. 2016. Disponível em: <http://repositorio.ufsm.br/handle/1/15008> Acesso em: 09 set 2024.

GEORGE, J. W. et al. Efeito da infecção preexistente por FeLV ou da coinfeção por FeLV e vírus da imunodeficiência felina na patogenicidade da pequena variante de Haemobartonella felis em gatos. **American journal of veterinary research**., v. 63, n. 8, p. 1172-1178, 2002. Disponível em: <https://doi.org/10.2460/ajvr.2002.63.1172> Acesso em: 09 set 2024.

GLEICH, S.; HARTMANN, K. Hematologia e bioquímica sérica de gatos infectados pelo vírus da imunodeficiência felina e pelo vírus da leucemia felina. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v. 23, n. 3, p. 552-558, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1939-1676.2009.0303.x> Acesso em: 09 set 2024.

GÓIS, S. D., et al. Metanálise de prevalência de FeLV na região Sul do Brasil. **Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão**, v. 12, n. 2, 2020. Acesso em: 07 set 2024.

GONÇALVES, H. J., et al. 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. Disponível em: <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i6.15694> Acesso em: 09 set 2024.

GONÇALVES, R. J. **Vírus da Imunodeficiência felina e vírus da leucemia felina**. Orientador: Fabiana Sperb Volkweis. Trabalho de Conclusão de Curso. Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos, Gama-DF, 2019. Disponível em: <https://dspace.uniceplac.edu.br/handle/123456789/203> Acesso em: 08 abr 2023.

HAGIWARA, M. K., RECHE, A. J., 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. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.4322/rbcv.2015.065> Acesso em: 10 abr 2023.

HARDY J, W. D. et. al. Biology of Feline Leukemia Virus in the Natural Environment. **Journal PubMed**, v. 36, p.582-588, 1976. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/175919/> Acesso em: 11 abr 2023.

HARDY, J. W. D. Oncogenic viruses of cats: the feline leukemia and sarcoma viruses. In: J. HOLZWORTH, **Diseases of the cat: medicine and surgery**. WB Saunders CO, p. 246- 248, 1987. Acesso em: 09 set 2024.

HARTMANN, K. Clinical aspects of feline immunodeficiency and feline leukemia virus. **Journal Veterinary Immunology and Immunopathology**, v. 143, n. 3-4, p. 190-201, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.vetimm.2011.06.003> Acesso em: 07 abr 2023.

HARTMANN, K. Clinical aspects of feline retroviruses: a review. **Journal PubMed**, v. 4, n. 11, p. 2684-710, 2012. Disponível em: [10.3390/v4112684](https://doi.org/10.3390/v4112684) Acesso em: 07 abr. 2023.

JUBB, K. V. F.; KENNEDY, P. C.; PALMER's, N. **Pathology of domestic animals**. 6. ed. San Diego: Elsevier, 2015. Acesso em: 07 abr 2023.

HARTMANN, K. Infecção pelo Vírus da Leucemia Felina. In: GREENE, C.E. Doenças Infeciosas em cães e felinos domésticos. Guanabara Koogan, v. 333 n. 11, p. 113-143, 2015.

HARTMANN, Katrin; HOFMANN-LEHMANN, Regina. What's new in feline leukemia virus infection. *Veterinary Clinics: Small Animal Practice*, v. 50, n. 5, p. 1013-1036, 2020. Disponível em: [https://www.vetsmall.theclinics.com/article/S0195-5616\(20\)30046-2/fulltext](https://www.vetsmall.theclinics.com/article/S0195-5616(20)30046-2/fulltext) Acesso em: 12 set 2024.

HARTMANN, K., HOFMANN-LEHMANN, R., SYKES, J. E. Feline leukemia virus infection. In: *Greene's Infectious Diseases of the Dog and Cat*. WB Saunders, p. 382-413, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-50934-3.00032-X> Acesso em: 11 set 2024.

HOFMANN-LEHMANN, R., HARTMANN, K. Feline leukaemia virus infection: A practical approach to diagnosis. *Journal of Feline Medicine and Surgery*. v. 22, n. (9), p. 831-846, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/1098612X20941785> Acesso em: 09 set 2024.

HOFFMANN, M. L.; SOARES, R. M., ROSSATO, C. K. Peritonite Infeciosa Felina. XVI Seminário Institucional de Ensino, Pesquisa e Extensão. Universidade do Desenvolvimento Regional, 2011.

LEVY, J., et al. American Association of Feline Practitioners feline retrovirus management guidelines. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, v. 10, p. 300-316, 2008. Disponível em: [10.1016/j.jfms.2008.03.002](https://doi.org/10.1016/j.jfms.2008.03.002) Acesso em: 05 abr. 2023.

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.** v. 228, ed. 3. p. 6- 371. Disponível em: [10.2460/javma.228.3.371](https://doi.org/10.2460/javma.228.3.371).

LINENBERGER, M. L.; ABKOWITZ, J. L. 4 Distúrbios hematológicos associados a infecções por retrovírus felinos. *Baillière's clinical hematology*. v. 8, n. 1, p. 73-112, 1995. Disponível em: www.sciencedirect.com Acesso em: 09 set 2024.

LITTLE, S. E. **O gato: Medicina Interna.** 1 .ed. Rio de Janeiro: ROCA, 2015.

MARIGA, C., et al. Perfil de felinos positivos para FIV e/ou FeLV em um hospital veterinário na região central do Rio Grande do Sul. **PUBVET**. v. 15, n. 12, p. 1-15, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.31533/pubvet.v15n12a985.1-15> Acesso em: 09 set 2024.

MATESCO, V. C. **Infecção pelo vírus da leucemia felina: revisão e relato**. 2014. 68 f. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/104876> Acesso em: 01 abr 2023.

MELO, J. C. **Linfoma mediastinal em felino FELV positivo: relato de caso**. Trabalho de Conclusão de Residência. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Disponível em: <https://hdl.handle.net/11449/254364> Acesso em: 09 set 2024.

MELO, F. A. C. **Análise morfoquantitativa de timo e baço de gatos FeLV-positivos naturalmente infectados**. Tese de Doutorado. Universidade de Brasília. 2013. Disponível em: <http://repositorio.unb.br/handle/10482/13300> Acesso em: 08 set 2024.

MEDEIROS, S. O., et al. Avaliação de dois testes sorológicos comerciais para diagnóstico das infecções pelo FIV e pelo FeLV. **Revista Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária Zootecnia**, v. 71, n. 2, p. 447-454, 2019. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/1678-4162-10111> Acesso em: 04 abr 2023.

MARTINS, N. S. **Estudo Clínico, Laboratorial e Epidemiológico da Imunodeficiência Viral Felina (FIV) no Município de São Luís – MA**. Dissertação de mestrado. Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, 2014. Acesso em: 07 abr 2023.

MORAES, A. F. F., et al. Gestação ectópica felina concomitante a piometra: Relato de caso. **PUBVET**, v. 17, n. 6, p. e1401-e1401, 2023. Disponível em: <https://orcid.org/0009-0006-3253-8894> Acesso em: 09 set 2024.

NORSWORTHY, G. D., et al. **The feline patient**. 4. Ed. Nova Jersey: Willey-Blackwell, 2011.

PERETTI, L. **Alterações hematológicas causadas pelo estresse em felinos: revisão de literatura.** Trabalho de Conclusão de Especialização. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2021. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/232917> Acesso em: 09 set 2024.

PEROTTI, I. B. M. **Retrovíroses em felinos domésticos.** Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Botucatu, 2009. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/120539/perrotti_ibm_tcc_botfmvz.pdf?Sequence=1 Acesso em: 09 abr 2023.

POFFO, D., et al. Feline immunodeficiency virus (FIV), feline leukaemia virus (FeLV) and Leishmania sp. in domestic cats in the Midwest of Brazil. **Revista Pesquisa Veterinária Brasileira: SMALL ANIMAL DISEASES**, v. 37, n. 5, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2017000500011> Acesso em: 01 abr 2023.

RODRIGUES, T. M. A. **Lipidose hepática felina.** Trabalho de conclusão de curso. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade “Júlio de Mesquita Filho”. 2009. Acesso em: 09 set 2024.

ROJKO, J. L., et al. Reactivation of latent feline leukaemia virus infection. **Journal PubMed**, vol. 298, n. 5872, 385-388, 1982. Disponível em: 10.1038/298385a0 Acesso em: 05 abr 2023.

SANTOS, C. C. S. **Avaliação ecocardiográfica em felinos obesos.** Dissertação de mestrado. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/D.10.2019.tde-10092019-144003> Acesso em: 09 set 2024.

SANTOS, C. L., BATISTA, J. D. Linfoma mediastinal felino: relato de caso. **PUBVET**, v. 16, n. 8, p. 1-6, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.31533/pubvet.v16n08a1185.1-6> Acesso em: 09 set 2024.

SANTOS, D. L., LUCAS, R., LALLO, M. A. Epidemiologia da imunodeficiência viral, leucemia viral e peritonite infecciosa em felinos procedentes de um hospital veterinária.

Revista Acadêmica: Ciências Agrárias e Ambientais, v. 11, n., 2 p. 161-168, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.7213/academica.011.002.AO06> Acesso em: 09 set 2024.

SCHIMANSKI, L. MORAES, F. A. G., MOYA, C. F. Linfoma mediastinal em felino FeLV positivo – relato de caso. **Enciclopédia Biosfera, Centro científico conhecer**, v. 20, n. 45, p. 159, 2023. Disponível em: [10.18677/EnciBio_2023C15](https://doi.org/10.18677/EnciBio_2023C15) Acesso em: 09 set 2024.

SILVA, A. P., et al. Oral lesions and retroviruses in shelter cats. **Brazilian Journal of Veterinary Research**, v. 39, n. 7, p. 516-522, 2019. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/1678-5150-pvb-5892> Acesso em: 09 set 2024.

SILVA, C. R. **Frequência de gatos domésticos infectados pelo vírus da leucemia viral felina (FeLV) e da imunodeficiência viral felina (FIV) atendidos na clínica do gato em Porto Alegre e suas apresentações clínicas**. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2016. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/210299> Acesso em: 09 set 2024.

SILVA, R. N. **Avaliação das medidas morfométricas na determinação da condição corporal de gatos domésticos de diferentes escores de condição corporal**. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal da Paraíba. 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/21683> Acesso em: 09 set 2024.

SILVA, T. F., et al. Comparação de tratamentos quimioterápicos em felino com vírus da leucemia felina. **Brazilian Journal of health Review**, v. 3, n. 3, p. 4135-4148, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.34119/bjhrv3n3-020> Acesso em: 09 set 2024.

SHERDING, R. G. Vírus da leucemia felina. In: BIRCHARD, S. J.; SHERDING, R. G. (ed) **Manual Saunders clínica de pequenos animais**, 3 ed., São Paulo: Roca, p. 117-127, 2008. Acesso em: 02 abr 2022.

SOTO, J. C. H., et al. Policitemia e eritrocitose em animais domésticos revisão de literatura. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, v. 6, n. 11, 2008. Disponível em: <https://faef.revista.inf.br/site/e/medicina-veterinaria-11-edicao-22008.html> Acesso em: 09 set 2024.

SOUZA, H. J. M., TEIXEIRA, C. H. R. **Medicina e cirurgia felina**. Ed. Rio de Janeiro: LF Livros, 2003.

SPARKES, A., PAPASOULIOTIS, K. Feline retrovirus infections. In: DAY, M. J.; KOHN, B. **BSAVA Manual of canine and feline haematology and transfusion medicine**. Gloucester: British Small Animal Veterinary Association, p. 149-157, 2012. Disponível em: <https://www.bsavalibrary.com/content/chapter/10.22233/9781905319732.chap17> Acesso em: 1 abr 2023.

SPARKES, A., PAPASOULIOTIS, K. Feline retrovirus infections. In: DAY, M. J.; KOHN, B. **BSAVA Manual of canine and feline haematology and transfusion medicine**. Gloucester: British Small Animal Veterinary Association, p. 149-157, 2012. Disponível em: <https://www.bsavalibrary.com/content/chapter/10.22233/9781905319732.chap17> Acesso em: 1 abr 2023.

SPARKES, A. Feline leukaemia virus: a review of immunity and vaccination. **Journal of feline medicine and surgery**, v. 5, p. 97-100, 2003. Disponível em: 10.1016/S1098-612X(02)00132-8. Acesso em: 10 abr 2023.

STUMPF, A. R. L. **Síndrome mielodisplásica em felino FeLV positivo: revisão e relato de caso**. Trabalho de Conclusão de curso de especialização. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2023. Acesso em: 09 set 2024.

SUNTZ, M., et al. High prevalence of non-productive FeLV infection in necropsied cats and significant association with pathological findings. **Journal of Veterinary Immunology and Immunopathology**, v. 136, n. 1-2, p. 71-80, 2010. Disponível em: 10.1016/j.vetimm.2010.02.014 Acesso em: 10 abr 2023.

SYKES, J. E., HARTMANN, K. Feline leukemia virus infection. **Canine and feline infectious diseases**. p. 224, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1016%2FB978-1-4377-0795-3.00022-3> Acesso em: 09 set 2024.

TEIXEIRA, B. M.; JUNIOR, A. R., HAGIWARA, M. K. Vírus da imunodeficiência felina – uma atualização. **Revista Clínica Veterinária**, v. 15, n. 88, p. 54-66, 2019. Acesso em: 03 set 2024.

TEIXEIRA, B. M., et al. Ocorrência do vírus da imunodeficiência felina e do vírus da leucemia felina em gatos domésticos mantidos em abrigos no município de Belo Horizonte. **Revista Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 59, n. 4, p. 939- 942, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-09352007000400019> Acesso em: 09 abr 2023.

THRALL, M. A., et al. **Hematologia, citologia e bioquímica veterinária**. 3. Ed. Rio de Janeiro: Roca, 2024.

TOMÉ, T. L. S. Linfoma em felinos domésticos. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Técnica de Lisboa. Faculdade de Medicina Veterinária. 2010. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10400.5/2263> Acesso em: 16 set 2024.

WEISER, G. Interpretação da resposta leucocitária na doença. In: WEISER, G., THRALL, M. A., ALLISON, R. W., CAMPBELL, T. W.. **Hematologia e Bioquímica Clínica Veterinária**. 2 ed., Cap. 12, p. 276-283. Rio de Janeiro: Rocca. 2015.

WESTMAN, M. E., et al. Comparison of three feline leukaemia virus (FeLV) point-of-care antigen test kits using blood and saliva. **Journal of Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases**, v. 50, p. 88-96, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.cimid.2016.11.014> Acesso em: 05 abr 2023.

ZACHARY, J. F, McGAVIN, M. D. **Bases da patologia em veterinária**. 5 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

ANEXO I



Universidade Federal da Fronteira Sul

Comissão de Ética no
Uso de Animais

CERTIFICADO

Certificamos que a proposta intitulada "AVALIAÇÃO DOS ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS, HEMATOLÓGICOS E ANATOMOPATOLÓGICOS DE FELINOS POSITIVOS PARA O VÍRUS DA LEUCEMIA FELINA (FeLV)", protocolada sob o CEUA nº 6657260723 (ID 000546), sob a responsabilidade de **Fabiana Elias e equipe; Maria Eduarda Pogorzelski** - que envolve a produção, manutenção e/ou utilização de animais pertencentes ao filo Chordata, subfilo Vertebrata (exceto o homem), para fins de pesquisa científica ou ensino - está de acordo com os preceitos da Lei 11.794 de 8 de outubro de 2008, com o Decreto 6.899 de 15 de julho de 2009, bem como com as normas editadas pelo Conselho Nacional de Controle da Experimentação Animal (CONCEA), e foi **APROVADA** pela Comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade Federal da Fronteira Sul (CEUA/UFFS) na reunião de 04/09/2023.

We certify that the proposal "EVALUATION OF EPIDEMIOLOGICAL, HEMATOLOGICAL AND ANATOMOPATHOLOGICAL ASPECTS OF FELINES POSITIVE FOR FELINE LEUKEMIA VIRUS (FeLV)", utilizing 400 Cats (males and females), protocol number CEUA 6657260723 (ID 000546), under the responsibility of **Fabiana Elias and team; Maria Eduarda Pogorzelski** - which involves the production, maintenance and/or use of animals belonging to the phylum Chordata, subphylum Vertebrata (except human beings), for scientific research purposes or teaching - is in accordance with Law 11.794 of October 8, 2008, Decree 6899 of July 15, 2009, as well as with the rules issued by the National Council for Control of Animal Experimentation (CONCEA), and was **APPROVED** by the Ethic Committee on Animal Use of the Federal University of South Border (CEUA/UFFS) in the meeting of 09/04/2023.

Finalidade da Proposta: Pesquisa (Acadêmica)

Vigência da Proposta: de 09/2023 a 08/2024 Área: Medicina Veterinária

Origem: Animais de proprietários

Espécie: Gatos

sexo: Machos e Fêmeas

idade: 1 a 17 anos

Quantidade: 400

Linhagem: Todas

Peso: 1 a 5 kg

Realeza, 19 de setembro de 2024

Profa. Dra. Fabíola Dalmolin
Coordenadora da Comissão de Ética no Uso de Animais
Universidade Federal da Fronteira Sul

Biol. Cássio Batista Marcon
Vice-Coordenador da Comissão de Ética no Uso de Animais
Universidade Federal da Fronteira Sul

