

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE VETERINÁRIA**

**VÍRUS DA LEUCEMIA FELINA: revisão de literatura e levantamento do perfil dos
animais atendidos em um hospital veterinário particular em Porto Alegre de maio de
2023 a maio de 2024**

DAYANNE PIRES DA SILVA

PORTO ALEGRE

2024/1

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE VETERINÁRIA**

**VÍRUS DA LEUCEMIA FELINA: revisão de literatura e levantamento do perfil dos
animais atendidos em um hospital veterinário particular em Porto Alegre de maio de
2023 a maio de 2024**

Autor: Dayanne Pires da Silva

Trabalho apresentado à Faculdade de Veterinária da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial para a obtenção da graduação em Medicina Veterinária.

Orientadora: Ana Cristina Pacheco de Araújo
Coorientador: Solange Hartmann

PORTO ALEGRE

2024/1

CIP - Catalogação na Publicação

Pires da Silva, Dayanne
VÍRUS DA LEUCEMIA FELINA: revisão de literatura e levantamento do perfil dos animais atendidos em um hospital veterinário particular em Porto Alegre de maio de 2023 a maio de 2024 / Dayanne Pires da Silva.
-- 2024.
41 f.
Orientador: Ana Cristina Pacheco de Araújo.

Coorientador: Solange Hartmann.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação) -- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Veterinária, Curso de Medicina Veterinária, Porto Alegre, BR-RS, 2024.

1. gato. 2. FeLV. 3. retrovirus. 4. doença infecciosa. I. Pacheco de Araújo, Ana Cristina, orient. II. Hartmann, Solange, coorient. III. Título.

Dayanne Pires da Silva

VÍRUS DA LEUCEMIA FELINA: REVISÃO DE LITERATURA E LEVANTAMENTO
DO PERFIL DOS ANIMAIS ATENDIDOS EM UM HOSPITAL VETERINÁRIO
PARTICULAR EM PORTO ALEGRE DE MAIO DE 2023 A MAIO DE 2024

Aprovado em

APROVADO POR:

Prof^a. Dr^a. Ana Cristina Pacheco de Araújo

Orientadora e Presidente da Comissão

Prof^a. Dr^a. Laura Ver Goltz

Prof^o. Dr^o. Marcelo Grillo

AGRADECIMENTOS

A minha mãe, Norma, que é o meu maior exemplo de amor e força, obrigada por me acompanhar e me apoiar nessa jornada, nada disse seria possível sem te ter ao meu lado.

A minha vó, Maria Rosa, que apesar de tudo que passamos nesse último ano, está aqui para ver a neta dela se tornando Médica Veterinária.

Ao meu parceiro, Gabriel, que está comigo desde que entrar na UFRGS era apenas o sonho de uma vestibulanda, obrigada por sempre me lembrar do quanto sou capaz de alcançar tudo o que quero.

Aos amigos que fiz ao longo da graduação, em especial Lucas, Maroli e Victória, minha eterna gratidão pelo companheirismo e amizade ao longo desses anos.

A minha parceira de graduação e melhor amiga, Kendra, obrigada por sempre acreditar em mim quando nem eu mesma acreditava.

A minha orientadora, Prof^a Dr^a Ana Cristina, que tem um papel muito importante na minha formação. Tua paciência e acolhimento foram muito importantes nessa reta final do curso.

A minha psicóloga, Daniele, meus mais sinceros agradecimentos por me acompanhar, me orientar e me acolher com muito carinho nos momentos mais difíceis.

Foi uma jornada árdua e desafiadora, mas que por fim está sendo concluída e, com certeza, saio uma pessoa melhor.

RESUMO

O vírus da leucemia felina é uma das doenças infecciosas de maior prevalência entre os felinos do mundo todo. Apesar de ser descoberto somente em 1964, estudos genômicos revelaram que o FeLV evoluiu a partir de um vírus presente em um ancestral dos ratos. A infecção pelo vírus é mais prevalente em gatos machos, não castrados, sem raça definida, que vivem em ambientes externos ou com acesso à rua, que residem em locais com alta densidade populacional felina, oriundos de regiões com alta incidência do vírus ou que coabitam com animais infectados sem serem vacinados contra o vírus. Seu diagnóstico se dá através da detecção do vírus a partir do antígeno p27 utilizando testes rápidos, ou chamados também de testes Point-of-Care (PoC) ou através da técnica PCR, que irá detectar o provírus. Seus sinais clínicos apresentam grande variabilidade nos felinos, sendo os mais comuns dispnéia, letargia, anorexia, perda de peso, febre, gengivite-estomatite e abscessos que não cicatrizam. As doenças mais associadas à infecção progressiva pelo vírus incluem tumores, principalmente linfoma; supressão da medula óssea, como anemia; e imunossupressão, acarretando em infecções crônicas e recorrentes. Há uma falta de dados sobre tratamentos para gatos infectados, especialmente no que diz respeito a medicamento antirretrovirais e imunomoduladores. O manejo desses felinos foca-se em prevenção de saúde, identificação e tratamento imediato de doenças, além de limitar a propagação da infecção, sendo de extrema importância estadiar a fase de infecção que cada gato se encontra para manter uma boa qualidade de vida e manejos clínicos adequados para esses animais. Este trabalho teve por objetivo apresentar uma revisão de literatura sobre a doença e um levantamento de dados sobre felinos atendidos em um Hospital Veterinário de Porto Alegre, entre maio de 2023 e maio de 2024, acometidos pelo vírus da leucemia felina. Verificou-se nas fichas a raça, idade, sexo, motivos para a consulta, diagnóstico utilizado, status vacinal e sinais clínicos dos felinos afetados, sendo diagnosticado 14 animais nesse período. A raça prevalente foi sem raça definida. Não se identificou a predileção por sexo e as idades encontradas variam entre dois e onze anos, com maior prevalência entre dois e três anos de idade. Nos motivos que levaram os tutores ao atendimento, notou-se que inapetência, apatia, emagrecimento e vômitos foram as queixas mais comuns relatadas por eles. No que diz respeito aos testes, verificou-se que a grande maioria foi diagnosticada a partir de testes rápidos de duas marcas diferentes. Foi possível observar também, em relação ao status vacinal e achados clínicos que, somente dois felinos apresentam o protocolo vacinal e desidratação, mucosas pálidas, inapetência e anemia foram os sinais mais observados pelos médicos veterinários.

Palavras-chave: doença infecciosa; retrovírus; gatos; leucemia; imunossupressão.

ABSTRACT

Feline leukemia virus is one of the most prevalent infectious diseases among felines worldwide. Although it was only discovered in 1964, genomic studies have revealed that FeLV evolved from a virus present in an ancestor of rats. Infection by the virus is more prevalent in male, unneutered, mixed-breed cats that live outdoors or have access to the street, that reside in areas with a high feline population density, that come from regions with a high incidence of the virus, or that cohabit with infected animals without being vaccinated against the virus. It is diagnosed by detecting the virus from the p27 antigen using rapid tests, also called Point-of-Care (PoC) tests, or through the PCR technique, which will detect the provirus. Its clinical signs vary greatly in felines, with the most common being dyspnea, lethargy, anorexia, weight loss, fever, gingivitis-stomatitis, and non-healing abscesses. The diseases most associated with progressive infection by the virus include tumors, mainly lymphoma; bone marrow suppression, such as anemia; and immunosuppression, resulting in chronic and recurrent infections. There is a lack of data on treatments for infected cats, especially with regard to antiretroviral and immunomodulatory drugs. The management of these felines focuses on health prevention, identification and immediate treatment of diseases, in addition to limiting the spread of infection. It is extremely important to stage the stage of infection that each cat is in to maintain a good quality of life and appropriate clinical management for these animals. This study aimed to present a literature review on the disease and a survey of data on felines treated at a Veterinary Hospital in Porto Alegre, between May 2023 and May 2024, affected by the feline leukemia virus. The breed, age, sex, reasons for consultation, diagnosis used, vaccination status and clinical signs of the affected felines were verified in the records, with 14 animals diagnosed during this period. The prevalent breed was mongrel. No gender predilection was identified and the ages found varied between two and eleven years, with a higher prevalence between two and three years of age. Regarding the reasons that led the guardians to seek care, it was noted that loss of appetite, apathy, weight loss and vomiting were the most common complaints reported by them. Regarding the tests, it was found that the vast majority were diagnosed using rapid tests from two different brands. It was also possible to observe, in relation to the vaccination status and clinical findings, that only two felines presented the vaccination protocol and dehydration, pale mucous membranes, loss of appetite and anemia were the signs most observed by veterinarians.

Keywords: infectious disease; retrovirus; cats; leukemia; immunosuppression.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 -	Ilustração de uma partícula do vírus da leucemia felina.....	13
Figura 2 -	Ilustração esquemática da patogênese da infecção por FeLV	14
Figura 3 -	Ilustração esquemática sobre o ciclo de transmissão do FeLV	17
Figura 4 -	Imagem da cavidade oral aberta de um felino	19
Figura 5 -	Imagem da mucosa ocular de um felino	19
Figura 6 -	Imagem de um dispositivo SNAP da IDEXX e kit ALERE para diagnóstico de retrovírus felinas	Erro! Indicador não definido.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

%	Por cento
AAFP	<i>American Association of Feline Practitioners</i>
DNA	Ácido desoxidorribonucleico
FeLV	Leucemia viral felina
FIV	Vírus da imunodeficiência felina
h	Hora
HIV	Vírus da imunodeficiência humana
MO	Medula Óssea
PCR	Reação em Cadeia da Polimerase
PoC	<i>Point of Care</i> , Teste rápido
qRT-PCR	PCR quantitativo em tempo real
RNA	Ácido ribonucleico
SRD	Sem raça definida

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	12
2.1	Agente Etiológico	12
2.2	Patogenia	13
2.3	Epidemiologia	15
2.3.1	Distribuição e prevalência	15
2.3.2	Transmissão	16
2.4	Sinais clínicos	17
2.5	Diagnóstico	19
2.6	Tratamento.....	21
2.7	Prevenção	22
2.8	Manejo dos infectados.....	24
3	ARTIGO.....	266
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS	388
	REFERÊNCIAS	39

1 INTRODUÇÃO

O FeLV, ou vírus da leucemia felina, figura como uma das doenças infecciosas mais prevalentes entre os gatos a nível global (August, 2009). Descrito pela primeira vez em 1964 em um gato com linfoma (Willett, Hosie, 2013), o FeLV é um vírus de RNA envelopado que pertence ao gênero *Gammaretrovirus* da família Retroviridae (Sykes, Hartmann, 2014). Apesar de sua descoberta oficial ter ocorrido apenas em 1964, estudos genômicos revelam que o FeLV evoluiu a partir de um vírus presente em um ancestral dos ratos, acreditando-se que essa transferência tenha acontecido há cerca de 10 milhões de anos no deserto do norte da África, região outrora habitada por ambos os animais (Little, 2012)

Os sinais clínicos do FeLV apresentam grande variabilidade entre os gatos infectados, sendo alguns dos sintomas mais comuns dispnéia, letargia, anorexia, perda de peso, febre, gengivite-estomatite e abscessos que não cicatrizam (Norsworthy *et al.*, 2011). As doenças comuns associadas à infecção progressiva pelo FeLV incluem tumores (especialmente linfoma), supressão da medula óssea (como anemia) e imunossupressão, resultando em infecções crônicas ou recorrentes. (Hofmann-Lehmann, Hartmann, 2020). A confirmação da infecção por FeLV se dá através da detecção do vírus (Little, 2012), principalmente, a partir do antígeno p27 utilizando testes Point-of-Care, também conhecidos como teste rápido e detecção do provírus através da técnica de PCR (Little *et al.*, 2020). A infecção por FeLV é mais prevalente em gatos sem raça definida, que vivem em ambientes externos, machos não castrados, que residem em locais com alta densidade populacional felina (cinco ou mais gatos), oriundos de regiões com alta incidência do vírus ou que coabitam com animais infectados sem serem vacinados contra o FeLV (Lutz *et al.*, 2009).

Há uma falta de dados sobre tratamentos para gatos infectados, especialmente no que diz respeito a medicamentos antirretrovirais e imunomoduladores. O manejo dos gatos infectados foca-se em estratégias eficazes de cuidados preventivos de saúde, na identificação e tratamento imediato de doenças, além de limitar a propagação da infecção (Little *et al.*, 2020). Gatos com infecção progressiva por FeLV têm uma expectativa de vida reduzida, mas podem ser assintomáticos e manter uma boa qualidade de vida por muitos anos (Hofmann-Lehmann, Hartmann, 2020), por isso a importância em estadiar a fase de infecção que cada gato se encontra, visto que pode influenciar no prognóstico e manejo clínico destes animais (Hofmann-Lehmann, Hartmann, 2020).

Este trabalho tem como objetivo caracterizar o amplo espectro da infecção pelo vírus da leucemia felina aproveitando-se da mais recente literatura disponível. E, por meio de

levantamento de dados, analisar o perfil de felinos atendidos em um Hospital Veterinário de Porto Alegre portadores do FeLV, visando uma melhor compreensão da doença.

2 REVISÃO DE LITERATURA

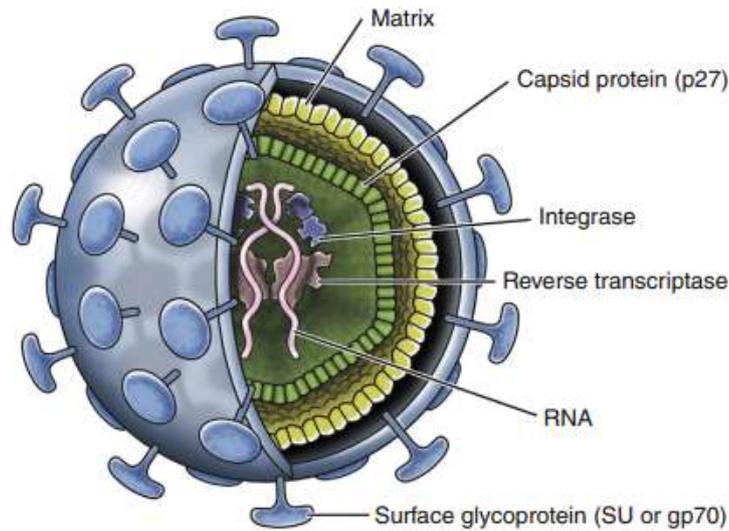
2.1 Agente Etiológico

Descrito pela primeira vez em 1964 como uma partícula (Figura 1) semelhante a um vírus associada à leucemia (Hofmann-Lehmann, Hartmann, 2020), o FeLV foi isolado por William Jarret e sua equipe, durante a pesquisa sobre a origem de linfomas em gatos domésticos em um abrigo de felinos, onde foi observado através de microscopia eletrônica, conectado a membrana de linfoblastos (Hardy *et al.*, 1976). Apesar de sua descoberta oficial ter ocorrido apenas em 1964, estudos genômicos revelam que o FeLV evoluiu a partir de um vírus presente em um ancestral dos ratos. Acredita-se que essa transferência tenha acontecido há cerca de 10 milhões de anos no deserto do norte da África, região outrora habitada por ambos os animais (Benveniste, Sherr, Todaro, 1975; Little, 2012).

O FeLV integra a família Retroviridae e é membro da subfamília Oncovirinae, do gênero *Gammaretrovirus*. Ele contém um RNA de fita simples, que é transcrito pela enzima viral transcriptase reversa em DNA, originando um pro-vírus que se integra ao genoma celular do hospedeiro com a ajuda de uma integrase (Norsworthy *et al.*, 2011). O pró-vírus permanecerá durante toda a vida das células, o que garante a persistência viral ao longo da vida deste animal infectado (Jarret, Hosie, 2006).

O vírus do FeLV é um vírus diplóide de RNA monofilamentar com capsídeo em forma de cone feito da proteína central. Ele tem um envoltório lipídico no qual estão embutidas as glicoproteínas necessárias para a aderência e a entrada na célula hospedeira (Little, 2012), por isso é um vírus que não tem persistência ambiental em condições secas e é facilmente inativado por desinfetantes de rotina, sabão, aquecimento e secagem, podendo sobreviver por pelo menos 48h se forem mantidos úmidos e em temperatura ambiente (Lutz *et al.*, 2009).

Figura 1 - Desenho esquemático de uma partícula do vírus da leucemia felina.

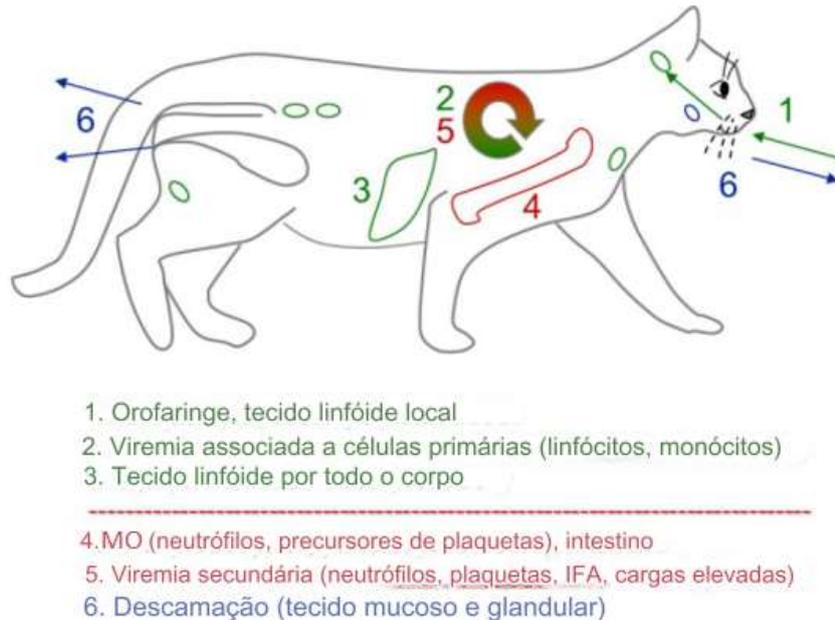


Fonte: Sykes e Hartmann, 2014.

2.2 Patogenia

A análise de cargas virais de RNA provirais e plasmáticas por meio de ensaios de Reação em Cadeia da Polimerase em tempo real (qRT-PCR) possibilitou uma reclassificação mais precisa das categorias de resposta do hospedeiro à infecção por FeLV, o que contribuiu para uma melhor compreensão da patogênese da doença e para o diagnóstico e manejo adequados dos gatos infectados (Hofmann-Lehmann, Hartmann, 2020). O vírus penetra no organismo pela via oronasal, como ilustra a Figura 2, e inicialmente é detectado e se replica nos tecidos linfóides locais, espalhando-se através de monócitos e linfócitos para a periferia, o que podemos chamar de viremia primária. O vírus possui a capacidade de ser transportado para a medula óssea, onde infecta células precursoras em rápida divisão. A replicação viral na medula óssea, que ocorre após a infecção celular (comum em gatos com progressão da doença), é um marco importante na patogênese. Através da infecção de precursores de neutrófilos e plaquetas, o vírus se espalha pela corrente sanguínea, uma característica essencial do que podemos chamar de viremia secundária, e invade outros órgãos, causando infecção sistêmica. Os linfócitos são as principais células-alvo do vírus no início da infecção, seguidos pelos monócitos (Hofmann-Lehmann, Hartmann, 2020; Little *et al.*, 2020). Durante a viremia, a maioria dos neutrófilos também sucumbe à infecção (Cattori *et al.*, 2008).

Figura 2 - Desenho esquemático da patogênese da infecção por FeLV.



Fonte: Hofmann-Lehmann, Hartmann, 2020.

Com base em métodos moleculares, os possíveis resultados da infecção após a exposição ao FeLV foram redefinidos. Atualmente, os resultados da infecção pelo FeLV são classificados como infecção abortiva (comparável aos antigos "gatos regressores"), infecção regressiva (comparável à antiga "infecção latente", com ou sem "viremia transitória" prévia) e infecção progressiva (comparável à antiga "viremia persistente"). A probabilidade de cada resultado depende da pressão da infecção e do estado imunológico do gato, conforme descrito em infecções experimentais utilizando gatos livres de patógenos específicos (Torres, Mathiason, Hoover, 2005; Hofmann-Lehmann *et al.*, 2007; Hofmann-Lehmann *et al.*, 2008).

A infecção progressiva não é controlada pelo sistema imunológico no estágio inicial. A replicação viral se inicia de forma extensiva nos tecidos linfoides locais, progredindo para a medula óssea e, posteriormente, para os tecidos epiteliais mucosos e glandulares, causando o avanço da doença (Rojko *et al.*, 1979). A infecção está intimamente relacionada à excreção do vírus infeccioso, principalmente através da saliva, mas também presente em outras secreções corporais. A infecção progressiva por FeLV se caracteriza pela falha do sistema imunológico em desenvolver uma resposta específica contra o vírus e, geralmente, os anticorpos neutralizantes são indetectáveis em gatos com essa forma da doença. Como consequência dessa imunodeficiência, gatos com infecção progressiva apresentam tempo de sobrevivência significativamente menor do que aqueles com infecção regressiva. Na maioria dos casos,

esses animais sucumbem a doenças graves associadas ao FeLV, como linfomas, anemias e doenças oportunistas, alguns anos após a infecção inicial (Hofmann-Lehmann *et al.*, 2007; Hofmann-Lehmann, Hartmann, 2020; Helfer-Hungerbuehler *et al.*, 2015).

Na infecção regressiva por FeLV, o sistema imunológico desenvolve uma resposta eficaz que, embora não elimine completamente o vírus, consegue controlá-lo e impedir a replicação viral contínua. Essa resposta imune se mantém após o término da primeira fase antigênica, evitando a progressão da doença para a forma progressiva (Cattori *et al.*, 2009; Pedersen *et al.*, 1977; Lutz, Pedersen, Theilen, 1983; Flynn, Hanlon, Jarrett, 2000; J. Norman Flynn *et al.*, 2002). Embora a replicação viral ativa geralmente cesse na infecção regressiva, o DNA proviral do vírus pode ser detectado no sangue por meio de técnicas específicas de PCR, mesmo após a primeira fase antigênica (Torres, Mathiason, Hoover, 2005; Hofmann-Lehmann *et al.*, 2001; Pepin *et al.*, 2007). E, devido à sua integração no genoma do gato infectado, a erradicação completa do FeLV é improvável ao longo do tempo (Cattori *et al.*, 2006). Gatos com infecção regressiva se caracterizam por apresentarem títulos continuamente elevados de anticorpos neutralizantes contra o vírus (Hofmann-Lehmann *et al.*, 2001). Essa resposta imune robusta é crucial para controlar a replicação viral e manter o vírus em estado latente, reduzindo significativamente o risco de desenvolver doenças associadas ao FeLV (Stützer *et al.*, 2010; Stützer *et al.*, 2011) no entanto, a reativação pode ocorrer, particularmente se estiverem imunossuprimidos, tornando-os virêmicos e fazendo-os desenvolver doenças associadas ao vírus (Helfer-Hungerbuehler *et al.*, 2010).

Já a infecção foi observada após inoculação experimental com FeLV e é caracterizada por resultados negativos nos testes para vírus cultiváveis, antígeno, RNA viral e DNA proviral (Torres, Mathiason, Hoover, 2005; Major *et al.*, 2009). A única indicação de infecção por FeLV é a presença de anticorpos. A infecção abortiva parece ser mais comum em ambientes naturais, pois gatos com infecções naturais podem apresentar evidências de anticorpos contra FeLV na ausência de RNA viral detectável, DNA proviral ou antígeno, e sem terem recebido vacinas contra FeLV (Hartmann, 2011; Englert *et al.*, 2012; Westman *et al.*, 2019; Boenzli *et al.*, 2014).

2.3 Epidemiologia

2.3.1 Distribuição e prevalência

As infecções por FeLV ocorrem em todo o mundo, com a prevalência variando de acordo com a densidade das populações de gatos e apresentando variações geográficas e locais (Lutz *et al.*, 2009). Embora o FeLV seja uma das doenças infecciosas mais comuns em gatos em todo o mundo, a prevalência da infecção tem diminuído desde a década de 1980. Esse declínio é provavelmente resultado de programas generalizados de testes e remoção/segregação, além da disponibilidade de vacinas (August, 2009). Apesar do declínio documentado, estudos mais recentes indicam que a redução da prevalência estagnou em muitos países. Portanto, a conscientização sobre essa importante infecção e sua prevenção não deve ser negligenciada (Hofmann-Lehmann, Hartmann, 2020).

Os principais fatores de risco associados ao aumento de prevalência da infecção pelo FeLV nos pacientes são: acesso a ambientes externos, contato próximo com gatos infectados, doenças, especialmente do trato respiratório, bucais e abscessos e filhotes que nascem de fêmeas já infectadas; seguidos de: aumento de idade, machos, felinos não castrados e agressão entre gatos (Little *et al.*, 2020). Outros fatores, não menos importantes, mas que também influenciam a prevalência de infecção são: gatos não vacinados contra FeLV, casas multigatos, gatos de abrigos e de acumuladores de animais, com nutrição, saneamento e cuidados médicos inadequados, gatos de países com maior prevalência e de áreas com baixa paridade de poder de compra per capita e renda, além de gatos de vida livre (Hartmann, Hofmann-Lehmann, 2020).

2.3.2 Transmissão

A transmissão do FeLV ocorre pelo contato estreito mantido entre gatos. O vírus, como é ilustra a Figura 3, é disseminado vertical e horizontalmente das gatas infectadas para seus filhotes, através da transmissão transplacentária ou pelo leite, e horizontalmente entre gatos que vivem juntos ou que brigam (Little *et al.*, 2020). Comportamentos como limpeza mútua, compartilhamento de vasilhas de alimento e água e das caixas de areia contribuem para a transmissão do vírus, principalmente pela saliva (Grant *et al.*, 1980; Little, 2012) onde é eliminado em quantidades particularmente elevadas (Lutz *et al.*, 2009). A transmissão iatrogênica pode ocorrer por agulhas, instrumentos ou transfusões de sangue contaminados, por isso a importância dos doadores de sangue serem testados para o pró vírus do FeLV. Gatos com infecção regressiva por FeLV geralmente não eliminam o vírus pela saliva e outras secreções, exceto durante a fase virêmica inicial, no entanto, transfusões de sangue desses

animais, mesmo na fase regressiva, podem transmitir o vírus de forma eficaz, de modo que os receptores sejam infectados (Hartmann, Hofmann-Lehmann, 2020). A idade do gato no momento da exposição ao vírus é o determinante mais importante relacionado à resistência à infecção progressiva e do resultado clínico, sendo os filhotes mais suscetíveis. (Lutz *et al.*, 2009). No entanto, alguns estudos já demonstraram infecção natural e experimental eficiente em gatos adultos (Little *et al.*, 2020)

Figura 3 - Desenho esquemático sobre o ciclo de transmissão do FeLV.



Fonte: Hosie *et al.*, 2009.

2.4 Sinais clínicos

A resposta após a infecção varia muito de um caso para outro, e essa variação depende de diversos fatores como a cepa do vírus envolvida, da carga viral, da via de inoculação e de fatores que influenciam a função imunológica do hospedeiro, como idade, genética, coinfeção, estresse e tratamento com medicamentos imunossupressores (Sykes, Hartmann, 2014).

Os sinais clínicos variam amplamente, mas muitas vezes incluem dispneia, letargia, anorexia, perda de peso, febre, gengivoestomatite (Figura 4) e abscessos que não cicatrizam (Norsworthy *et al.*, 2011), e estão relacionados à progressão da doença, ou seja, à replicação ativa do vírus. Essa replicação viral é a principal causa do desenvolvimento dos sinais clínicos (Lutz *et al.*, 2009). Linfomas e leucemias representam as malignidades mais comuns associadas ao FeLV, embora ocasionalmente se observem tumores não hematopoiéticos em gatos infectados. Antes da década de 1980, o FeLV era responsável por cerca de 80% dos casos de linfoma em felinos (Little, 2012). A anemia (Figura 5), principalmente a do tipo arregenerativa, é um dos problemas clínicos mais frequentes em gatos com FeLV, podendo estar associada à infecção por *Mycoplasma haemofelis* ou à destruição das células sanguíneas mediada pelo sistema imunológico da próprio gato, podendo também se desenvolver por consequência de doenças crônicas (Little, 2012). O felino também pode apresentar distúrbios neurológicos, podendo ocorrer anisocoria, midríase, síndrome de Horner e incontinência urinária (Sykes, Hartmann, 2014), como apresentado em relato uma mielopatia em gatos infectados que apresentavam sinais neurológicos como desorientação, letargia, aumento da vocalização, ataxia progressiva, paresia, paralisia, hiperestesia, incontinência urinária, constipação recorrente e anisocoria com diminuição dos reflexos pupilares à luz (Carmichael, Bienzle, McDonnell, 2002). Distúrbios reprodutivos também podem ocorrer em gatas, a reabsorção fetal, aborto, morte neonatal e síndrome do desvanecimento são resultados da disseminação transplacentária do vírus da FeLV. A perda fetal também pode resultar em endometrite secundária (Hofmann-Lehmann, Hartmann, 2020).

Figura 4 - Imagem da cavidade oralaberta de um felino.



Gengivoestomatite (seta) em um gato com infecção pelo vírus da leucemia felina.
Fonte: Little *et al.*, 2020.

Figura 5 - Imagem da mucosa ocular de um felino.



Mucosa ocular pálida (seta) devido à anemia em felino com infecção progressiva pelo vírus da leucemia felina.
Fonte: Lutzeal., 2009.

Ainda que gatos infectados possam permanecer clinicamente assintomáticos por longos períodos, o retrovírus está associado a vários problemas clínicos, como anemia, linfoma, doenças inflamatórias crônicas e infecções secundárias e oportunistas (Little, 2012). Por isso a importância de conhecer o status do retrovírus de cada gato em risco de infecção, devendo ser testados o mais rápido possível após serem adquiridos, após exposição a um gato infectado ou com status de infecção desconhecido, antes da vacinação contra FeLV e sempre que ocorrer doença clínica (Little *et al.*, 2020).

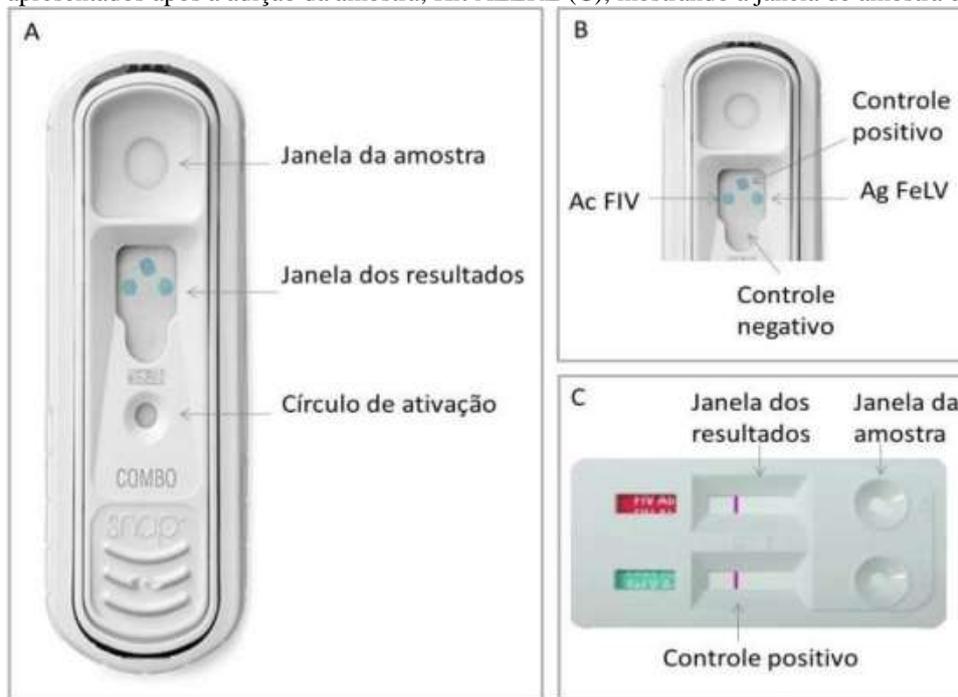
2.5 Diagnóstico

A diversidade de cenários e objetivos dos testes em gatos exige uma abordagem individualizada. A escolha do protocolo mais adequado deve considerar as particularidades de cada animal, otimizando a eficiência e a confiabilidade da testagem, sendo a escolha de um padrão-ouro ideal para estudos comparativos de testes diagnósticos, fazendo-se ser um desafio, pois não existe padrão-ouro para detecção de antígeno e a PCR tem valor limitado (sem resultados simultâneos de testes), uma vez que detecta não apenas infecções progressivas, mas também regressivas (Little *et al.*, 2020).

O diagnóstico da infecção pelo vírus da leucemia felina é geralmente baseado nos exames conhecidos como testes rápidos (Figura 6) ou PoC (Point of care). Os testes rápidos e

acessíveis detectam o antígeno extracelular do animal infectado a partir da identificação da proteína do capsídeo viral p27, podendo ser realizado com soro, plasma ou sangue total, fornecendo resultados em curto tempo e facilitando a tomada de decisões imediatas. O teste não é confundido pela imunidade adquirida pela mãe ou pela vacinação contra FeLV (Little *et al.*, 2020).

Figura 6 - Dispositivo SNAP (A), mostrando a janela de amostra, a janela de resultados e o círculo de ativação; Imagem em maior detalhamento da janela de resultados do SNAP, registrando as áreas onde os resultados são apresentados após a adição da amostra; Kit ALERE (C), mostrando a janela de amostra e janela de resultados.



Fonte: Medeiros *et al.*, 2019.

A maioria dos gatos apresenta teste positivo 30 dias após a exposição ao FeLV, embora a detecção do antígeno viral possa levar mais tempo em alguns casos. Considerando as implicações significativas de um teste positivo para o futuro do gato, testes adicionais são recomendados, especialmente para animais de baixo risco e assintomáticos. Em caso de resultados duvidosos ou positivos no teste rápido, o reteste imediato em um laboratório de referência é importante para a confirmação do diagnóstico (Little *et al.*, 2020). A quantificação do DNA proviral pode ser usado para identificar gatos regressivos, nos quais a viremia foi eliminada, mas o DNA proviral permanece integrado ao genoma dos tecidos linfóides ou medula óssea (Cattori, Hofmann-Lehmann, 2008), em contrapartida, a PCR em tempo real para RNA viral mensura os níveis de vírus no plasma ou secreções que estão abaixo da sensibilidade dos testes para antígeno viral (Cattori *et al.*, 2008). A elevada

sensibilidade dos métodos moleculares reside na amplificação específica de sequências do DNA ou RNA do FeLV presentes na amostra analisada e, quando realizados em condições laboratoriais ideais, esses métodos são considerados os mais sensíveis para um diagnóstico do FeLV, podendo ajudar a resolver casos com resultados discordantes nos testes de antígeno (Hofmann-Lehmann, Hartmann, 2020).

Embora as diretrizes para a prevenção da infecção estejam disponíveis há décadas, estudos demonstram a necessidade urgente de aprimorar a adesão aos testes e às recomendações de vacinação. Essa necessidade se torna ainda mais evidente diante da persistência da infecção e dos desafios na contenção da doença (Little *et al.*, 2020).

Devido à natureza dinâmica da infecção por FeLV, resultados discordantes entre testes de antígeno e outras técnicas, como PCR, podem ser observados em alguns gatos, pois os testes descritos acima detectam o estágio de infecção em um único momento. A repetição dos testes ao longo do tempo pode ser necessária para um diagnóstico mais preciso em alguns casos e gatos com resultados discordantes devem ser considerados potenciais fontes de infecção para outros gatos até que seu status seja definitivamente determinado (Little *et al.*, 2020).

2.6 Tratamento

Devido a imunossupressão causada pelo FeLV, é de extrema importância tratar infecções secundárias, cujo tratamento pode ser prolongado em comparação a gatos não infectados e, se necessário, tratamento sintomático e de suporte em doenças associadas ao FeLV. Em caso de anemias associadas, por exemplo, pode ser necessário transfusões sanguíneas (Little, 2012). O diagnóstico preciso das doenças associadas e secundárias ao vírus é crucial para o manejo eficaz da infecção e para a promoção do bem-estar do animal. A identificação precoce e correta da causa subjacente de cada manifestação clínica permite a implementação de intervenções terapêuticas direcionadas, otimizando as chances de um prognóstico favorável (Hofmann-Lehmann, Hartmann, 2020). O tratamento do linfoma em felinos evoluiu significativamente nas últimas décadas, com o estabelecimento de regimes quimioterápicos eficazes. Essa abordagem terapêutica tem demonstrado resultados promissores no controle da doença, proporcionando remissão em muitos casos e prolongando a sobrevivência dos animais (Lutz *et al.*, 2009). O manejo da infecção pelo vírus da leucemia felina representa um desafio significativo na medicina veterinária. Apesar da ampla utilização

de medicamentos antivirais em gatos infectados, a eficácia desses agentes no controle da doença ainda é incerta e controversa. Os antivirais utilizados no tratamento do FeLV podem ser divididos em diferentes classes, cada uma com um mecanismo de ação específico para interferir no ciclo de replicação viral. Um dos principais obstáculos para o uso eficaz de antivirais no FeLV reside na escassez de grandes estudos controlados em gatos naturalmente infectados. A maioria das pesquisas realizadas até o momento não demonstrou a efetividade clínica significativa dos medicamentos testados. É importante ressaltar que a maioria dos antivirais utilizados em gatos são originalmente licenciados para o tratamento de infecções em humanos, como o HIV. A adaptação desses medicamentos para uso em felinos exige estudos específicos que avaliem sua segurança, farmacocinética, farmacodinâmica e efetividade clínica nessa população (Hofmann-Lehmann, Hartmann, 2020).

O manejo da infecção representa um desafio significativo na medicina veterinária. Atualmente, o tratamento se concentra principalmente em tratamento suporte das doenças associadas e secundárias ao vírus, cuidados paliativos e no suporte do sistema imunológico do gato infectado.

2.7 Prevenção

A prevenção da infecção pelo vírus da leucemia felina representa um pilar fundamental no controle dessa doença desafiadora. A implementação de medidas eficazes para evitar a exposição de gatos saudáveis a animais infectados é crucial para minimizar a disseminação do vírus e proteger a saúde individual e populacional felina (Lubkin *et al.*, 1996). O combate eficaz exige uma colaboração estreita entre médicos veterinários e proprietários. A implementação de medidas abrangentes, como protocolos rigorosos de testagem e vacinação, educação ampla para funcionários e proprietários, programas de lembrete de vacinação e gestão ambiental adequada, são essenciais para conter a disseminação dessas doenças. Recomenda-se a triagem universal para FeLV em diversas situações, como no momento da adoção, após exposição a gatos infectados e na presença de sinais clínicos. Para garantir a introdução de animais livres do vírus no ambiente, se faz necessária a triagem logo no momento da adoção, antes mesmo da primeira vacinação contra FeLV. Após exposição a gatos infectados, para identificar e isolar potenciais novos portadores do vírus, prevenindo assim a transmissão horizontal. Quando há sinais clínicos, a detecção precoce de infecções ativas permite o manejo adequado e o cuidado individualizado dos gatos infectados (Little *et*

al., 2020). Gatos com infecção progressiva exigem um acompanhamento veterinário rigoroso e contínuo ao longo da vida. A monitorização regular do estado de saúde desses animais é fundamental para a detecção precoce de complicações, a implementação de intervenções terapêuticas oportunas e a promoção do máximo bem-estar felino (Hofmann-Lehmann, Hartmann, 2020).

Como citado anteriormente, embora o teste seja essencial para identificar gatos infectados por FeLV e tomar medidas de controle adequadas, a vacinação se configura como uma ferramenta preventiva complementar de grande importância. A combinação de testes e programas de vacinação foi fundamental para a queda na prevalência do FeLV na Europa e na América do Norte nas primeiras décadas após a descoberta do vírus (Little *et al.*, 2020). No momento presente, podemos contar com três tipos existentes de vacinas contra o FeLV licenciadas (Lutz *et al.*, 2009). Mas, é importante lembrar que, apesar das limitações quanto à capacidade de prevenir completamente a infecção por FeLV, as vacinas atualmente disponíveis ainda apresentam grande relevância clínica (Little *et al.*, 2020). Nenhuma vacina oferece proteção completa contra a infecção e, mesmo quando há proteção contra a infecção progressiva, ainda podem ocorrer infecções regressivas. No entanto, como a vacinação protege os gatos contra a infecção progressiva, reduzindo significativamente o risco de doenças graves associadas ao vírus, é recomendada para todos os felinos em risco, como aqueles que têm acesso ao ar livre ou que vivem em domicílios com outros gatos positivos para o antígeno FeLV (Sykes, Hartmann, 2014).

É importante ressaltar que a vacina contra o FeLV não interfere nos testes POC disponíveis, pois estes detectam o antígeno viral e não anticorpos induzidos pela vacina. Dessa forma, o teste para FeLV deve ser realizado em todos os gatos, incluindo aqueles vacinados, para determinar com precisão o seu estado de infecção (Little *et al.*, 2020). As vacinas contra FeLV não são recomendadas em gatos com infecções progressivas ou regressivas conhecidas por FeLV porque estas vacinas não têm efeito sobre a viremia, estado de portador ou eliminação, ou doença clínica por FeLV em gatos já infectados (Helfer-Hungerbuehler *et al.*, 2015). Logo, o ideal é que todos os gatos devam ser testados para infecção antes da vacinação inicial (Little *et al.*, 2020). É recomendado a vacinação contra o FeLV para todos os gatos filhotes até 1 ano de idade, inclusive, e para gatos adultos em risco de contrair a doença. Essa recomendação se baseia em diversos fatores, como mudança no estilo de vida, onde o filhote será introduzido em novos ambientes, a interação com outros animais e ao desenvolvimento de comportamentos exploratórios (Lutz *et al.*, 2009). Nem

todos os gatos respondem igualmente à vacinação contra FeLV, e gatos imunossuprimidos podem não desenvolver imunidade. (Hartmann, 2012).

2.8 Manejo dos infectados

O FeLV, ainda hoje uma infecção viral significativa que afeta gatos em todo o mundo, apresenta características complexas que desafiam tanto os animais quanto os profissionais da saúde. A progressão da doença varia consideravelmente entre os indivíduos, nem sempre segue um padrão definido e pode apresentar mudanças ao longo do tempo. Essa complexa patogênese, aliada à diversidade de resultados e à disponibilidade de diversos testes diagnósticos, torna o FeLV uma das infecções mais desafiadoras para gatos e veterinários (Hartmann, Hofmann-Lehmann, 2020). Gatos infectados com retrovírus, como FeLV e FIV, apresentam necessidades de manejo específicas para garantir sua saúde e bem-estar. O conhecimento do estado de infecção por retrovírus é crucial para o planejamento a longo prazo, pois a presença do vírus pode influenciar na progressão de outras doenças e na qualidade de vida do animal (Little *et al.*, 2020). Manter gatos infectados com retrovírus em ambientes fechados oferece diversos benefícios como a redução da exposição a doenças infecciosas, evitando o contato com patógenos presentes no ambiente externo que podem comprometer o sistema imunológico já fragilizado pela infecção viral; diminuição do risco de traumas e lesões, protegendo os gatos de perigos como brigas com outros animais, atropelamentos e quedas, que podem levar a complicações graves; e controle da transmissão viral, limitando a propagação do vírus para outros gatos, especialmente na região de boca e nariz, através de mordidas, arranhões e lambidas. (Little *et al.*, 2020).

Para garantir o bem-estar de gatos infectados com retrovírus em ambientes fechados, é fundamental fornecer nutrição de qualidade, oferecendo uma dieta balanceada e completa, adequada à idade e fase de vida do animal, para fortalecer o sistema imunológico e prevenir deficiências nutricionais; promover um estilo de vida enriquecido, estimulando o gato mental e fisicamente com brinquedos, arranhadores e atividades interativas para evitar tédio e estresse, que podem agravar a progressão da doença; e manter um ambiente limpo e higiênico, limpando a caixa de areia com frequência, trocar a água e os comedouros regularmente, e manter o ambiente livre de poeira e alérgenos para prevenir doenças respiratórias e outras infecções. Gatos infectados com retrovírus devem realizar exames de saúde preventivos com maior frequência, geralmente a cada 6 meses, para detecção precoce de alterações,

monitorando a saúde geral do animal e identificando sinais de doenças relacionadas ou agravadas pela infecção viral em seus estágios iniciais; um exame físico completo, que irá avaliar o estado geral do gato, incluindo boca, linfonodos, olhos, pele e pelagem, em busca de sinais de doenças secundárias ou complicações; e exames laboratoriais, realizando hemograma completo, análise bioquímica sérica e urinálise, para avaliar a função dos órgãos, identificar possíveis infecções e monitorar a progressão da doença viral (Levy et al., 2008; Lutz *et al.*, 2009; Little *et al.*, 2020).

O manejo do felino com FeLV requer atenção especial. Cada gato infectado com retrovírus é um caso único, e o manejo deve ser adaptado às suas necessidades e características individuais. O estresse pode agravar a progressão da doença, portanto, é fundamental proporcionar um ambiente tranquilo e enriquecedor para o animal, além de suma importância o acompanhamento veterinário regular, para garantir o bem-estar e a qualidade de vida do gato infectado (Little *et al.*, 2020).

3 ARTIGO

VÍRUS DA LEUCEMIA FELINA: LEVANTAMENTO DO PERFIL DOS ANIMAIS ATENDIDOS EM UM HOSPITAL VETERINÁRIO PARTICULAR EM PORTO ALEGRE DE MAIO DE 2023 A MAIO DE 2024

RESUMO: O vírus da leucemia felina é uma das doenças infecciosas de maior prevalência entre os felinos do mundo todo. Apesar de ser descoberto somente em 1964, estudos genômicos revelaram que o FeLV evoluiu a partir de um vírus presente em um ancestral dos ratos. A infecção pelo vírus é mais prevalente em gatos machos, não castrados, sem raça definida, que vivem em ambientes externos ou com acesso à rua, que residem em locais com alta densidade populacional felina, oriundos de regiões com alta incidência do vírus ou que coabitam com animais infectados sem serem vacinados contra o vírus. Seu diagnóstico se dá através da detecção do vírus a partir do antígeno p27 utilizando testes rápidos, ou chamados também de testes Point-of-Care (PoC) ou através da técnica PCR, que irá detectar o provírus. Seus sinais clínicos apresentam grande variabilidade nos felinos, sendo os mais comuns dispneia, letargia, anorexia, perda de peso, febre, gengivite-estomatite e abscessos que não cicatrizam. As doenças mais associadas à infecção progressiva pelo vírus incluem tumores, principalmente linfoma; supressão da medula óssea, como anemia; e imunossupressão, acarretando em infecções crônicas e recorrentes. Há uma falta de dados sobre tratamentos para gatos infectados, especialmente no que diz respeito a medicamento antirretrovirais e imunomoduladores. O manejo desses felinos foca-se em prevenção de saúde, identificação e tratamento imediato de doenças, além de limitar a propagação da infecção, sendo de extrema importância estadiar a fase de infecção que cada gato se encontra para manter uma boa qualidade de vida e manejos clínicos adequados para esses animais. O objetivo deste trabalho foi de realizar um estudo retroativo dos felinos diagnósticos com o vírus da leucemia felina em um Hospital Veterinário particular de Porto Alegre, a partir de levantamento de dados, entre maio de 2023 a maio de 2024, caracterizando-os conforme raça, idade, sexo, diagnóstico utilizado, status de vacinal e sinais clínicos. Verificou-se nas fichas a raça, idade, sexo, motivos para a consulta, diagnóstico utilizado, status vacinal e achados clínicos dos felinos afetados, sendo diagnosticado 14 animais nesse período. A raça prevalente foi sem raça definida. Não se identificou a predileção por sexo e as idades encontradas variam entre dois e onze anos, com maior prevalência entre dois e três anos de idade. Nos motivos que levaram os tutores ao atendimento, notou-se que que inapetência, apatia, emagrecimento e vômitos foram as queixas mais comuns relatadas por eles. No que diz respeito aos testes, verificou-se que a grande maioria foi diagnosticada a partir de testes rápidos de duas marcas diferentes. Foi possível observar, em relação ao status vacinal que somente dois felinos apresentaram o protocolo vacinal que apenas dois felinos seguiam o recomendado. Já quanto aos achados clínicos, desidratação, mucosas pálidas, inapetência e anemia foram os sinais mais observados pelos médicos veterinários.

Palavras-chave: doença infecciosa; retrovírus; gatos; felv; imunossupressão.

ABSTRACT: Feline leukemia virus is one of the most prevalent infectious diseases among felines worldwide. Although it was only discovered in 1964, genomic studies have revealed that FeLV evolved from a virus present in an ancestor of rats. Infection by the virus is more

prevalent in male, unneutered, mixed-breed cats that live outdoors or have access to the street, that reside in areas with a high feline population density, that come from regions with a high incidence of the virus, or that cohabit with infected animals without being vaccinated against the virus. It is diagnosed by detecting the virus from the p27 antigen using rapid tests, also called Point-of-Care (PoC) tests, or through the PCR technique, which will detect the provirus. Its clinical signs vary greatly in felines, with the most common being dyspnea, lethargy, anorexia, weight loss, fever, gingivitis-stomatitis, and non-healing abscesses. The diseases most associated with progressive infection by the virus include tumors, mainly lymphoma; bone marrow suppression, such as anemia; and immunosuppression, leading to chronic and recurrent infections. There is a lack of data on treatments for infected cats, especially with regard to antiretroviral and immunomodulatory drugs. Management of these felines focuses on health prevention, identification and immediate treatment of diseases, and limiting the spread of infection. It is extremely important to stage the stage of infection that each cat is in to maintain a good quality of life and appropriate clinical management for these animals. The objective of this study was to conduct a retroactive study of felines diagnosed with the feline leukemia virus in a private veterinary hospital in Porto Alegre, based on data collection between May 2023 and May 2024, characterizing them according to breed, age, sex, diagnosis used, vaccination status and clinical signs. The breed, age, sex, reasons for consultation, diagnosis used, vaccination status and clinical findings of the affected felines were verified in the records, with 14 animals being diagnosed during this period. The prevalent breed was mixed breed. No gender predilection was identified and the ages found ranged from two to eleven years, with a higher prevalence between two and three years of age. Regarding the reasons that led the guardians to seek care, it was noted that loss of appetite, apathy, weight loss and vomiting were the most common complaints reported by them. Regarding the tests, it was found that the vast majority were diagnosed using rapid tests from two different brands. Regarding vaccination status, it was possible to observe that only two felines presented the vaccination protocol that only two felines followed as recommended. Regarding clinical findings, dehydration, pale mucous membranes, loss of appetite and anemia were the signs most observed by veterinarians.

KEYWORDS: infectious disease; retrovirus; cat; felv; immunosuppression.

INTRODUÇÃO

O FeLV, ou vírus da leucemia felina, figura como uma das doenças infecciosas mais prevalentes entre os gatos a nível global (August, 2009). Descrito pela primeira vez em 1964 em um gato com linfoma (Willett, Hosie, 2013), o FeLV é um vírus de RNA envelopado que pertence ao gênero *Gammaretrovirus* da família Retroviridae (Sykes, Hartmann, 2014). Apesar de sua descoberta oficial ter ocorrido apenas em 1964, estudos genômicos revelam que o FeLV evoluiu a partir de um vírus presente em um ancestral dos ratos, acreditando-se que essa transferência tenha acontecido há cerca de 10 milhões de anos no deserto do norte da África, região outrora habitada por ambos os animais (Little, 2012). Os sinais clínicos do FeLV apresentam grande variabilidade entre os gatos infectados, sendo alguns dos sintomas mais comuns dispnéia, letargia, anorexia, perda de peso, febre, gengivite-estomatite e

abscessos que não cicatrizam (Norsworthy *et al.*, 2011). As doenças comuns associadas à infecção progressiva pelo FeLV incluem tumores (especialmente linfoma), supressão da medula óssea (como anemia) e imunossupressão, resultando em infecções crônicas ou recorrentes (Hofmann-Lehmann, Hartmann, 2020). A confirmação da infecção por FeLV se dá através da detecção do vírus (Little, 2012), principalmente, a partir do antígeno p27 utilizando testes Point-of-Care, também conhecidos como teste rápido e detecção do provírus através da técnica de PCR (Little *et al.*, 2020). A infecção por FeLV é mais prevalente em gatos sem raça definida, que vivem em ambientes externos, machos não castrados, que residem em locais com alta densidade populacional felina (cinco ou mais gatos), oriundos de regiões com alta incidência do vírus ou que coabitam com animais infectados sem serem vacinados contra o FeLV (Lutz *et al.*, 2009). Há uma falta de dados sobre tratamentos para gatos infectados, especialmente no que diz respeito a medicamentos antirretrovirais e imunomoduladores. O manejo dos gatos infectados foca-se em estratégias eficazes de cuidados preventivos de saúde, na identificação e tratamento imediato de doenças, além de limitar a propagação da infecção (Little *et al.*, 2020). Gatos com infecção progressiva por FeLV têm uma expectativa de vida reduzida, mas podem ser assintomáticos e manter uma boa qualidade de vida por muitos anos (Hofmann-Lehmann, Hartmann, 2020), por isso a importância em estadiar a fase de infecção que cada gato se encontra, visto que pode influenciar no prognóstico e manejo clínico destes animais (Hofmann-Lehmann, Hartmann, 2020). O objetivo do presente trabalho foi realizar um estudo retroativo dos felinos diagnósticos com o vírus da leucemia felina em um Hospital Veterinário particular de Porto Alegre, a partir de levantamento de dados, entre maio de 2023 a maio de 2024, caracterizando-os conforme raça, idade, sexo, histórico reprodutivo, diagnóstico utilizado, status de vacinal e sinais clínicos.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foi selecionado o período de um ano, de maio de 2023 a maio de 2024, para verificar o perfil de felinos portadores da infecção pelo vírus da leucemia felina (FeLV) atendidos em um Hospital Veterinário particular de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. A partir do sistema informatizado da clínica, foram analisadas as fichas de todos os felinos atendidos em consultas de rotina e de plantão, e a partir daí selecionou-se os animais acometidos pelo vírus da leucemia felina. Observou-se um total de 422 atendimentos no período. Ao todo, foram

encontrados 14 pacientes diagnosticados com o vírus da leucemia felina, sendo os dados analisados conforme a raça do animal, idade, sexo, diagnóstico utilizado, status vacinal, achados clínicos e o que motivou a ida dos tutores ao atendimento veterinário. Estas informações foram selecionadas por serem os principais fatores de risco associados ao aumento de prevalência da infecção pelo vírus da leucemia felina nos pacientes.

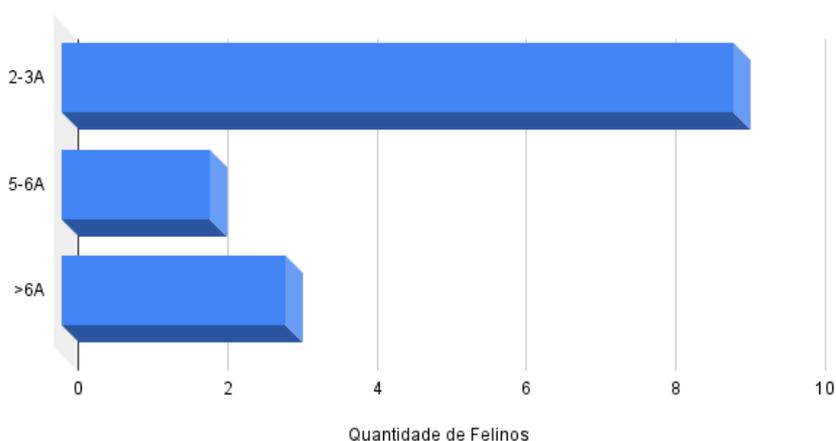
RESULTADOS

No período selecionado, 14 animais apresentaram infecção pelo vírus da leucemia felina (FeLV) entre maio de 2023 a maio de 2024. Dentre as raças de felinos, foram identificados: onze animais sem raça definida (SRD); um siamês; um angorá e um pelo curto inglês. Em relação ao sexo, oito eram machos (57,1%) e seis eram fêmeas (42,9%).

Já ao verificar a idade, observou-se pouca variação em relação ao diagnóstico da doença. Constataram-se animais entre dois e onze anos de idade, sendo os mais prevalentes os felinos mais novos, conforme demonstrado na Figura 1.

Figura 1 – Gráfico dos casos diagnosticados de felinos com vírus da leucemia felina em um Hospital Veterinário de Porto Alegre, conforme idade, entre maio de 2023 e maio de 2024.

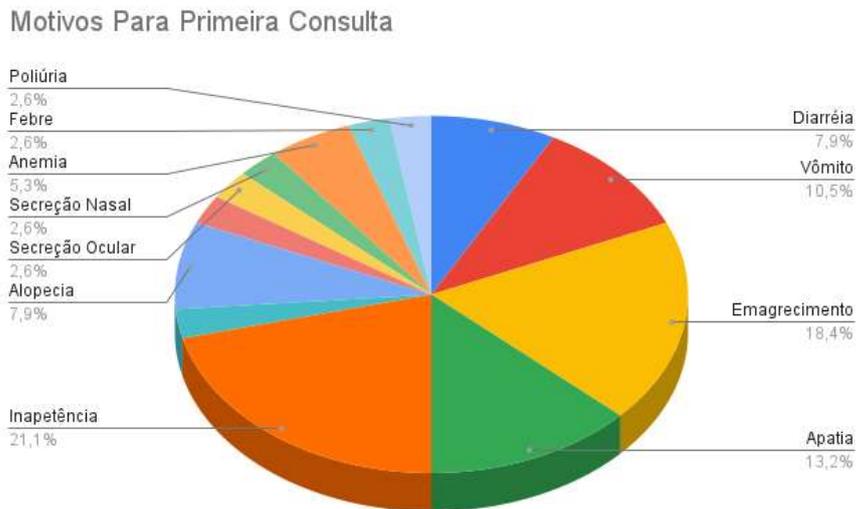
Idade (Anos)



Fonte: a autora, 2024.

Quanto aos motivos que levaram os tutores ao atendimento, notou-se que inapetência, apatia, emagrecimento e vômitos foram as queixas mais comuns relatadas por eles, conforme demonstrado na figura 2.

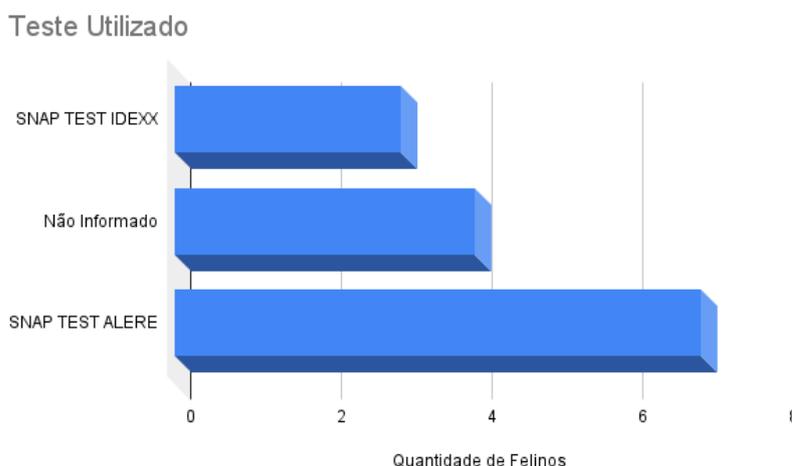
Figura 2 – Gráfico dos principais motivos que levaram os tutores a procurar o médico veterinário para os felinos diagnosticadas com o vírus da leucemia felina (FeLV), em um Hospital Veterinário particular em Porto Alegre, entre maio de 2023 e maio de 2024.



Fonte: a autora, 2024.

No que diz respeito aos testes utilizados para fazer o diagnóstico dos felinos, notou-se que dez pacientes foram diagnosticados pelo vírus da leucemia felina a partir de testes rápidos de duas marcas diferentes, sendo sete pela marca ALERE e três pela marca IDEXX. Ainda pode-se observar que quatro felinos já vieram com diagnóstico prévio da infecção, sem a informação prévia de qual teste foi utilizado para o diagnóstico (Figura 3).

Figura 3 - Gráfico do tipo de testes realizados para diagnosticar os felinos infectados pelo vírus da leucemia felina (FeLV), em um Hospital Veterinário particular em Porto Alegre, entre maio de 2023 e maio de 2024.



Fonte: a autora, 2024.

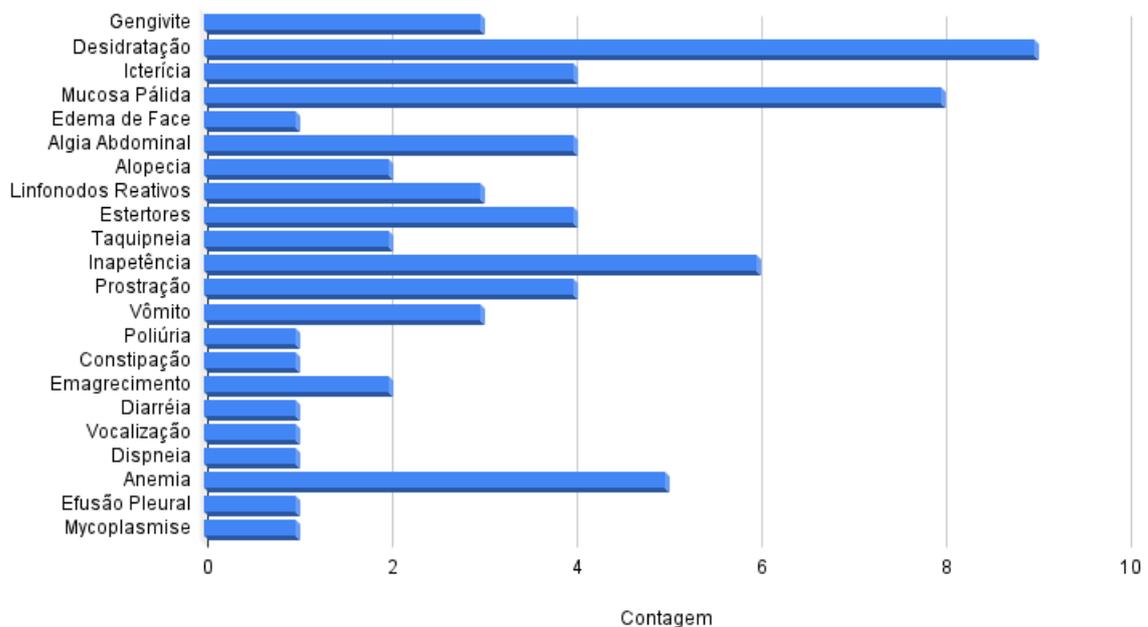
Em relação ao status vacinal destes felinos, podemos observar que onze felinos não seguiam o protocolo vacinal com a vacina contra o vírus da leucemia felina (FeLV). Dentre os

felinos com protocolo vacinal em dia, um era vacinado com quintupla, outro aplicou a primeira dose com quintupla e a segunda dose com quadrupla e ainda o tutor do terceiro felino com protocolo vacinal em dia não soube informar qual tinha sido a vacina aplicada.

Já ao verificar os achados clínicos encontrados pelos médicos veterinários nos exames clínicos durante as consultas e internações, podemos observar que a desidratação, mucosas pálidas, inapetência e anemia foram os achados clínicos mais recorrentes observados nestes felinos diagnosticados com o vírus da leucemia felina (Figura 4).

Figura 4 - Gráfico dos achados clínicos encontrados pelos médicos veterinários durante a consulta e internação de felinos diagnosticados com o vírus da leucemia felina (FeLV), em um Hospital Veterinário particular em Porto Alegre, entre maio de 2023 e maio de 2024.

Achados Clínicos



Fonte: a autora, 2024.

DISCUSSÃO

Em relação às raças de felinos observadas no presente estudo, os animais sem raça definida (SRD) apresentaram maior incidência de infecção pelo vírus da leucemia felina, o corrobora com Hofmann-Lehmann e Harmann (2020) e difere de Zanutto, Costa e Araújo (2023). Este resultado pode ser devido a menor frequência da doença em gatos de raça pura por serem mais propensos a serem mantidos em ambientes fechados e devido a comunidade

de criadores geralmente apresentarem um nível mais alto de consciência sobre o vírus da leucemia felina (Studer *et al.*, 2019, Hofmann-Lehmann, Harmann, 2020). Outros estudos sugerem que animais que viviam nas ruas antes da adoção, especialmente aqueles SRD, apresentam maior risco de contrair a doença (Souza *et al.*, 2024). Dado o cenário sócio econômico brasileiro é comum e crescente o abandono de animais nas ruas de grandes e pequenas cidades. Esta questão é um grande desafio à saúde pública, dado risco de transmissão de zoonoses aos humanos, mas também é de alto risco aos animais, que ficam sujeitos à agressões, brigas entre si e situações de periculosidade, que aumentam as taxas de transmissões de doenças, incluindo retrovírus como o vírus da leucemia felina (Scherer *et al.*, 2021).

Já em relação à distribuição entre os sexos foi observado, na atual pesquisa, que de 14 animais, seis eram fêmeas e oito machos, não havendo prevalência no diagnóstico do vírus da leucemia felina, sendo isso semelhante aos dados encontrados por Lee *et al.*, 2002, Muirden, 2002 e Costa *et al.*, 2017. Mas diferindo de estudos mais recentes de Levy *et al.*, 2006, Gleich, Krieger, Hartmann (2009), Luckman, Gates (2017) e Biezus *et al.*, 2019, que encontraram um risco significativamente maior de infecção pelo vírus da leucemia felina entre gatos machos pelo comportamento agressivo, sendo a briga entre machos uma das formas de transmissão mais importante da doença (Hartmann, Hofmann-Lehmann, 2020; Little *et al.*, 2020).

Quanto a idade, podemos dizer que é um dos fatores do hospedeiro mais importante, que determinará o curso da infecção e o resultado clínico da doença (Hoover *et al.*, 1976). Em relação aos felinos do estudo, houve diagnóstico da infecção em jovens, adultos e geriátricos, porém, a maior parte das fichas avaliadas eram de animais que possuíam entre dois e três anos. Estes resultados concordam Sykes e Hartmann (2014), onde é descrito que a média de idade dos felinos acometidos com o vírus da leucemia felina é de três anos, refletindo o grau alto de patogenicidade do vírus e sua capacidade de reduzir o tempo de vida desses animais. Mas, apesar de a suscetibilidade à infecção pelo vírus da leucemia felina ser mais alta em gatos jovens, o que se deve à sua maior vulnerabilidade à infecção durante as primeiras semanas de vida (Lutz *et al.*, 2009), o risco de exposição ao longo da vida se traduz em uma prevalência um pouco mais elevada da doença em animais mais velhos (Little *et al.*, 2020). À medida que os gatos amadurecem, adquirem uma resistência crescente e, quando gatos mais velhos são infectados, tendem a ter infecções abortivas ou regressivas, mas também podem desenvolver infecções progressivas, apresentando sinais mais leves e um período mais prolongado de vida e boa saúde (Hartmann, Hofmann-Lehmann, 2020).

No presente estudo, podemos observar que existem fatores mais recorrentes que levaram os tutores a procura de atendimento veterinário, sendo eles inapetência, emagrecimento e apatia, o que corrobora com Demkin e Kazakov (2021). Em um estudo de O'Connor *et al.*, 1991, a perda de peso foi o sinal clínico mais comum relatado em gatos com sintomas do vírus da leucemia felina apresentados pra atendimento veterinário, seguidos de febre e desidratação. Conforme Norsworthy (2011), a manifestação clínica do vírus é bastante variável, mas muitas vezes podem incluir dispneia, letargia, anorexia, perda de peso, febre, gengivostomatite e abscessos de difícil cicatrização.

Os testes utilizados para fazer o diagnóstico da afecção em questão, podemos observar no estudo que foi utilizado em grande maioria testes rápidos, que também são chamados de Point-of-care (PoC). Foram sete felinos diagnósticos pelo teste ALERE e três pelo SNAP. O diagnóstico preciso do vírus da leucemia felina (FeLV) é fundamental para o controle da doença, permitindo uma implementação de medidas mais adequadas e evitando ações precipitadas como segregação, eutanásia e abandono desses animais acometidos, sendo assim, os testes rápidos são cruciais para agilizar a conduta do clínico, apresentando boa sensibilidade e especificidade, sendo por esse motivo escolhidos como um método de triagem de eleição (Medeiros *et al.*, 2019). O diagnóstico do vírus pode ser desafiador devido à variabilidade na detecção da doença por métodos sorológicos. Em infecções regressivas, focais e abortivas, o antígeno p27 não está circulante, resultando em felinos falso-negativos nos testes sorológicos, sendo nesses casos, a técnica de PCR a única opção viável para a identificação do DNA e RNA proviral para confirmar a presença do vírus (Hofmann-Lehmann *et al.*, 2008). Em geral, a maioria dos gatos infectados, apresentará teste positivo 30 dias após o contato com o vírus, podendo a antigenemia se desenvolver mais lentamente em alguns animais (Little *et al.*, 2020).

Já quanto ao status vacinal dos felinos no presente estudo, foi observado onze animais que não seguiam o protocolo vacinal com a vacina contra o vírus da leucemia felina, o que corrobora com Hartmann e Hofmann-Lehmann (2020) que citam gatos não vacinados contra o vírus um dos fatores de risco que influenciam a prevalência da infecção. Mas, apesar da vacina ser uma ferramenta importante na prevenção, continua sendo desafiador avaliar sua eficácia (Little *et al.*, 2020). Conforme os autores Sykes e Hartmann (2014), embora nenhuma vacina garanta proteção total contra a infecção pelo vírus da leucemia felina, ela é indicada para todos os gatos em risco, como aqueles expostos à ambientes externos ou que residem com outros gatos que apresentam a infecção, pois tem a capacidade de preveni-los da doença em sua forma mais grave e progressiva. Já a *American Association of Feline Practitioners*

(AAFP) também recomenda a vacinação contra o FeLV para todos os gatos em risco, inclusive para filhotes de até um ano de idade, pois além de estarem suscetíveis à mudanças ambientais e comportamentais, o que pode alterar o risco de exposição à doença significativamente após sua aquisição, os filhotes apresentam maior suscetibilidade à forma progressiva da doença em comparação aos gatos adultos (Little *et al.*, 2020).

Em relação aos achados clínicos, desidratação, mucosas pálidas, inapetência e anemia foram os achados mais comuns entre os gatos diagnósticos com o vírus da leucemia felina, o que se assemelha aos estudos de O'Connor *et al.* (1991) e Gleich e Hartmann (2009). Como podemos observar no presente estudo, o vírus da leucemia felina pode causar uma variedade de sinais clínicos como alopecia, alterações respiratórias, linfonodos reativos, entre outros. A infecção pelo vírus pode levar a graves problemas de saúde em gatos, com a forma progressiva da doença associada à redução da expectativa de vida. A imunossupressão causada pelo vírus abre caminho para o desenvolvimento de diversas doenças secundárias, que representam a principal causa dos sintomas observados em animais infectados, e é crucial destacar que muitas dessas doenças secundárias podem ser tratadas com sucesso, proporcionando uma melhor qualidade de vida aos felinos acometidos pela FeLV (Hartmann, 2012).

CONCLUSÃO

O vírus da leucemia felina é uma das retrovíruses que mais acomete os gatos do mundo todo. Seu diagnóstico pode ser realizado por testes de triagem, como são chamados os testes rápidos e de uma forma mais fidedigna realizando PCR quantitativo para DNA e RNA proviral. Analisando os dados obtidos nas fichas destes pacientes diagnosticados com o vírus da leucemia felina, em um Hospital Veterinário particular em Porto Alegre, entre maio de 2023 e maio de 2024, podemos perceber um padrão de perfil, onde a maioria são felinos sem raça definida, de ambos os sexos, com idade entre dois e três anos, que não estavam com seu protocolo vacinal em dia. Sendo inapetência, apatia, emagrecimento e vômitos as queixas mais comuns entre os tutores que buscaram atendimento veterinário. E, mesmo sendo uma doença que tem uma variabilidade grande de sinais clínicos, podemos destacar que desidratação, mucosas pálidas, inapetência e anemia foram os achados clínicos mais observados entre os médicos veterinários que atenderam e acompanharam esses animais na internação. Por mais que estudos recentes nos mostrem uma diminuição na prevalência da doença desde os anos 80, devemos ficar alertas e conscientizar o máximo de pessoas sobre

essa importante infecção que acomete muitos felinos e sua prevenção. O controle do vírus depende de um conjunto de medidas, incluindo a implementação de protocolos rigorosos de testagem e vacinação, programas abrangentes de educação para a comunidade e práticas de manejo ambiental adequadas.

REFERÊNCIAS

AUGUST, J. R. **Consultations in Feline Internal Medicine, Volume 6 - E-Book**. [s.l.] Elsevier Health Sciences, 2009.

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, 1 abr. 2019.

COSTA, F. V. A. DA *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, dez. 2017.

DEMKIN, V. V.; KAZAKOV, A. A. Prevalence of hemotropic mycoplasmas and coinfection with feline leukemia virus and feline immunodeficiency virus in cats in the Moscow region, Russia. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 190, p. 105339, maio 2021.

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, dez. 2009.

HARTMANN, K.; HOFMANN-LEHMANN, R. What's New in Feline Leukemia Virus Infection. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 50, n. 5, p. 1013–1036, set. 2020.

HOFMANN-LEHMANN, R. *et al.* How molecular methods change our views of FeLV infection and vaccination. **Veterinary Immunology and Immunopathology**, v. 123, n. 1-2, p. 119–123, maio 2008.

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, 26 ago. 2020.

HOOVER, E. A. *et al.* Feline Leukemia Virus Infection: Age-Related Variation in Response of Cats to Experimental Infection². **JNCI: Journal of the National Cancer Institute**, v. 57, n. 2, p. 365–369, ago. 1976.

LEE, I. T. *et al.* Prevalence of feline leukemia virus infection and serum antibodies against feline immunodeficiency virus in unowned free-roaming cats. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 220, n. 5, p. 620–622, mar. 2002.

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, fev. 2006.

LITTLE, S. **The cat: clinical medicine and management**. St. Louis (Estados Unidos): Elsevier Saunders, Cop, 2012.

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

LUCKMAN, C.; GATES, M. C. Epidemiology and clinical outcomes of feline immunodeficiency virus and feline leukaemia virus in client-owned cats in New Zealand. **Journal of Feline Medicine and Surgery Open Reports**, v. 3, n. 2, p. 205511691772931, jul. 2017.

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, jul. 2009.

MEDEIROS, S. O. *et al.* Avaliação de dois testes sorológicos comerciais para diagnóstico das infecções pelo FIV e pelo FeLV. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 71, n. 2, p. 447–454, abr. 2019.

MUIRDEN, A. Prevalence of feline leukaemia virus and antibodies to feline immunodeficiency virus and feline coronavirus in stray cats sent to an RSPCA hospital. **Veterinary Record**, v. 150, n. 20, p. 621–625, 18 maio 2002.

NORSWORTHY, G. D. *et al.* **The Feline Patient**. [S.L.] John Wiley & Sons, 2011.

O'CONNOR TP; TONELLI QJ; JM, S. Report of the National FeLV/FIV Awareness Project. **PubMed**, v. 199, n. 10, p. 1348–53, 15 nov. 1991.

SCHERER, A. *et al.* A importância da adoção de animais no Brasil. **Pubvet**, v. 15, n. 7, p. 1–5, jul. 2021.

SOUZA, 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**, v. 7, n. 1, p. 113–124, 31 jan. 2024.

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, 29 out. 2019.

SYKES, J. E.; HARTMANN, K. Feline Leukemia Virus Infection. **Canine and Feline Infectious Diseases**, p. 224–238, 2014.

WILLETT, B. J.; HOSIE, M. J. Feline leukaemia virus: Half a century since its discovery. **The Veterinary Journal**, v. 195, n. 1, p. 16–23, jan. 2013.

ZANUTTO, M. S.; COSTA, S.C.; ARAÚJO, F.Z. Prevalência de leucemia e imunodeficiência viral felina e fatores de risco em gatos atendidos em um hospital escola de Londrina, Paraná. v. 17, n. 1, p. 27–36, 17 abr. 2023

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O vírus da leucemia felina é umas das retrovíroses que mais acomete os gatos do mundo todo. Seu diagnóstico pode ser realizado por testes de triagem, como são chamados os testes rápidos e de uma forma mais fidedigna realizando PCR quantitativo para DNA e RNA proviral. Analisando os dados obtidos nas fichas destes pacientes diagnosticados com o vírus da leucemia felina, em um Hospital Veterinário particular em Porto Alegre, entre maio de 2023 e maio de 2024, podemos perceber um padrão de perfil, onde a maioria são felinos sem raça definida, de ambos os sexos, com idade entre dois e três anos, que não estavam com seu protocolo vacinal em dia. Sendo inapetência, apatia, emagrecimento e vômitos as queixas mais comuns entre os tutores que buscaram atendimento veterinário. E, mesmo sendo uma doença que tem uma variabilidade grande de sinais clínicos, podemos destacar que desidratação, mucosas pálidas, inapetência e anemia foram os achados clínicos mais observados entre os médicos veterinários que atenderam e acompanharam esses animais na internação. Por mais que estudos recentes nos mostrem uma diminuição na prevalência da doença desde os anos 80, devemos ficar alertas e conscientizar o máximo de pessoas sobre essa importante infecção que acomete muitos felinos e sua prevenção. O controle do vírus depende de um conjunto de medidas, incluindo a implementação de protocolos rigorosos de testagem e vacinação, programas abrangentes de educação para a comunidade e práticas de manejo ambiental adequadas.

Pessoalmente, a realização deste trabalho de conclusão de curso teve também um peso emocional bastante grande. A grande motivação para me aprofundar e pesquisar sobre o FeLV veio graças ao diagnóstico positivo para a infecção que meu gato apresentou. Isto fez o interesse na área de felinos e a busca por maiores conhecimentos para que, futuramente, eu tenha condições de fazer por outros animais o que foi feito pelo meu. Também, o desafio da estruturação do trabalho, algo que pouco contato tive na graduação, foi algo importante para minha formação e aprendizado futuro, para que esteja mais preparada para elaboração de artigos, pesquisas e saiba como lidar com as exigências acadêmicas.

REFERÊNCIAS

AUGUST, J. R. **Consultations in Feline Internal Medicine, Volume 6 - E-Book**. [s.l.] Elsevier Health Sciences, 2009.

BENVENISTE, R. E.; SHERR, C. J.; TODARO, G. J. Evolution of Type C Viral Genes: Origin of Feline Leukemia Virus. **Science**, v. 190, n. 4217, p. 886–888, 28 nov. 1975.

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, 1 abr. 2019.

BOENZLI, E. *et al.* Detection of Antibodies to the Feline Leukemia Virus (FeLV) Transmembrane Protein p15E: an Alternative Approach for Serological FeLV Detection Based on Antibodies to p15E. **Journal of Clinical Microbiology**, v. 52, n. 6, p. 2046–2052, 1 jun. 2014.

CARMICHAEL, K. P.; BIENZLE, D.; MCDONNELL, J. J. Feline Leukemia Virus-associated Myelopathy in Cats. **Veterinary Pathology**, v. 39, n. 5, p. 536–545, set. 2002.

CATTORI, V.; TANDON, R.; PEPIN, A.; LUTZ, H. HOFMANN-LEHMANN, R. Rapid detection of feline leukemia virus provirus integration into feline genomic DNA. **Molecular and Cellular Probes**: 20. 2006. p. 172–181.

CATTORI, V. *et al.* Real-time PCR investigation of feline leukemia virus proviral and viral RNA loads in leukocyte subsets. **Veterinary Immunology and Immunopathology**, v. 123, n. 1-2, p. 124–128, maio 2008.

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, jan. 2009.

CATTORI, V.; HOFMANN-LEHMANN, R. Absolute Quantitation of Feline Leukemia Virus Proviral DNA and Viral RNA Loads by TaqMan® Real-time PCR and RT-PCR. **Methods in molecular biology**, p. 73–87, 1 jan 2008.

COSTA, F. V. A. DA *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, dez. 2017.

DEMKIN, V. V.; KAZAKOV, A. A. Prevalence of hemotropic mycoplasmas and coinfection with feline leukemia virus and feline immunodeficiency virus in cats in the Moscow region, Russia. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 190, p. 105339, maio 2021.

ENGLERT, T. *et al.* Survey of the feline leukemia virus infection status of cats in Southern Germany. **Journal of Feline Medicine and Surgery**, v. 14, n. 6, p. 392–398, 8 mar. 2012.

FLYNN, J. N.; HANLON, L.; JARRETT, O. Feline leukaemia virus: protective immunity is mediated by virus-specific cytotoxic T lymphocytes. **Immunology**, v. 101, n. 1, p. 120–125, set. 2000.

FLYNN, J.N. *et al.* Longitudinal Analysis of Feline Leukemia Virus-Specific Cytotoxic T Lymphocytes: Correlation with Recovery from Infection. v. 76, n. 5, p. 2306–2315, 1 mar. 2002.

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, dez. 2009.

GLEICH, S.; HARTMANN, K. Hematology and Serum Biochemistry of Feline Immunodeficiency Virus-Infected and Feline Leukemia Virus-Infected Cats. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v. 23, n. 3, p. 552–558, maio 2009.

GRANT, C. K. *et al.* Natural feline leukemia virus infection and the immune response of cats of different ages. **PubMed**, v. 40, n. 3, p. 823–9, 1 mar. 1980.

HARDY, W.D. Jr. *et al.* Biology of feline leukemia virus in the natural environment. **Cancer Research**, v.36, p.582-588, 1976.

HARTMANN, K. Clinical aspects of feline immunodeficiency and feline leukemia virus infection. **Veterinary Immunology and Immunopathology**, v. 143, n. 3-4, p. 190–201, out. 2011.

HARTMANN, K. Clinical Aspects of Feline Retroviruses: A Review. **Viruses**, v. 4, n. 11, p. 2684–2710, 31 out. 2012.

HARTMANN, K.; HOFMANN-LEHMANN, R. What's New in Feline Leukemia Virus Infection. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 50, n. 5, p. 1013–1036, set. 2020.

HELPER-HUNGERBUEHLER, A. K. *et al.* Dominance of highly divergent feline leukemia virus A progeny variants in a cat with recurrent viremia and fatal lymphoma. **Retrovirology**, v. 7, n. 1, 19 fev. 2010.

HELPER-HUNGERBUEHLER, A. K. *et al.* Long-term follow up of feline leukemia virus infection and characterization of viral RNA loads using molecular methods in tissues of cats with different infection outcomes. **Virus Research**, v. 197, p. 137–150, fev. 2015.

HELPER-HUNGERBUEHLER, A. K. *et al.* No benefit of therapeutic vaccination in clinically healthy cats persistently infected with feline leukemia virus. **Vaccine**, v. 33, n. 13, p. 1578–1585, mar. 2015.

HOFMANN-LEHMANN, R. *et al.* Feline leukaemia provirus load during the course of experimental infection and in naturally infected cats. **Journal of General Virology**, v. 82, n. 7, p. 1589–1596, 1 jul. 2001.

HOFMANN-LEHMANN, R. *et al.* Vaccination against the feline leukaemia virus: Outcome and response categories and long-term follow-up. **Vaccine**, v. 25, n. 30, p. 5531–5539, 26 jul. 2007

HOFMANN-LEHMANN, R. *et al.* How molecular methods change our views of FeLV infection and vaccination. **Veterinary Immunology and Immunopathology**, v. 123, n. 1-2, p. 119–123, maio 2008.

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, 26 ago. 2020.

HOOVER, E. A. *et al.* Feline Leukemia Virus Infection: Age-Related Variation in Response of Cats to Experimental Infection². **JNCI: Journal of the National Cancer Institute**, v. 57, n. 2, p. 365–369, ago. 1976

JARRETT O.; HOSIE M. J. **Infecção pelo vírus da Leucemia Felina**. 3.ed. São Paulo, Roca Ltda, 2006 (Clínica e terapêutica em felinos) Biografia p.488-494. ISBN:13987-85-7241-629-3.

LEE, I. T. *et al.* Prevalence of feline leukemia virus infection and serum antibodies against feline immunodeficiency virus in unowned free-roaming cats. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 220, n. 5, p. 620–622, mar. 2002.

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, fev. 2006.

LEVY, J. *et al.* American Association of Feline Practitioners' feline retrovirus management guidelines. **Journal of Feline Medicine and Surgery**, v. 10, n. 3, p. 300–316, jun. 2008.

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

LITTLE, S. **The cat: clinical medicine and management**. St. Louis (Estados Unidos): Elsevier Saunders, Cop, 2012.

LUBKIN, S. R. *et al.* Evaluation of Feline Leukemia Virus Control Measures. **Journal of theoretical biology**, v. 178, n. 1, p. 53–60, 1 jan. 1996.

LUCKMAN, C.; GATES, M. C. Epidemiology and clinical outcomes of feline immunodeficiency virus and feline leukaemia virus in client-owned cats in New Zealand. **Journal of Feline Medicine and Surgery Open Reports**, v. 3, n. 2, p. 205511691772931, jul. 2017.

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, jul. 2009.

LUTZ, H.; PEDERSEN, N. C.; THEILEN, G. H. Course of feline leukemia virus infection and its detection by enzyme-linked immunosorbent assay and monoclonal antibodies. **American Journal of Veterinary Research**, v. 44, n. 11, p. 2054–2059, 1 nov. 1983.

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, 28 out. 2009.

MEDEIROS, S. O. *et al.* Avaliação de dois testes sorológicos comerciais para diagnóstico das infecções pelo FIV e pelo FeLV. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 71, n. 2, p. 447–454, abr. 2019.

MUIRDEN, A. Prevalence of feline leukaemia virus and antibodies to feline immunodeficiency virus and feline coronavirus in stray cats sent to an RSPCA hospital. **Veterinary Record**, v. 150, n. 20, p. 621–625, 18 maio 2002.

NORSWORTHY, G. D. *et al.* **The Feline Patient**. [S.L.] John Wiley & Sons, 2011.

O'CONNOR TP; TONELLI QJ; JM, S. Report of the National FeLV/FIV Awareness Project. **PubMed**, v. 199, n. 10, p. 1348–53, 15 nov. 1991.

PEDERSEN, N. C. *et al.* Studies of naturally transmitted feline leukemia virus infection. **PubMed**, v. 38, n. 10, p. 1523–31, 1 out. 1977.

PEPIN, A. C. *et al.* Cellular segregation of feline leukemia provirus and viral RNA in leukocyte subsets of long-term experimentally infected cats. **Virus Research**, v. 127, n. 1, p. 9–16, jul. 2007.

ROJKO, J. L. *et al.* Pathogenesis of Experimental Feline Leukemia Virus Infection². **JNCI: Journal of the National Cancer Institute**, v. 63, n. 3, p. 759–768, set. 1979.

SCHERER, A. *et al.* A importância da adoção de animais no Brasil. **Pubvet**, v. 15, n. 7, p. 1–5, jul. 2021.

SOUZA, 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**, v. 7, n. 1, p. 113–124, 31 jan. 2024.

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, 29 out. 2019.

STÜTZER, B. *et al.* Incidence of persistent viraemia and latent feline leukaemia virus infection in cats with lymphoma. **Journal of Feline Medicine and Surgery**, v. 13, n. 2, p. 81–87, fev. 2011.

STÜTZER, B. *et al.* Role of Latent Feline Leukemia Virus Infection in Nonregenerative Cytopenias of Cats. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v. 24, n. 1, p. 192–197, jan. 2010.

SYKES, J. E.; HARTMANN, K. Feline Leukemia Virus Infection. **Canine and Feline Infectious Diseases**, p. 224–238, 2014.

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

WESTMAN, M. *et al.* The Diagnosis of Feline Leukaemia Virus (FeLV) Infection in Owned and Group-Housed Rescue Cats in Australia. **Viruses**, v. 11, n. 6, p. 503, 31 maio 2019.

WILLETT, B. J.; HOSIE, M. J. Feline leukaemia virus: Half a century since its discovery. **The Veterinary Journal**, v. 195, n. 1, p. 16–23, jan. 2013.