

**Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro**

**Dissertação de Mestrado Integrado em Medicina Veterinária**

**Abordagem Clínico-Epidemiológica e Prevenção da Infecção  
pelo Vírus da Imunodeficiência Felina (FIV) e pelo Vírus da  
Leucemia Felina (FeLV)**

**- Versão Definitiva -**

Maria Helena da Costa Brum

**Orientadora:** Professora Doutora Ana Cláudia Correia Coelho



Vila Real, 2022



## **Agradecimentos**

À minha mãe, por me apoiar incondicionalmente, por me dar força nas horas de maior desespero, por ter sempre acreditado em mim desde o início, por todas as velinhas acendidas, por ficar horas ao telefone a ouvir os meus desabafos e por fazer por mim o que mais ninguém faz, um grande obrigada, sem ti acabar este curso seria impossível.

Ao meu irmão, quero agradecer toda a ajuda informática, por todas as horas perdidas a resolver os meus problemas, pela paciência infinita e por “só mais uma tentativa, esta vai funcionar!”, sem ti não tinha conseguido, muito obrigada.

À minha irmã, que está sempre lá para mim a qualquer hora, seja qual for a distância, para escutar os meus dilemas e dar a resposta mais simples e mais acertada que uma criança de 11 anos pode dar, com a maior das sinceridades.

Ao meu pai, obrigada pelos conselhos e por me teres tornado mais resiliente. Contigo aprendi que nunca é tarde para seguirmos os nossos sonhos e o que importa é nunca desistir!

À minha tia Olga, pelo seu carinho, por ter sempre um comentário positivo para me animar e por ter fé em mim independentemente do que possa acontecer.

À minha madrinha, Ana Filipa Vaz, a qual está sempre lá para responder às minhas dúvidas, seja longe seja perto, és a pessoa que me tranquiliza e assegura, obrigada por tudo.

Aos meus amigos, que desde o secundário me apoiam, sempre com uma palavra amiga nos momentos que mais preciso. Obrigada pelos cafezinhos, os quais me levantaram sempre o ânimo. Sem vocês este percurso teria sido muito mais complicado.

À equipa do hospital veterinário de Trás-os-Montes e Alto Douro (HVTM), por me deixarem praticar diversos atos médico-veterinários, preparando-me para o futuro.

À equipa da clínica veterinária de São Gonçalo, por me proporcionarem um estágio que, apesar de curto, muito enriquecedor.

À equipa do hospital veterinário Champ du Roi, por me darem a conhecer uma nova realidade em termos de mentalidade e avanços médico-veterinários em Bruxelas.

À equipa do centro médico-veterinário da Mãe de Deus, a qual me acolheu tão bem e por me ensinar tanto ao longo dos estágios de verão, contribuindo para a minha formação.

À minha orientadora, professora Ana Cláudia Coelho, pela sua ajuda preciosa, por estar sempre disponível a qualquer altura e pela sua simpatia, obrigada.

A todos os docentes e trabalhadores da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro por me fornecerem um ensino de qualidade ao longo destes anos.

E, por fim, dedico esta tese à minha companheira felina Joanie, uma luz na minha vida na altura em que mais precisava, estando comigo noite e dia, sempre com uma ternura sem fim. Nunca te esquecerei.



## **Resumo**

As retrovíroses, dispersas por todo o mundo, continuam a exercer uma grande importância na nossa rotina, especialmente em Portugal, uma vez que, ainda existem elevadas taxas de infeção. Desta forma, com base nos casos clínicos observados, serão abordadas duas doenças infecciosas que afetam os felinos nomeadamente: o vírus da leucemia felina (FeLV) e o vírus da imunodeficiência felina (FIV).

Neste estudo, recolheram-se dados do Hospital Veterinário de Trás-os-Montes (HVTM), em Portugal continental, da Clínica Veterinária de São Gonçalo (CVSG), na ilha de São Miguel, no arquipélago dos Açores, e do Hospital Veterinário Champ du Roi (HVCDR), na Bélgica, de um total de 34 gatos. Em termos estatísticos, os resultados adquiridos, em relação à ocorrência obtida pelos kits rápidos, foram de 38,2% (13/34) para o FeLV, 58,8% (20/34) para o FIV e 2,9% (1/34) FIV e FeLV. Para além disso, notou-se que a maioria dos gatos com FIV eram machos (85,0%). Neste estudo também se observou uma associação estatisticamente significativa entre ser FIV positivo e ser adulto ( $p=0,043$ ).

Resumindo, a necessidade de implementação de medidas preventivas é de valor para que haja uma diminuição destas retrovíroses, através da realização de testes imunocromatográficos, de vacinação, de isolamento, e, eventualmente, eutanásia de gatos positivos.

Palavras-chave: FIV, FeLV, Gatos, Retrovírus, Prevalência, Portugal, Açores, Bélgica.

## **Abstract**

The retroviruses, spread all over the world, continue to exert a great importance in our routine, especially in Portugal since there are still high rates of infection. Therefore, based on clinical cases observed, two infectious diseases that can affect felines, will be addressed, namely: feline leukemia virus (FeLV) and feline immunodeficiency virus (FIV).

In this study, data were collected from the animal hospital of Trás-os-Montes (HVTM), Portugal, from the veterinary clinic of São Gonçalo (CVSG), in the Azores islands, and the animal hospital of Champ du Roi (HVC DR), in Belgium, from a total of 34 cats. Statistically, the results acquired, regarding the occurrence obtained by the rapid test kits, were 38.2% (13/34) for FeLV, 58.8% (20/34) for FIV, and 2.9% (1/34) for FIV and FeLV infection. Furthermore, it was stated that most of the cats with FIV were male (85.0%). In this study, a statistically significant association was observed between being FIV positive and being an adult ( $p=0,043$ ).

In summary, the need for the implementation of preventive measures is of value so that a decrease of these retroviruses can happen, through immunochromatographic testing, vaccination, isolation, and, eventually, euthanasia of positive cats.

Key words: FIV, FeLV, Cats, Retroviruses, Prevalence, Portugal, Azores, Belgium.

# Índice Geral

Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro .....	0
Agradecimentos .....	2
Resumo .....	4
Abstract .....	5
Índice de Figuras .....	7
Índice de Tabelas .....	7
Lista de Abreviaturas, Siglas e Acrónimos .....	8
Introdução .....	10
Tratamento FeLV .....	22
Prognóstico e Maneio do FeLV .....	24
Prevenção FeLV .....	25
Vírus da Imunodeficiência Felina (FIV) .....	27
Etiologia FIV .....	27
Epidemiologia FIV .....	28
Patogenia FIV .....	30
Sinais Clínicos FIV .....	31
Diagnóstico FIV .....	33
Tratamento FIV .....	35
Prognóstico e Maneio do FIV .....	36
Prevenção FIV .....	38
1.    Objetivos .....	40
2.    Material e Métodos .....	41
2.1.    População e Amostra .....	41
2.2.    Testes de Rastreio .....	42
2.3.    Análise de dados .....	43
3.    Resultados .....	44
3.1.    Caracterização da população .....	45
3.2.    Ocorrência de FIV e FeLV .....	46
3.3.    Sinais Clínicos .....	47
3.4.    Tratamento .....	49
3.5.    Casos Clínicos .....	50
Discussão .....	63
Conclusão .....	70
Bibliografia .....	71

## Índice de Figuras

<b>Figura 1:</b> Origem e infecção por FeLV e estado de vacinação de gatos em consultas veterinárias em 30 países europeus. ....	15
<b>Figura 2</b> – Prevalência mundial de FIV (Westman, Coggins, & Dorsselaer, 2022). ....	29
<b>Figura 3</b> – Teste imuno-enzimático (ELISA) SNAP Combo Plus FeLV/FIV (Fotografia tirada no Hospital Veterinário Champ du Roi). ....	42
<b>Figura 4</b> - Estatuto de doença dos gatos analisados. ....	44
<b>Figura 5</b> – Imagem referente ao caso clínico A. ....	50
<b>Figura 6</b> - Imagem referente ao caso clínico B. ....	53
<b>Figura 7</b> – Imagem referente ao caso clínico C. ....	56
<b>Figura 8</b> – Dermatite interdigital ligeira. ....	58
<b>Figura 9</b> – Imagem referente ao caso clínico D. ....	59
<b>Figura 10</b> - Gengivite severa, antes da destartarização. ....	61
<b>Figura 11</b> – Após a destartarização e remoção de dentes. ....	62

## Índice de Tabelas

<b>Tabela 1</b> - Distribuição dos resultados de FIV e FeLV pelas variáveis demográficas. ....	46
<b>Tabela 2</b> - Presença de sinais clínicos nos gatos com FIV e/ou FeLV. ....	48
<b>Tabela 3</b> - Terapêutica e princípios ativos utilizados, pelo menos uma vez, no tratamento de FIV e FeLV. ....	49
<b>Tabela 4</b> - Informações acerca do caso clínico A. ....	50
<b>Tabela 5</b> - Hemograma referente ao caso clínico A. ....	51
<b>Tabela 6</b> - Análise Bioquímica referente ao caso clínico A. ....	52
<b>Tabela 7</b> - Informações acerca do caso clínico B. ....	53
<b>Tabela 8</b> - Hemograma referente ao caso clínico B. ....	54
<b>Tabela 9</b> - Informações acerca do caso clínico C. ....	56
<b>Tabela 10</b> - Hemograma referente ao caso clínico C. ....	57
<b>Tabela 11</b> - Informações acerca do caso clínico D. ....	59
<b>Tabela 12</b> - Hemograma referente ao caso clínico D. ....	60
<b>Tabela 13</b> - Hemograma referente ao caso clínico D. ....	62



## **Lista de Abreviaturas, Siglas e Acrónimos**

AAFP – *American Association of Feline Practitioners*

ADN – Ácido desoxirribonucleico

AZT – Zidovudina (inibidor da transcriptase reversa)

BID – Duas vezes por dia

CC – Condição corporal

CVSG – Clínica Veterinária de São Gonçalo

ELISA – *Enzyme-Linked Immunosorbent Assay*

enFeLV – FeLV endógeno

exFeLV – FeLV exógeno

FC – Frequência Cardíaca

FeLV – Vírus da Leucemia Felina

FIV – Vírus da Imunodeficiência Felina

FORL – Lesões de reabsorção dentária em felinos

FR – Frequência Respiratória

HVCDR – Hospital Veterinário Champ du Roi

HVTM – Hospital Veterinário de Trás-os-Montes

IC – Imunocromatografia

IFA – Imunofluorescência indireta

IM – Via intramuscular

ISFM – *International Society of Feline Medicine*

IV – Via intravenosa

kg – Quilogramas

mL – Mililitros

mg – Miligramas

MRBs – Modificadores de resposta biológica

PCR – *Polymerase chain reaction*

PIF – Peritonite Infeciosa Felina

PO – Via oral

ARN – Ácido ribonucleico

RT – Transcriptase Reversa

RT-PCR – PCR em tempo real

SC – Via subcutânea

SID – Uma vez por dia

Se – Sensibilidade

Sp – Especificidade

TRC – Tempo de Repleção Capilar

VI – Isolamento do vírus

## **Introdução**

O aumento do número de gatos como animais de estimação parece ser uma tendência mundial. Muitas clínicas veterinárias, particularmente as das cidades, têm mais gatos do que cães para consultas. É mais provável que os gatos sejam mantidos como animais de estimação do que os cães porque são vistos como sendo mais fáceis de cuidar e adaptam-se melhor aos estilos de vida atuais, o que pode explicar os aumentos que estão a ser vistos na população (Sturgess, 2013).

À medida que os gatos se tornam animais de companhia de humanos, cada vez mais importantes em todo o mundo, os médicos veterinários, fascinados por esta espécie, desenvolveram abordagens de diagnóstico fiáveis e estratégias excepcionalmente eficazes de prevenção e tratamento de muitas infeções. Apesar disso, as doenças infecciosas continuam a ser uma parte importante da prática diária de felinos, ou porque as soluções ainda não existem ou porque alguns gatos ainda permanecem fora do alcance dos cuidados veterinários (Hartmann, 2011).

O vírus da leucemia felina (FeLV) e o vírus da imunodeficiência felina (FIV) estão incluídos nas doenças infecciosas mais comuns em gatos. Apesar de existirem vacinas para ambos, os testes e o isolamento dos gatos infetados são o pilar para a prevenção da transmissão do vírus aos gatos não infetados. Logo, o estatuto FeLV e FIV de todos os gatos deve ser conhecido (Little, 2012; Skyes, 2013).

É do conhecimento geral que, no sexto ano do Mestrado Integrado de Medicina Veterinária, é fundamental a execução de um estágio clínico para uma consolidação dos conhecimentos obtidos durante o curso. Deste modo, o plano de estágio foi centrado principalmente na área das doenças infecciosas.

Este trabalho consiste na pesquisa de duas doenças infecciosas de elevada prevalência em Medicina Veterinária, nomeadamente o Vírus da Imunodeficiência Felina (FIV) e o Vírus da Leucemia Felina (FeLV). Assim, esta dissertação de mestrado tem como interesse principal

abordar estas patologias através da análise dos casos clínicos observados, focando especialmente no carácter epidemiológico e na prevenção e no controlo das doenças, de modo a diminuir a sua ocorrência na prática clínica.

Como espécie, o gato é hospedeiro de doenças infecciosas, tanto antigas como emergentes, recentemente descobertas em Medicina Veterinária. Assim, os gatos têm estado implicados em zoonoses e na transmissão de infeções de e para a vida selvagem (Hartmann, 2011; Willett & Hosie, 2013).

A deteção precoce de infeções acrescenta uma nova dimensão aos testes de diagnóstico e assiste o médico veterinário na tomada de decisões a nível individual (como por exemplo, se devemos administrar medicamentos ou vacinar um determinado animal) ou a nível populacional (em termos de isolamento e eutanásia) (Stojanovic & Foley, 2011). Os testes rápidos também estão a ser realizados com maior frequência antes da exposição ao vírus e da venda, adoção e reprodução de animais, logo pode ser necessário um certificado para confirmar que se encontra saudável (Greene, 2006).

No entanto, os gatos doentes tendem a mascarar a natureza e a extensão da sua doença, tornando-se solitários e, como consequência, a apresentação a um médico veterinário é frequentemente mais tardia no decurso da doença. Como há uma menor possibilidade destes animais terem alterações a nível de órgãos específicos, normalmente, são mais propensos a mostrar apenas uma certa letargia e inapetência. Além disso, os proprietários também estão a mudar, tornando-se mais informados e exigentes em termos de diagnóstico, tornando a medicina baseada em problemas, o ponto central para a abordagem a um gato doente (Sturgess, 2013).

## **Etiologia do FeLV**

O vírus da leucemia felina (FeLV) pertence à família Retroviridae, subfamília Orthoretrovirinae e ao gênero *Gammaretrovirus*, com uma morfologia do tipo C, ou seja, um núcleo central e esférico (Maclachlan & Dubovi, 2017; Greene, 2006).

O FeLV é um retrovírus típico, protegido por um envelope e contendo um núcleo proteico com um ARN de cadeia simples, o qual é transcrito pela enzima transcriptase reversa no ADN. Ora, isto é chamado de provírus e este é, subsequentemente, integrado no genoma celular (Maclachlan & Dubovi, 2017; Greene, 2006; Withrow & Vail, 2007).

A sequência genética contém repetições terminais longas (LTRs), com função reguladora para controlo da expressão dos outros genes virais. A partir da cadeia 5' para o terminal 3', a ordem do gene é LTR-*gag-pol-env*-LTR (Chiu, Hoover, & VandeWoude, 2018; Canto-Valdés, Bolio-González, & Álvarez, 2022; Jiménez, Silva, & Morales, 2022).

O gene *gag* (antigénio associado ao grupo) codifica as proteínas estruturais internas, incluindo p15e, p12, p27 e p10. A proteína p15e, do envelope, induz a imunossupressão e a p27 é utilizada para a deteção clínica do FeLV para diagnóstico. O gene *pol* (polimerase) especifica a enzima RT viral, a qual é responsável pela síntese do ADN no molde de ARN. Por fim, o gene *env* (envelope) codifica os componentes do envelope, gp70 e p15e. A proteína *env* gp70 define o subgrupo do vírus e possui uma certa importância para a indução da imunidade (Greene, 2006; Ettinger, Feldman, & Côté, 2017).

Ambos os retrovírus exógenos (adquiridos, "patogénicos") e endógenos (herdados, "não patogénicos") estão presentes nos gatos. O FeLV exógeno (exFeLV) existe como um replicador-competente, transmissível horizontalmente. Já o FeLV endógeno (enFeLV), é não patogénico, está normalmente presente no genoma da população felina e é herdado de geração em geração. No entanto, o enFeLV não pode ser induzido a produzir partículas virais pois, apesar de estas estarem presentes, não se conseguem replicar, não sendo, por isso, infeccioso (Maclachlan & Dubovi, 2017; Powers, Chiu, & Kraberger, 2018; Withrow & Vail, 2007).

A entrada de FeLV na célula hospedeira é mediada pela ligação da glicoproteína do envelope (gp70), por meio de recetores, que variam dependendo dos diferentes subgrupos, os quais estão associados com a infecção, virulência e alterações causadas por variantes individuais do vírus (Cano-Ortiz, Tochetto, & Michel Roehe, 2022; Nelson & Couto, 2014; Rand, 2006).

O subgrupo A está presente em quase todos os gatos infetados, é o principal subgrupo a ser transmitido na natureza e é a base para o desenvolvimento de outros subgrupos. Ambos os subgrupos B e C exigem a presença do subgrupo A para uma replicação eficaz, por meio de mutação e recombinação. Para além disso, foi reportado como o menos patogénico dos subgrupos de FeLV (Cano-Ortiz, Tochetto, & Michel Roehe, 2022; Greene, 2006; Sturgess, 2013).

O subgrupo B está presente em 50% dos casos e ocorre por recombinação genética entre o subgrupo A e sequências do enFeLV, as quais existem no genoma felino normal. Assim, como os retrovírus possuem um genoma diploide, ou seja, com duas cópias de ARN mensageiro, um animal pode ter, em simultâneo, o subgrupo A e o B, por exemplo. O surgimento do FeLV-B após a infecção por FeLV-A resulta em morbidade e mortalidade mais elevadas, sendo importante na formação de tumores malignos. A infecção conjunta dos subgrupos A e B pode ser mais patogénica do que apenas com o subgrupo A (Cano-Ortiz, Tochetto, & Michel Roehe, 2022; Greene, 2006; Sturgess, 2013).

O subgrupo C é raro, existindo apenas em 1-2% dos gatos através de mutações no gene *env* do FeLV-A. Está particularmente associado à anemia não regenerativa severa devido à supressão da medula óssea, sendo fatal (Cano-Ortiz, Tochetto, & Michel Roehe, 2022; Greene, 2006; Sturgess, 2013).

Um quarto subgrupo do FeLV, o subgrupo T, é altamente citolítico para os linfócitos T, causa imunossupressão severa e surgiu através da mutação de variantes do subgrupo A (Cano-Ortiz, Tochetto, & Michel Roehe, 2022; Greene, 2006).

## Epidemiologia do FeLV

A infecção por FeLV apresenta uma distribuição mundial e a sua prevalência varia geograficamente e entre as diversas populações de gatos testadas (Biezus, Machado, & Ferian, 2019; Sivagurunathan, Atwa, & Lobetti, 2018).

Diversos estudos documentaram a presença do FeLV noutras espécies de felinos. Nomeadamente, em pumas norte-americanos (*Puma concolor*), em lincos ibéricos criticamente ameaçados e em felídeos sul-americanos e africanos em cativeiro, incluindo leopardos (*Panthera pardus*) e chitas (*Acinonyx jubatus*) (Chiu, Kraberger, & Cunningham, 2019; Maclachlan & Dubovi, 2017; Willett & Hosie, 2013).

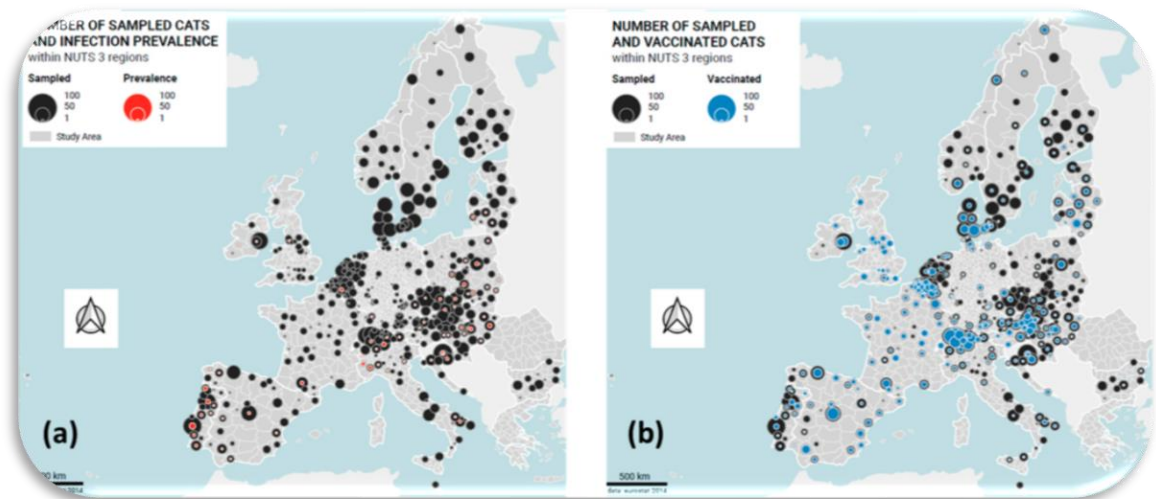
Na maioria dos países, a infecção pelo FeLV e as doenças associadas tornaram-se muito menos comuns nos últimos anos, provavelmente como resultado da vacinação, da melhoria nos testes de diagnóstico e a eutanásia ou isolamento dos animais infetados, tal como se pode verificar na Figura 1 (Westman, Norris, & Malik, 2019b; Szilasi, Dénes, & Krikó, 2019; Studer, Lutz, & Saegerman, 2019).

Todavia, as infeções que ocorrem naturalmente são ainda relativamente comuns, sendo estimado uma ocorrência atualmente, nos Estados Unidos, de 2% em gatos saudáveis e até 30% em gatos de alto risco ou doentes (Duarte, Castro, & Fonseca, 2010; Maclachlan & Dubovi, 2017).

Quanto aos estudos de prevalência realizados a nível mundial no Japão, a prevalência de FeLV foi de 2,9% (Duarte, Castro, & Fonseca, 2010), no sul da Alemanha foi de 1,8% (Zenchenkova & Makarov, 2021), na Suíça foi de 3% (Hofmann-Lehmann & Hartmann, 2020) e no Canadá foi de 3,1% (Burling, Levy, & Scott, 2017). Já a Bélgica relatou uma prevalência de 3 a 4% para o FeLV (Domy, Speybroeck, & Verstraete, 2002; Garigliany, Jolly, Dive, & Bayrou, 2016; Paepe, Verjans, & Duchateau, 2013; Roukaerts, Theuns, & Taffin, 2015).

No entanto, em Portugal, existem ainda poucos estudos epidemiológicos sobre a infecção

por FeLV. Por exemplo, um estudo, pioneiro, de uma população de 152 gatos errantes da ilha de Faro, península do Ancão, determinou uma prevalência de gatos infectados por FeLV de 7,6% (Reis, 2017). Já outros estudos, na região de Lisboa, tinham uma prevalência de 5 a 10% (Duarte, Castro, & Fonseca, 2010; Rosado, 2009; Turras, 2014). No que concerne o arquipélago dos Açores, mais especificamente a ilha de São Miguel, havia uma prevalência de 0,6% para o FeLV (Botelho, 2014).



**Figura 1:** Origem e infecção por FeLV e estado de vacinação de gatos em consultas veterinárias em 30 países europeus. (a) Viremia provocada pelo FeLV: preto: todos os gatos; vermelho: gatos FeLV-positivos. (b) Vacinação contra o FeLV: preto: todos os gatos; azul: gatos vacinados contra FeLV. O tamanho do círculo representa o número de gatos (Studer, Lutz, & Saegerman, 2019).

## Patogenia do FeLV

A transmissão ocorre através do estreito contacto entre os gatos logo, comportamentos como o “grooming” mútuo, lutas (por meio de arranhões e mordeduras) e a partilha de utensílios para a alimentação, bem como, o uso de caixas de areia são considerados fatores de risco (Greene, 2006; Little, 2012; Muz, Can, & Karakavuk, 2021).

Em primeiro lugar, ocorre infecção oronasal num gato suscetível. De seguida, ocorre a



replicação viral, local, no epitélio da orofaringe, nos linfócitos e monócitos das amígdalas e nos gânglios linfáticos regionais. Após este processo, os leucócitos infetados realizam uma migração, sendo capazes de infetar o tecido linfoide sistémico e os precursores das células sanguíneas da medula óssea (Little, 2012; Sturgess, 2013; Skyes, 2013).

Por último, dá-se a disseminação do vírus a partir da replicação local, atingindo os tecidos da mucosa e os tecidos glandulares como, por exemplo, as glândulas salivares, o trato gastrointestinal, a conjuntiva, a faringe e a bexiga. A disseminação do vírus ocorre, especialmente, a partir da saliva, mas pode estar presente no leite, urina e fezes, embora em quantidades inferiores (Little, 2012; Skyes, 2013).

Certos investigadores examinaram a infeção causada pelo FeLV em gatos e foram capazes de definir quatro classes de infeção: abortada, regressiva, progressiva e atípica (Gomez-Lucia, Collado, & Miró, 2019; Willett & Hosie, 2013).

Com efeito, estas classes dependem de múltiplas variáveis, incluindo a idade na altura da infeção, o estado imunitário, a presença concomitante de outros agentes infecciosos, a genética do subgrupo, a estirpe e a dose de vírus, a constituição genética do gato como indivíduo e, provavelmente, outros fatores ambientais, todos interagindo de uma forma muito complexa (Aiyaranoi, Boonchalaew, & Chawnan, 2018; Little, 2012; Maclachlan & Dubovi, 2017).

As infeções abortadas são aquelas em que, o gato infetado, produz uma resposta imune precoce e eficaz que previne a replicação viral e leva à eliminação de células infetadas com o vírus. Estima-se que ocorre em 20 a 30% dos gatos expostos, sendo mais provável em felinos com uma idade mais avançada (Westman, Malik, & Norris, 2019a; Skyes, 2013).

As infeções regressivas são aquelas em que a replicação viral é limitada e apenas uma pequena população de células infetadas com o vírus permanece. Logo, ocorre uma viremia transitória após 2 a 16 semanas, a qual é eliminada subsequentemente por uma resposta imunitária parcial. Estes gatos podem continuar a eliminar completamente o vírus, mas como já não são viremicos, não são contagiosos. Contudo, o ADN proviral pode ser infeccioso através de uma

transfusão sanguínea. Para além disso, pode ocorrer uma reativação viral devido a uma situação de stresse severa ou imunossupressão. Estima-se que afete 30-40% dos gatos expostos, principalmente os gatos mais idosos (Parr, Beall, & Levy, 2021; Westman, Malik, & Norris, 2019a).

Por sua vez, as infeções progressivas são aquelas em que a replicação viral continua ativa ou seja, dá-se uma viremia persistente ao superar a capacidade de resposta do sistema imunitário para eliminar o vírus. A viremia persistente, com origem na medula óssea, desenvolve-se entre as 2 e as 12 semanas após a exposição. Estima-se que afete 30-40% de gatos expostos, sendo mais comum em gatinhos bebés e gatos mais jovens. Estes gatos provavelmente ficam doentes com doenças secundárias, associadas ao FeLV, tais como a leucemia, o linfoma e a anemia não regenerativa (Parr, Beall, & Levy, 2021; Sturgess, 2013; Westman, Norris, & Malik, 2019b).

Por fim, as infeções atípicas, são normalmente focais e apenas afetam animais experimentalmente infetados com o vírus, logo não é são relevantes (Greene, 2006).

A resistência às infeções persistentes aumenta com a idade, embora o grau de resistência natural de cada animal seja desconhecido. Os gatinhos com menos de 16 semanas de idade são mais suscetíveis e podem permanecer infetados persistentemente após a exposição ao vírus. No entanto, os gatos adultos podem ser suscetíveis à infeção após um convívio a longo prazo com outro felino afetado (Little, 2012; Greene, 2006; Skyes, 2013).

### **Sinais Clínicos do FeLV**

Os tutores geralmente levam os gatos infetados pelo FeLV ao médico veterinário para avaliação de sinais clínicos não específicos, tais como anorexia, perda de peso, depressão ou anomalias associadas a órgãos ou sistemas específicos (Nelson & Couto, 2014; Rand, 2006).

No entanto, o FeLV é conhecido por causar uma série de doenças, incluindo o linfoma, a leucemia, a anemia, a supressão da medula óssea, a supressão imunitária e, em última análise, a morte (Erbeck, Gagne, & Kraberger, 2021). As síndromes clínicas características podem resultar

de efeitos específicos causados pelo vírus ou por infecções oportunistas devido à imunossupressão (Maclachlan & Dubovi, 2017; Nelson & Couto, 2014; Rand, 2006).

No que diz respeito ao linfoma, existem neoplasias linfoides e os sinais específicos dependem do local do tumor (Sturgess, 2013). Os linfomas, associados ao FeLV, são classificados, com base no local anatómico, como mediastínico (tímico), alimentar, multicêntrico ou extranodal (rins, SNC e pele) (Greene, 2006; Nelson & Couto, 2014).

O linfoma do mediastino provoca tanto a dispneia como a disfagia e os sinais clínicos de rinite ou pneumonia podem ocorrer como resultado de infecções secundárias. Estes animais geralmente têm menos de 3 anos de vida, são gatos jovens, machos e podem apresentar uma diminuição da complacência torácica cranial, à palpação, bem como, uma diminuição dos sons cardíacos e respiratórios, se houver a presença de efusão pleural (Jaroensong, Piamwaree, & Sattasathuchana, 2022; Sturgess, 2013).

Em relação ao linfoma alimentar, este geralmente envolve o intestino delgado, os gânglios linfáticos mesentéricos, os rins e o fígado dos gatos mais velhos. Os sinais clínicos normalmente são vômitos e diarreia, mas também pode haver apenas anorexia. No entanto, a maioria dos gatos com linfoma alimentar é FeLV-negativa (Greene, 2006; Lutz, Addie, & Belák, 2009).

Relativamente ao linfoma multicêntrico, há uma linfadenopatia periférica e os sinais de doença não são específicos. Qualquer órgão pode estar envolvido, tal como a zona retrobulbar ocular, cavidade nasal, gengiva, pele, fígado, rins, bexiga, cérebro e pulmões. Normalmente, afeta gatos jovens e aproximadamente 60% são FeLV positivos (Greene, 2006; Sturgess, 2013).

O linfoma extranodal, como o caso do linfoma renal, é geralmente bilateral e não causa sinais de doença até os rins estarem tão extensamente infiltrados que a insuficiência renal ocorre. Deste modo, os rins ficam aumentados de tamanho e com forma irregular (Greene, 2006; Lutz, Addie, & Belák, 2009).

As leucemias, geralmente classificadas quanto à origem celular, como linfocítica,

mieloide (eritroide, granulocítica e megacariocítica), foram relatadas em gatos infectados por FeLV. A leucemia eritroide é a mais comum, mas a anamnese e os achados no exame físico, no entanto, são inespecíficos (Nelson & Couto, 2014; Greene, 2006).

Quando há supressão da medula óssea, a anemia é uma das doenças mais frequentemente observadas, especialmente quando está associada à infecção por FeLV. Esta, tende a ser não-regenerativa e macrocítica (Greene, 2006; Sturgess, 2013).

A nível gástrico, a estomatite, causada por *Calicivirus*, pode ocorrer em alguns gatos infectados por FeLV como resultado da imunossupressão. Para além disso, a infecção por FeLV pode causar vômitos e diarreia devido a uma enterite clínica e histopatologicamente semelhante à panleucopenia (parvovírus felino) ou por causa de infeções secundárias atribuídas à imunossupressão (Nelson & Couto, 2014; Sturgess, 2013).

A nível ocular, alguns gatos apresentam-se com queixa de miose, blefarospasmo ou olhos nebulosos devido ao linfoma. A turvação do humor aquoso, lesões tumorais, queratite provocada por *Herpesvirus* (um vírus que provoca coriza, uma doença do aparelho respiratório), luxações da lente e glaucoma estão, frequentemente, presentes no exame ocular. O FeLV normalmente não induz uveíte sem a ocorrência de linfoma (Nelson & Couto, 2014; Little, 2012).

As alterações neurológicas, associadas à infecção por FeLV, podem resultar da ação dos linfomas e normalmente incluem anisocoria, midríase, ataxia, síndrome de Horner, fraqueza, tetraparesia, paraparésia, alterações comportamentais e incontinência urinária (Greene, 2006; Little, 2012; Sturgess, 2013).

As alterações intraoculares e no sistema nervoso podem também resultar de infeções por outros agentes, tais como *Cryptococcus neoformans* ou *Toxoplasma gondii* ou o coronavírus felino que provoca a Peritonite Infeciosa Felina (PIF), doença sistémica e viral (Cong, Meng, & Blaga, 2016; Little, 2012).

Desta forma, como o FeLV provoca uma supressão imunitária, torna a morte inevitável

ao reduzir a imunidade contra a PIF e ao acelerar a doença. Mesmo na eventualidade de superar a infeção por PIF, a reativação do vírus ocorre no caso de infeção secundária por FeLV e resulta na morte num curto espaço de tempo (Hakan & Serkan, 2019; Nelson & Couto, 2014).

Já a icterícia, em gatos infetados por FeLV, pode ser pré-hepática, imunomediada (devido à destruição dos eritrócitos induzida pelo FeLV ou infeções secundárias por *M. haemofelis*), hepática (causada por linfoma hepático, lipidose ou necrose hepática focal) ou pós-hepática (causada por linfoma alimentar) (Nelson & Couto, 2014; Sturgess, 2013).

Finalmente, a nível reprodutivo, as gatas infetadas sofrem abortos, dão à luz nados mortos, desenvolvem infertilidade ou, então, patologias como a endometrite. As crias, infetadas no útero, que sobrevivem até ao nascimento, geralmente desenvolvem síndromes clínicas, as quais são aceleradas pelo FeLV, ou então morrem como parte do complexo de mortalidade felino (*Fading Kitten Syndrome*) (Nelson & Couto, 2014; Sturgess, 2013).

### **Diagnóstico do FeLV**

O estatuto de FeLV de cada gato deve ser conhecido, e de acordo com a *American Association of Feline Practitioners* (AAFP), os testes devem ser feitos nos seguintes cenários: a) Gatos suspeitos de terem uma infeção por FeLV por qualquer razão; b) Gatos doentes apresentados numa consulta veterinária; c) Gatos saudáveis antes da vacinação contra o FeLV; d) Gatos com um historial desconhecido de FeLV; e) Para a deteção de potenciais transmissores de FeLV, tais como num ambiente com múltiplos gatos e f) Antes de introduzir um novo gato num ambiente diferente (Ettinger, Feldman, & Côté, 2017; Hofmann-Lehmann & Hartmann, 2020; Sturgess, 2013).

Uma variedade de testes está disponível, todos eles com pontos fortes e com pontos fracos, os quais permitem identificar diferentes tipos de infeção. Idealmente, para confirmar se a viremia é persistente, devem ser utilizadas múltiplas técnicas bem como a repetição de testes, particularmente num gato saudável. Deste modo são utilizados: *Enzyme-Linked Immunosorbent*

Assay (ELISA), imunocromatografia (IC), imunofluorescência indireta (IFA), isolamento do vírus (IV) e Reação em Cadeia da Polimerase (PCR) (Sturgess, 2013; Westman, Malik, & Hall, 2017).

Por conseguinte, os testes rápidos para o antígeno do FeLV solúvel (tais como ELISA ou IC) são geralmente altamente fiáveis para detetar uma infeção progressiva (Ettinger, Feldman, & Côté, 2017; Skyes, 2013).

O rastreio do antígeno de FeLV é feito através do teste ELISA a partir de amostras de sangue total, plasma, soro, saliva ou lágrimas. Se bem que AAFP declarou, em 2008, que "os testes de antígenos não devem ser realizados em lágrimas ou saliva porque são propensos a mais erros", logo, o soro é o fluido mais preciso para ser avaliado em testes de ELISA (Nelson & Couto, 2014; Greene, 2006; Westman, Malik, & Hall, 2017).

Para além do mais, como estes testes detetam o antígeno viral, e não os anticorpos contra o vírus, a imunidade materna não interfere com os testes ELISA e IC. No que diz respeito à vacinação, esta também não interfere com os testes em geral, contudo, é aconselhável testar antes da vacinação (Maclachlan & Dubovi, 2017; Skyes, 2013).

Múltiplas opções existem para confirmação de um resultado positivo de um teste rápido, tais como a técnica da Reação em Cadeia da Polimerase (PCR) ou a Imunofluorescência Indireta (IFA) (Ettinger, Feldman, & Côté, 2017; Skyes, 2013).

A PCR é uma técnica muito sensível e deteta níveis muito baixos da infeção, sendo necessária para detetar uma infeção regressiva. Estão disponíveis dois tipos de PCR, nomeadamente, a PCR usada para detetar o provírus do FeLV (o ADN viral integrado no genoma do gato) e a PCR em tempo real (RT-PCR), a qual deteta o ARN e assim, a replicação viral (Ettinger, Feldman, & Côté, 2017; Sturgess, 2013; Willett & Hosie, 2013).

Na Imunofluorescência Indireta (IFA), é feita uma pesquisa de antígenos do FeLV em neutrófilos e plaquetas (Sturgess, 2013). Ainda assim, os resultados da IFA não são positivos até

que ocorra infecção da medula óssea e, apesar de serem fiáveis em mais de 95% dos casos, os resultados falso-negativos podem ocorrer quando a leucopenia ou a trombocitopenia dificultam a avaliação do número de células. Já os resultados falso-positivos podem ocorrer caso os esfregaços sanguíneos, apresentados para avaliação, sejam muito espessos. Um resultado positivo na IFA indica que o gato está em viremia e é contagioso. Aproximadamente 90% permanecem virémicos para toda a vida (Little, 2012; Nelson & Couto, 2014).

Os gatos com resultados ELISA-positivos e IFA-negativos são, provavelmente, não contagiosos naquele momento, mas devem ser isolados até reavaliação nas 4 a 6 semanas subsequentes, uma vez que, pode estar em curso a progressão para uma viremia persistente. Os gatos com infecção regressiva podem ser imunodeficientes e tornar-se virémicos (IFA e ELISA positivos) após receberem corticosteroides ou após uma situação de stress extrema (Sturgess, 2013; Lutz, Addie, & Belák, 2009).

O isolamento do vírus já não é utilizado para diagnóstico de rotina uma vez que é tecnicamente exigente e dispendioso, mas é o único teste que pode demonstrar vírus viáveis presentes (Maclachlan & Dubovi, 2017; Sturgess, 2013).

Os gatinhos podem ser testados para o FeLV em qualquer idade, porque os anticorpos maternos adquiridos, passivamente, não interferem com os testes de antígeno viral. No entanto, os gatinhos recém-nascidos, infetados por gatas FeLV-positivas, podem não testar positivo durante semanas até meses após o nascimento (Little, 2012; Skyes, 2013).

Nenhum gato saudável deve ser eutanasiado com base num único teste com resultado positivo dado que os resultados positivos em gatos saudáveis devem ser confirmados por outro método. Deve ser feito um novo teste 12 semanas depois (Skyes, 2013; Lutz, Addie, & Belák, 2009).

## **Tratamento do FeLV**

Em termos de tratamento de suporte, podem existir problemas secundários associados à

infecção e, estes, podem ser tratados de forma clínica à medida que vão surgindo (Withrow & Vail, 2007). Deste modo, os agentes oportunistas devem ser tratados conforme indicado, sendo, em geral, necessário elevadas doses e longos períodos de antibioterapia (Ettinger, Feldman, & Côté, 2017; Nelson & Couto, 2014; Sturgess, 2013).

Vários fármacos antivirais têm sido propostos para o tratamento do FeLV, sendo a Zidovudina (AZT), um inibidor da transcriptase reversa, o fármaco mais estudado. A AZT inibe a transcriptase reversa do FeLV quando administrada a uma dose de 10 a 20 miligramas (mg) por quilograma (kg), por dia (Withrow & Vail, 2007; Nelson & Couto, 2014). Contudo, os agentes antivirais não possuem uma eficácia comprovada e requerem mais estudos (Sturgess, 2013).

Uma variedade de modificadores de resposta biológica (MRBs), como, por exemplo, os interferões, foi utilizada em gatos com FeLV, mas nenhum demonstrou benefícios em ensaios controlados (Withrow & Vail, 2007). No entanto, podemos considerar o tratamento com o interferão ómega felino, durante 5 dias consecutivos, no caso de infeções recorrentes (Ettinger, Feldman, & Côté, 2017; Lutz, Addie, & Belák, 2009).

Os agentes hematopoiéticos como a vitamina B9 (ácido fólico), a vitamina B12 (cobalamina), os esteroides anabolizantes e a eritropoietina geralmente não são eficazes no tratamento da anemia não regenerativa (Nelson & Couto, 2014; Withrow & Vail, 2007). Desta forma, a transfusão de sangue pode ser necessária em casos de anemia severa (Ettinger, Feldman, & Côté, 2017). Para além disso, os gatos com anemia hemolítica autoaglutinante requerem terapias imunossupressoras, porém estas podem ativar a replicação viral, não sendo indicadas. Os glucocorticoides devem ser evitados uma vez que podem reativar a infeção. Se a anemia hemolítica, provocada por *Mycoplasma* spp. hemotrópicos, estiver presente, deve tratar-se com doxiciclina, mas apenas se as doenças subjacentes tiverem sido excluídas (Ettinger, Feldman, & Côté, 2017; Sturgess, 2013; Skyes, 2013).

No que diz respeito ao linfoma, num gato FeLV-positivo, este pode ser tratado através



da remoção cirúrgica ou com quimioterapia, utilizando protocolos padrão (Nelson & Couto, 2014; Sturgess, 2013). Assim, o uso de fármacos quimioterápicos como, por exemplo, a ciclofosfamida, a vincristina e a prednisolona, incluídos no protocolo COP, podem ser benéficos (Ettinger, Feldman, & Côté, 2017). Mas, embora os medicamentos antivirais e a quimioterapia possam retardar a mortalidade, não podem curar a infecção ou prevenir a mortalidade (Lacharoje, Techangamsuwan, & Chaichanawongsaroj, 2021). No caso de gatos com FeLV e com sinais neurológicos, após descartar doenças subjacentes, como o linfoma, pode-se tratar com AZT (5 mg/kg PO q12h) (Ettinger, Feldman, & Côté, 2017).

Por fim, deve-se assegurar um bom programa de cuidados de saúde, com uma dieta adequada e uma desparasitação correta (Sturgess, 2013).

### **Prognóstico e Maneio do FeLV**

A manutenção de uma resposta eficaz do sistema imunitário em gatos com infecção regressiva é indicativa da presença de um controlo do vírus, o que resulta num bom prognóstico (Zenchenkova & Makarov, 2021). No entanto, o prognóstico para gatos, com viremia persistente, é reservado e a maioria morre em 2 a 3 anos devido a complicações clínicas (Lutz, Addie, & Belák, 2009; Luckman & Gates, 2017). Assim, o FeLV é frequentemente mais patogénico do que o FIV, causando até 80% de mortalidade após a infecção (Hwang, Gottdenker, & Min, 2016; Skyes, 2013).

No que toca a apenas um único gato, saudável, FeLV-positivo, este deve, sempre que possível, viver dentro de casa, particularmente à noite, de forma a reduzir os riscos de propagação da doença e também para evitar possíveis infeções secundárias (Maclachlan & Dubovi, 2017; Levy, Crawford, & Hartmann, 2008; Nelson & Couto, 2014; Sturgess, 2013).

Já um gato pertencente a uma colónia, saudável e FeLV-positivo, idealmente, deveria ser isolado ou transferido para um agregado familiar sem outros gatos. Mas, se isto não for possível, os outros gatos do grupo devem ser testados e vacinados (Lutz, Addie, & Belák, 2009; Maclachlan & Dubovi, 2017; Sturgess, 2013).

Em gatos com infecção progressiva, idas anuais ao médico veterinário são essenciais para detetar alterações no seu estado de saúde. Deste modo, um hemograma deve ser feito a cada 6 meses e uma análise bioquímica e urinálise pelo menos uma vez por ano. Também deve ser dada especial atenção à cavidade oral para detetar as doenças dentárias e gengivais que frequentemente ocorrem (Ettinger, Feldman, & Côté, 2017; Greene, 2006).

No caso de machos e fêmeas inteiras, estes devem ser castrados para reduzir o stress associado com o desejo de vagar no exterior e com os comportamentos de agressividade, de estro e de acasalamento (Ettinger, Feldman, & Côté, 2017; Greene, 2006).

### **Prevenção do FeLV**

Como a contaminação ocorre principalmente através do contacto direto entre os gatos, conhecer a prevalência da infecção numa população felina, bem como os fatores associados à infecção, é essencial para a prevenção de doenças (Biezus, Machado, & Ferian, 2019; Willett & Hosie, 2013).

É importante identificar os diversos fatores de risco de infecção por FeLV, incluindo o acesso ao exterior, o sexo (o fator de maior risco é o sexo masculino), a idade (jovem), o estado de esterilização (inteiro), a presença de doença e habitações com múltiplos gatos, os quais são frequentemente associados a comportamentos agressivos e de luta (Burling, Levy, & Scott, 2017; Capozza, Lorusso, & Colella, 2021; Gonçalves, Ferraz, & Hiura, 2021; Sivagurunathan, Atwa, & Lobetti, 2018).

A prevenção da exposição de gatos saudáveis a gatos com FeLV através de testagem e remoção ou isolamento é uma forma importante de prevenir a propagação da doença, mas não é substituída pela vacinação como método de controlo (Little, 2012; Stojanovic & Foley, 2011).

Há uma grande variedade de tipos de vacinas disponíveis, embora com eficácia e duração de imunidade diversas. Assim, todos os gatos que são suscetíveis de ser expostos ao vírus devem ser vacinados (Maclachlan & Dubovi, 2017; Sturgess, 2013). Manter a proteção vacinal

contra as outras doenças infecciosas também é muito importante, mas, neste caso, esta não atinge os 100% (Sturgess, 2013). A Leucogen® (Virbac, Sintra, Portugal) é uma vacina que possui um antigénio purificado p45 do envelope do vírus do FeLV e a Purevax (Merial, Rio de Mouro, Portugal) é uma vacina monovalente, em que a estirpe vacinal é um vírus *Canarypox* recombinante (vCP97), sendo as vacinas mais utilizadas (Apifarma, 2007).

Foi observada uma clara redução na incidência do vírus em países onde são feitos testes de rotina e a vacina foi estabelecida de forma eficiente. No entanto, o FeLV continua a ser um dos agentes virais mais comuns nos países onde a vacinação não é uma prática comum (Cano-Ortiz, Tochetto, & Michel Roehle, 2022; Grosenbaugh, Frances-Duvert, & Abedi, 2017).

A vacinação não substitui a necessidade de realizar testes em grandes colónias e gatis. A realização de testes pré-vacinação é um assunto controverso uma vez que existem problemas na interpretação de um resultado positivo em gatos saudáveis (Maclachlan & Dubovi, 2017; Sturgess, 2013). Desta forma, recomenda-se testar os gatos antes da vacinação para assegurar um estatuto negativo. Apesar disto, a utilização inadvertida da vacina num gato infetado com FeLV não é prejudicial, mas também não oferece nenhum benefício. No entanto, a vacinação de um gato que seja FeLV positivo, dá falsas expectativas ao tutor e dará origem a questões desnecessárias em termos de eficácia da vacina quando a infeção é eventualmente descoberta (Little, 2012; Lutz, Addie, & Belák, 2009).

Uma prevalência muito baixa de FeLV foi demonstrada, em geral, em gatos de *Pedigree*, o que demonstra que os criadores estão conscientes do FeLV e previnem a infeção através de medidas rigorosas (Little, 2012; Studer, Lutz, & Saegerman, 2019).

Em termos de risco para a saúde pública, nenhuma pessoa com viremia com FeLV foi ainda reportada (Sturgess, 2013; Skyes, 2013).

## **Vírus da Imunodeficiência Felina (FIV)**

### **Etiologia do FIV**

O vírus da Imunodeficiência Felina (FIV) é um vírus ARN exógeno de cadeia simples, pertencente à família Retroviridae, subfamília Orthoretrovirinae e gênero *Lentivirus*. O vírus é morfológicamente semelhante ao vírus da imunodeficiência humana (HIV), mas antígenicamente distinto. Tal como o FeLV, o FIV produz a enzima RT para catalisar a introdução do ARN viral no genoma do hospedeiro (Nelson & Couto, 2014; Ettinger, Feldman, & Côté, 2017; Maclachlan & Dubovi, 2017).

Os genes mais importantes, *gag*, *pol* e *env*, codificam as proteínas estruturais do núcleo viral proteico (matrix [p15], cápside [p24] e nucleocápside [p10]), enzimas (transcriptase reversa, protease e integrase) e glicoproteínas do envelope (transmembranar [gp41] e de superfície [gp120]), respetivamente (Ettinger, Feldman, & Côté, 2017; Pan, Wang, & Wang, 2018).

O *env* liga o recetor primário para o FIV, o CD134, para iniciar a infeção. A mudança conformacional do *env* expõe o local de ligação para o coreceptor, o CXCR4, o que desencadeia a entrada de células. O genoma viral é então libertado e copiado para o ADN pela RT. Esta cópia de ADN, uma vez integrada no ADN cromossomal do hospedeiro e flanqueada por sequências longas terminais (LTRs), as quais controlam a sua transcrição, é conhecida como provírus. O provírus pode tanto permanecer latente ou então, formar um modelo para a produção de novos viriões (Ettinger, Feldman, & Côté, 2017; Skyes, 2013).

Existem sete subtipos de FIV (A, B, C, D, E e F) identificados, até à data, com base nas diferenças da sequência de nucleótidos da região genética *env* (Jiménez, Silva, & Morales, 2022; Szilasi, Dénes, & Krikó, 2021; Westman, Coggins, & Dorsselaer, 2022). Estas diferenças podem ter impacto na associação de doenças, virulência e proteção oferecida pela vacinação (Westman, Coggins, & Dorsselaer, 2022). Como demonstrado por estudos de seroprevalência, os gatos naturalmente infetados podem abrigar múltiplos subtipos, e uma superinfeção indica uma falta de

proteção cruzada, entre alguns subtipos com maior virulência e patogenicidade devido a eventos de recombinação dos genomas virais (Greene, 2006; Szilasi, Dénes, & Krikó, 2021).

Com base em estudos, o subtipo A foi encontrado na Austrália, Nova Zelândia, Estados Unidos, África do Sul e no nordeste da Europa. O subtipo B foi encontrado também nos Estados Unidos, Europa Central e do Sul, Brasil e Japão. O subtipo C tem sido identificado no Canadá, Nova Zelândia e Sudeste Asiático. O subtipo D tem sido reportado no Japão e Vietname, o subtipo E na Argentina e, por fim, o subtipo F nos Estados Unidos apenas (Jiménez, Silva, & Morales, 2022; Westman, Coggins, & Dorsselaer, 2022).

### **Epidemiologia do FIV**

A infecção de gatos por FIV apresenta uma distribuição mundial (Figura 2), e as taxas de prevalência variam muito, dependendo da região e do estilo de vida (Biezus, Machado, & Ferian, 2019; Rand, 2006). Em áreas do mundo onde os gatos são geralmente castrados, residem em grande parte dentro de casa, e têm cuidados médicos regulares, a prevalência de infecção é geralmente inferior a 5% enquanto em países com grandes populações de gatos sexualmente intactos e selvagens, a prevalência de infecção é frequentemente superior a 20% (Bienzle, 2014).

É possível que o FIV também possa estar presente noutros felinos, como o gato selvagem europeu (*Felis silvestris silvestris*), sendo que os investigadores presumem que a recolonização da área por gatos selvagens e os conflitos territoriais com os gatos domésticos foram a causa da infecção por FIV (Heddergott, Steeb, & Sacken, 2018). Para além disso, também foi detetado em felinos em cativeiro (como o leão, o tigre branco, o leopardo das neves e o jaguar) e em espécies indígenas (como a pantera da Florida e o lince pardo). Outros estudos, no Botsuana, Uganda e Tanzânia, documentaram uma prevalência de FIV de 71%, principalmente em leões (Sturges, 2013; Tchamo, De Rugeriis, & Noormahomed, 2019).

A Austrália e a Nova Zelândia, bem como os países vizinhos do Sudeste Asiático (Japão, Tailândia e Malásia), têm uma prevalência relativamente elevada de FIV em comparação com a maioria dos países, possivelmente, porque muitos proprietários permitem que os seus gatos

vivam ao ar livre e, para além disso, as populações de gatos selvagens persistem em muitos locais (Szilasi, Dénes, & Krikó, 2021; Westman, Coggins, & Dorsselaer, 2022).

A prevalência relatada para o FIV em gatos foi de 6% no Canadá, 3% na Alemanha, 10% em Inglaterra, 9% no Japão, 11% em Itália e 30-40% na Austrália (Cong, Meng, & Blaga, 2016; Little, 2012; Sturgess, 2013). Na Bélgica, a prevalência era de 11 a 14% para o FIV (Dorny, Speybroeck, & Verstraete, 2002; Garigliany, Jolly, Dive, & Bayrou, 2016; Paepe, Verjans, & Duchateau, 2013; Roukaerts, Theuns, & Taffin, 2015).

No caso de Portugal, ainda são precisos mais estudos nesta área. Como exemplo, um estudo feito na ilha de Faro, península do Ancão, demarcou uma prevalência de 14% para o FIV (Reis, 2017). Para além disso, na zona de Lisboa, outros estudos estimaram uma prevalência de, aproximadamente, 10 a 18% (Duarte, Castro, & Fonseca, 2010; Rosado, 2009; Turras, 2014). Quanto aos Açores, nomeadamente a ilha de São Miguel, esta tem uma prevalência de 14% para o FIV (Botelho, 2014).

Ainda que o FIV se tenha tornado uma questão quase resolvida para os países desenvolvidos (Studer, Lutz, & Saegerman, 2019), a prevalência desta doença viral pode permanecer elevada nos países em desenvolvimento (Zenchenkova & Makarov, 2021).



**Figura 2** – Prevalência mundial de FIV (Westman, Coggins, & Dorsselaer, 2022).

Foi, ainda, encontrada uma relação estatisticamente significativa entre a positividade

para o FIV e certas variáveis como a idade, o sexo, o acesso ao ar livre, comportamentos agressivos e a presença de doença (Biezus, Machado, & Ferian, 2019; Reis, 2017; Tchamo, De Rugeriis, & Noormahomed, 2019). Deste modo, a idade média de gatos infetados pelo FIV, em estudos epidemiológicos, é de 5-6 anos (Ettinger, Feldman, & Côté, 2017; Skyes, 2013).

### **Patogenia do FIV**

O FIV é transmitido, principalmente, através de feridas de mordedura nas lutas de animais, o que ocorre especialmente nos machos, uma vez que são mais agressivos e territoriais. Por conseguinte, a incidência da infeção é superior nos machos inteiros. Para além disso, também se dá uma transmissão horizontal através da saliva ou outros fluidos corporais, como, por exemplo, durante o *grooming* mútuo e na partilha de utensílios com alimentos e água (Pan, Wang, & Wang, 2018; Yankova, Murad, & Tonev, 2019; Skyes, 2013).

No caso de uma gata infetada, esta pode infetar os seus gatinhos e, cerca de um terço dos gatinhos nascidos de uma gata infetada, apresentam elevada probabilidade de se tornarem virémicos. Supõe-se que a transmissão ocorra através do leite ou do contacto próximo entre a gata e os gatinhos em vez da via transplacentária. Por outro lado, outras vias de transmissão ocorrem raramente como, por exemplo, por meio de fómites ou instrumentos cirúrgicos contaminados. Já a transmissão através de contacto prolongado com gatos infetados é extremamente baixa (há um risco de 1-2%, cerca de um décimo do risco para o FeLV). A transmissão do FIV também pode ocorrer durante uma transfusão sanguínea, logo é importante testar antes os doadores de sangue (Skyes, 2013; Sturgess, 2013).

As três fases principais da infeção por FIV são geralmente reconhecidas como primária (aguda), assintomática (subclínica) e terminal (clínica) (Greene, 2006; Westman, Malik, & Norris, 2019a; Westman, Coggins, & Dorsselaer, 2022).

Em primeiro lugar, a fase primária da infeção por FIV está associada a uma febre transitória, linfadenomegalia e linfopenia e dura 1-3 meses (Maclachlan & Dubovi, 2017; Westman, Malik, & Norris, 2019a; Westman, Coggins, & Dorsselaer, 2022) mas estes sinais

clínicos são raros em gatos expostos ao vírus de forma natural. Deste modo, nesta fase aguda, ocorre um declínio acentuado na população de linfócitos, particularmente linfócitos T CD4<sup>+</sup> (helper) (Sturgess, 2013; Westman, Coggins, & Dorsselaer, 2022) e a disseminação para os tecidos linfoides ocorre, sendo o vírus detetado na saliva dentro de 3 semanas após a infecção (Ettinger, Feldman, & Côté, 2017).

De seguida, os gatos entram numa fase longa, assintomática que pode durar muitos anos. Nesta fase subclínica, a produção de anticorpos FIV é persistentemente elevada e a quantidade de vírus, livre na circulação, é suprimida, o que resulta num nível de carga viral tão baixo, que é indetetável em alguns casos (Gomez-Lucia, Collado, & Miró, 2019; Pan, Wang, & Wang, 2018; Westman, Malik, & Norris, 2019a; Westman, Coggins, & Dorsselaer, 2022). Os níveis de linfócitos T CD8<sup>+</sup> (citotóxicos) aumentam, o que, combinado com a queda do nível de linfócitos T CD4<sup>+</sup>, produz uma inversão da relação CD4<sup>+</sup>/CD8<sup>+</sup> no início da fase subclínica. Esta inversão da relação CD4<sup>+</sup>/CD8<sup>+</sup> pode persistir durante toda a vida, muitas vezes diminuindo de cerca de 3,0 para 1,0 ou menos, e pode, por vezes, ser útil no diagnóstico e classificação da fase da doença provocada pelo FIV (Westman, Coggins, & Dorsselaer, 2022).

Por fim, na fase terminal, a tendência geral é que, com o tempo, ambos os linfócitos T CD4<sup>+</sup> e CD8<sup>+</sup>, diminuam gradualmente em número, causando uma disfunção progressiva do sistema imunitário. Durante esta fase clínica, os gatos infetados estão predispostos a infeções crónicas e recorrentes de vários tipos e a replicação viral aumenta. A gengivoestomatite está frequentemente presente, bem como, as lesões re-absortivas orais e, normalmente, também manifestam sinais inespecíficos tais como a anorexia, a perda de peso e a depressão (Nelson & Couto, 2014; Westman, Coggins, & Dorsselaer, 2022; Westman, Malik, & Norris, 2019a).

### **Sinais Clínicos do FIV**

Os sinais clínicos da infecção pelo FIV podem surgir a partir dos efeitos diretos da



presença do vírus ou das infecções secundárias, neoplasia, mielossupressão e doença neurológica que se seguem após o desenvolvimento da imunodeficiência (Greene, 2006; Nelson & Couto, 2014).

Quanto às perturbações neurológicas, estas podem ser clinicamente silenciosas ou podem induzir déficits neurológicos progressivos incluindo mudanças de comportamento, dado que os gatos tendem a permanecer em esconderijos, a ser agressivos e demonstram uma certa demência e higienização inadequada. Já as convulsões, o nistagmos, a ataxia, os tremores, a paresia e as alterações dos nervos periféricos podem ser ocasionalmente atribuídos aos efeitos virais da fase aguda (Ettinger, Feldman, & Côté, 2017; Nelson & Couto, 2014; Sturgess, 2013; Greene, 2006).

No que diz respeito ao linfoma, este é cerca de seis vezes mais provável em gatos infetados com FIV quando comparados com gatos não infetados (Ettinger, Feldman, & Côté, 2017; Greene, 2006; Westman, Coggins, & Dorsselaer, 2022; Withrow & Vail, 2007; Skyes, 2013). Este risco é baixo quando comparado com o risco 60 vezes maior na infeção pelo FeLV. Assim, o impacto mais importante, a longo prazo, é o desenvolvimento de neoplasia, tipicamente do linfoma extranodal, como o linfoma linfoblástico de células B no intestino, gânglios linfáticos abdominais ou rins. No entanto, a génese do linfoma só ocorre muitos anos após a fase primária da infeção por FIV, em gatos com uma idade média de 7 a 8 anos (Westman, Coggins, & Dorsselaer, 2022; Withrow & Vail, 2007; Ettinger, Feldman, & Côté, 2017).

No que toca à doença ocular, os gatos FIV positivos podem desenvolver anomalias associadas à imunossupressão. A uveíte anterior pode resultar de infeções secundárias, tais como, a toxoplasmose ou pode estar diretamente relacionada com a infeção pelo FIV. O glaucoma (com e sem uveíte associada), a conjuntivite, a queratite, a coriorretinite, a infiltração de células inflamatórias na câmara posterior (*pars planitis*), uma degeneração focal da retina e hemorragias internas da retina também foram descritas (Cong, Meng, & Blaga, 2016; Greene, 2006; Sturgess, 2013; Rand, 2006).

A gengivoestomatite está frequentemente presente, sendo classicamente mais severa e

pode ocorrer durante qualquer fase da infecção. É refratária ao tratamento, no caso de gatos com FIV, mas não no caso dos gatos sem a infecção. Já as lesões reabsorvestes odontoclásticas felinas (FORL), são mais comuns em gatos infetados com FIV (Greene, 2006; Hofmann-Lehmann, Berger, & Sigrist, 1998; Westman, Coggins, & Dorsselaer, 2022). Como é uma condição muito dolorosa e debilitante, a gengivostomatite crónica pode ter um grande impacto na qualidade de vida do animal (Ettinger, Feldman, & Côté, 2017).

Gatos FIV positivos, normalmente, possuem uma anemia ligeira, bem como linfopenia e neutropenia. Uma citologia da medula óssea em gatos FIV positivos com anemias não regenerativas pode revelar uma displasia ligeira, mas não tão grave como em infeções causadas pelo FeLV (Skyles, 2013).

### **Diagnóstico do FIV**

A determinação do estatuto FIV de um gato, a nível individual, é útil para a gestão dos pacientes e para a gestão do risco de transmissão para os gatos não infetados. Os casos prioritários, em termos de testagem do FIV, incluem gatos doentes, com acesso ao exterior e gatos com feridas de lutas, dadores de sangue, gatos adultos que vão mudar de casa, gatinhos nascidos de gatas FIV infetadas e qualquer gato antes de ser vacinado contra o FIV (Ettinger, Feldman, & Côté, 2017; Little, Levy, & Hartmann, 2020; Westman, Coggins, & Dorsselaer, 2022).

Desta forma, realizar um teste rápido e acessível com o kit *point-of-care* (PoC) para a deteção de anticorpos contra o FIV é normalmente o primeiro passo para diagnosticar a infeção por FIV (Westman, Coggins, & Dorsselaer, 2022). Existem três kits de testes FIV PoC que, até à data, mostraram uma boa sensibilidade (Se) e especificidade (Sp) num estudo independente: Anigen Rapid™ (Se 96,8%, Sp 99,6%; BioNote, Georgi-do, Coreia), Witness™ (Se 93,8%, Sp 93,4%; Zoetis Animal Health, Lyon, França) e SNAP Combo™ (Se 93,5%, Sp 100%; Laboratórios IDEXX, Westbrook, ME, EUA) (Little, Levy, & Hartmann, 2020; Nelson & Couto, 2014; Westman, Coggins, & Dorsselaer, 2022).

Na prática clínica, a presença de anticorpos do FIV no soro, são detetados por testes

ELISA. Contudo, resultados falso-positivos podem ocorrer com testes ELISA, mas a uma baixa frequência, por exemplo, um resultado positivo em gatos saudáveis ou com baixo risco de infecção (Nelson & Couto, 2014; Rand, 2006; Maclachlan & Dubovi, 2017).

Deste modo, um teste positivo por ELISA deve ser confirmado usando a RT-PCR se tal influenciar o manejo do animal. Todavia, o grande problema com as análises RT-PCR para o FIV, é a falta de padronização entre os laboratórios e o seu potencial tanto para resultados falso-positivos quanto para resultados falso-negativos. Também o facto de ser complicado extrair os ácidos nucleicos do sangue total, é mais um inconveniente, no que diz respeito ao PCR. Assim, resultados PCR positivos indicam que o gato, quase de certeza, está infetado, enquanto os resultados PCR negativos são, normalmente, inconclusivos (Nelson & Couto, 2014; Rand, 2006; Ettinger, Feldman, & Côté, 2017).

Para além do mais, o uso da técnica *western blot*, para confirmar resultados ELISA positivos, também tem sido usada. No entanto, também os anticorpos, induzidos pela vacina, para todas as principais proteínas virais, foram detetadas com esta técnica. Ora, isto cria dificuldades em determinar se os gatos seropositivos estão vacinados, infetados ou ambos (Ettinger, Feldman, & Côté, 2017; Greene, 2006; Rand, 2006).

Os gatos recém-nascidos podem apresentar níveis detetáveis de anticorpos derivados do colostro materno por vários meses. Assim, os gatinhos com menos de 6 meses, seropositivos para o FIV, devem ser testados a cada 60 dias até que o resultado seja negativo. Caso os títulos de anticorpos persistam após os 6 meses de idade, o gatinho provavelmente está infetado (Maclachlan & Dubovi, 2017; Nelson & Couto, 2014).

Como muitas síndromes clínicas associadas ao FIV podem ser causadas por agentes oportunistas, devem-se realizar procedimentos diagnósticos adicionais para poder revelar outras causas possivelmente tratáveis. Por exemplo, alguns gatos seropositivos para o FIV apresentam uveíte e podem estar co-infetados por *T. gondii*, sendo indicado realizar um teste PCR, nestes casos (Cong, Meng, & Blaga, 2016; Nelson & Couto, 2014).

## **Tratamento do FIV**

Como os gatos FIV-seropositivos não estão necessariamente imunossuprimidos ou doentes (assintomáticos), os pacientes devem ser avaliados e tratados para outras causas, especialmente, de síndromes clínicas (Nelson & Couto, 2014; Westman, Malik, & Norris, 2019a).

Alguns gatos FIV seropositivos apresentam imunodeficiência, mas, se for identificada alguma doença infecciosa, o tratamento de eleição deve ser uma medicação bactericida administrada na dosagem máxima preconizada. A antibioterapia de longa duração ou vários períodos de tratamento podem ser necessários. Neste caso, quando os antibióticos são indicados, uma seleção deve ser feita com base nos resultados de um teste de sensibilidade (antibiograma) e devem ser usados os agentes bactericidas nas doses protocoladas (Ettinger, Feldman, & Côté, 2017; Rand, 2006).

Os tratamentos mais amplamente aplicados foram os inibidores de RT e o interferão. Mas, tal como no tratamento de FeLV, os gatos FIV-positivos permanecem positivos apesar destas terapias (Ettinger, Feldman, & Côté, 2017; Rand, 2006; Withrow & Vail, 2007).

A administração de agentes antivirais, tais como a Zidovudina (AZT), um inibidor da RT, na dosagem de 5 mg/kg, por via oral ou subcutânea, a cada 12 horas, aumentou a qualidade de vida e auxiliou o tratamento da estomatite e dos sinais neurológicos. Contudo, os gatos tratados com AZT devem ser monitorizados para o desenvolvimento de anemias e de hepatotoxicidade (Nelson & Couto, 2014; Rand, 2006). Para além do mais, a disponibilidade limitada deste medicamento, a ausência de estudos feitos, os efeitos secundários tóxicos e frequentes, o custo elevado, a frequência de administração e a duração da terapia dificultam o seu uso. Concluindo, deve-se ter em conta o estado de saúde de cada gato e fazer uma análise de risco-benefício pois, em muitos casos, este tratamento pode apresentar mais riscos do que benefícios (Westman, Coggins, & Dorsselaer, 2022).

A utilização de moduladores imunitários específicos, tais como o interferão, é uma boa

opção porque aumentam a imunidade inata. Isto é adequado não só para diminuir as infecções secundárias que se desenvolvem em retrovíroses, mas também para diminuir a replicação viral e a propagação do vírus para as células e órgãos alvo. O interferão felino ómega (Virbagen® Omega, Virbac Saúde Animal, Austrália) foi também utilizado e é bem tolerado. Todavia, faltam ensaios clínicos mais robustos para uma potencial confirmação (Gomez-Lucia, Collado, & Miró, 2019; Westman, Coggins, & Dorsselaer, 2022).

O tratamento da gengivoestomatite crônica baseia-se em tratamentos de suporte, tais como, a destararização e a antibioterapia. Além disso, a administração de lactoferrina bovina, por via oral, foi também benéfica tal como a remoção total dos dentes (pré-molares e molares) se mostrou eficaz no tratamento das estomatites incuráveis em 60-80% dos gatos FIV-seropositivos (Ettinger, Feldman, & Côté, 2017; Nelson & Couto, 2014).

Os glucocorticoides podem estar indicados no tratamento de problemas inflamatórios e imunomediados, bem como, no caso de sinais neurológicos avançados, em gatos com FIV. No entanto, estes devem ser usados criteriosamente, apenas quando for especificamente indicado, e os pacientes devem ser monitorizados o mais atentamente possível (Ettinger, Feldman, & Côté, 2017; Skyes, 2013).

### **Prognóstico e Maneio do FIV**

Nas fases agudas ou assintomáticas da doença, não é possível prever o prognóstico a curto ou longo prazo. Deste modo, muitos gatos vivem durante anos sem problemas ou com o mínimo de sequelas. Porém, na fase clínica terminal, o prognóstico é reservado e há uma esperança média de vida inferior a 1 ano (Rand, 2006; Skyes, 2013).

Contudo, um teste positivo de anticorpos FIV não prova a presença de imunodeficiência ou doença do FIV e não indica necessariamente um mau prognóstico. Logo, a única forma de determinar com precisão se um gato seropositivo FIV com uma doença infecciosa concomitante tem um mau prognóstico é tratar essa mesma infecção concomitante (Nelson & Couto, 2014).

Além disso, a determinação da carga viral do ARN plasmático e das concentrações de

proteínas de ARN na fase aguda, tais como a proteína amiloide sérica A e a proteína C-reativa, provaram ser úteis no estadiamento e prognóstico de doenças, para gatos FIV positivos, mas os critérios estão ainda por definir (Kann , Seddon, & Kyaw-Tanner, 2014; Westman, Coggins, & Dorsselaer, 2022).

O tempo de sobrevivência dos gatos infetados por FIV é altamente variável. Embora a infecção por FIV, em alguns gatos, possa ter um impacto devastador na saúde, estudos demonstraram que o tempo de vida útil dos gatos, naturalmente infetados com FIV, tem sido semelhante à dos gatos sem a infecção. Assim, diversos fatores incluindo o subtipo do FIV, coinfeções, a genómica felina e o stresse são prováveis de causar um impacto no desenvolvimento de doenças (ou falta delas) em indivíduos infetados com FIV (Beczowski, Litster, & Lin, 2015; Hartmann, 2011; Westman, Coggins, & Dorsselaer, 2022).

Um estudo realizado nos EUA descobriu que muitos dos gatos, infetados com FIV, alojados num local com numerosos gatos e níveis elevados de stresse, morreram de doenças consistentes com uma imunodeficiência severa (mais comumente de linfoma). Em contrapartida, no mesmo estudo, gatos infetados com FIV alojados em sítios com um número reduzido de gatos, com menos sinais de inquietação, permaneceram, na sua maioria, saudáveis. Estes resultados realçaram a importância da gestão e condições de alojamento sobre os resultados da infecção por FIV. A infecção por FIV não é uma sentença de morte e não constitui um motivo para a eutanásia (Beczowski, Litster, & Lin, 2015; Greene, 2006; Westman, Coggins, & Dorsselaer, 2022).

A satisfação das necessidades de bem-estar dos gatos mantidos 100% dentro de casa é vital. Diversos conselhos, muito úteis, sobre exercício, controlo de peso, enriquecimento ambiental e a prevenção da ansiedade de separação foram apresentados como parte da "*Indoor Pet Initiative*". Este recurso fornece uma abundância de sugestões sobre refúgios, brinquedos semelhantes a presas, poleiros, áreas de repouso e muito mais para médicos veterinários e tutores (Foreman-Worsley & Farnworth, 2019; Westman, Coggins, & Dorsselaer, 2022).

Por fim, uma regular avaliação do estado de saúde é essencial e, de acordo com as

diretrizes do *European Advisory Board on Cat Diseases Guidelines (2009)*, recomenda-se a realização de controlos de 6 em 6 meses, incluindo a execução de hemograma, análise bioquímica e urinálise (Beczkowski, Litster, & Lin, 2015).

### **Prevenção do FIV**

É de extrema importância testar os novos gatos antes de serem introduzidos num ambiente com múltiplos gatos, negativos ao FIV, para evitar a transmissão do vírus (Nelson & Couto, 2014; Westman, Coggins, & Dorsselaer, 2022).

Os gatos com potencial para brigas devem ser reavaliados 60 dias após a exposição uma vez que as feridas causadas por mordedura, infligidas por gatos infetados com FIV, têm o potencial de transmitir o FIV de um gato para o outro (Nelson & Couto, 2014; Tchamo, De Rugeriis, & Noormahomed, 2019; Westman, Coggins, & Dorsselaer, 2022). Foi demonstrado que a castração reduz a agressão logo, é um método utilizado para reduzir o risco de transmissão do FIV nas populações felinas (Ludwick & Clymer, 2019; Rand, 2006).

Já os gatinhos nascidos de gatas infetadas por FIV não devem ser amamentados para evitar a transmissão pela ingestão do leite e devem ficar serologicamente negativos aos 6 meses de idade para que se comprove uma falha na transmissão por via transplacentária ou por meio da amamentação antes de serem vendidos ou adotados (Nelson & Couto, 2014).

A transmissão por fómites é incomum porque o vírus não é transmitido facilmente por contato habitual e é suscetível à maioria dos desinfetantes de rotina, não sobrevivendo quando permanece fora do hospedeiro, especialmente quando num clima seco. A limpeza, com água fervente e detergente, das caixas de areia e comedouros partilhados inativa o vírus (Nelson & Couto, 2014; Rand, 2006; Sturgess, 2013).

Tendo em conta os conselhos da AAFP e da *International Society of Feline Medicine*

(ISFM), as *Feline Environmental Needs Guidelines (2013)* sugerem que os donos mantenham o(s) seu(s) gato(s) de estimação 100% dentro de casa ou então, dentro de casa, mas com acesso a um recinto protegido ao ar livre (Westman, Coggins, & Dorsselaer, 2022).

Contudo, nem todos os tutores conseguem alojar o(s) seu(s) gato(s) 100% dentro de casa, conseguindo cumprir completamente os seus requisitos de bem-estar. Consequentemente, a vacinação FIV pode ser considerada com base nos fatores de risco, como, por exemplo, o acesso ao exterior, ser macho, de idade adulta, sexualmente intacto e a prevalência local de FIV em gatos do tutor e outros gatos da vizinhança, o tamanho da população de gatos sem dono, entre outros (Burling, Levy, & Scott, 2017; Day, Horzinek, & Schultz, 2016; Maclachlan & Dubovi, 2017; Westman, Coggins, & Dorsselaer, 2022).

Uma vacina inativada, contendo imunogénios a partir de dois isolados de FIV, foi licenciada e pode ser utilizada em alguns países (Fel-O-Vax FIV, Boehringer Ingleheim®) mas a AAFP considera a vacina desnecessária (Rand, 2006; Westman, Yang, & Green, 2021; Withrow & Vail, 2007).

Para além disso, como é uma vacina adjuvante, pode estar associada a um aumento do risco de sarcoma associado à vacina, um neoplasma maligno, raro, com consequências graves (Westman, Coggins, & Dorsselaer, 2022; Withrow & Vail, 2007). Por outro lado, como a vacina induz a produção de anticorpos, não é possível a sua distinção, pelos testes, dos anticorpos produzidos numa infeção pelo FIV. Ora isto tem graves implicações em gatis, pois resultados falso-positivos no teste do FIV, em gatos não infetados, mas vacinados contra o FIV, podem levar à eutanásia do animal em questão (Greene, 2006; Westman, Malik, & Norris, 2019a; Westman, Yang, & Green, 2021).



## 1. Objetivos

Nos dias de hoje, apesar dos numerosos avanços científicos, as doenças virais ainda estão presentes no dia-a-dia, em animais de companhia. Por conseguinte, com o apoio da bibliografia disponibilizada, foi realizado um estudo aprofundado e aprimorado sobre o tema.

O estágio curricular no Hospital Veterinário de Trás-os-Montes (HVTM), Vila Real, com a duração de 4 meses, o estágio na Clínica Veterinária de São Gonçalo (CVSG), ilha de São Miguel, durante um mês e o estágio no Hospital Veterinário Champ du Roi (HVCDR), Bélgica, num período de 4 meses foram essenciais para a elaboração do presente documento. Deste modo, foi crucial seguir várias consultas, cirurgias e o internamento de diversos animais, com destaque para as retrovíroses felinas, como o vírus da Leucemia Felina (FeLV) e o vírus da Imunodeficiência Felina (FIV).

Assim, acompanhar consultas na área de doenças infecciosas, fornecer assistência durante a administração de tratamentos e participar no diagnóstico de diversos casos clínicos foram os principais objetivos propostos.

Porém, durante as consultas, apenas eram feitos testes de diagnóstico de FIV e FeLV quando existiam suspeitas relativas a estas doenças infecciosas e não como forma de prevenção. Neste trabalho apresentam-se a casuística observada de casos clínicos de animais positivos ao FeLV, FIV ou a ambos. Apresentam-se ainda 4 casos clínicos representativos destas infeções.

## **2. Material e Métodos**

### **2.1. População e Amostra**

Num período de 9 meses, entre Setembro de 2021 e Junho de 2022 (excluindo o mês de Janeiro de 2022), foram avaliados 34 gatos, incluindo os que foram atendidos em consultas, para realização de protocolos profiláticos de desparasitação e de vacinação e para análise do estado geral de saúde, e os que estão presentes no internamento, sujeitos a procedimentos de diagnóstico e potencialmente cirúrgicos.

Este estudo foi realizado nos centros de Atendimento Médico Veterinário visitados no âmbito do estágio curricular do Mestrado Integrado em Medicina Veterinária, tendo abrangido 3 clínicas/hospitais veterinários, nomeadamente, o Hospital Veterinário de Trás-os-Montes (HVTM), Vila Real, a Clínica Veterinária de São Gonçalo (CVSG), ilha de São Miguel e o Hospital Veterinário Champ du Roi (HVCDR), Bélgica. Os gatos, aos quais foram realizados testes rápidos para o diagnóstico de FIV e FeLV, foram alvo de registo de dados, independentemente do género, condição corporal (CC) ou idade.

Neste estudo, foi usada uma amostra de conveniência de 34 gatos que foram diagnosticados com FeLV, FIV, ou ambos através do respetivo teste SNAP® Combo da IDEXX para a pesquisa do agente infeccioso e, de acordo com as instruções do fabricante.

Deste modo, no HVTM foram analisados 14 (41,2%) casos, na CVSG 9 (26,5%) casos e no HVCDR 11 (32,3%) casos. No que toca aos hospitais, estes funcionavam em horário de 24/7, enquanto a clínica tinha um horário fixo das 10 às 19 horas com urgências.

## 2.2. Testes de Rastreio

Para a realização do despiste de FIV e FeLV, foram recolhidas amostras sanguíneas, com a quantia de 0,5 a 1,5 mL de sangue, a partir da veia jugular ou, quando tal não era possível, da veia cefálica do membro anterior ou da veia safena do membro posterior.

A análise foi feita com o auxílio de um kit de testes rápidos comerciais, nomeadamente, o SNAP® Combo Plus FeLV/FIV. A execução da técnica foi processada de acordo com as instruções indicadas no folheto informativo, sendo o resultado interpretado de acordo com as indicações aconselhadas pelo fabricante.

O SNAP Combo Plus FeLV/FIV (Figura 3) é um teste imuno-enzimático (ELISA) que permite detetar simultaneamente o antigénio do vírus da Leucemia Felina (FeLV) e os anticorpos contra o vírus de Imunodeficiência Felina (FIV) no soro, plasma ou no sangue total felino.



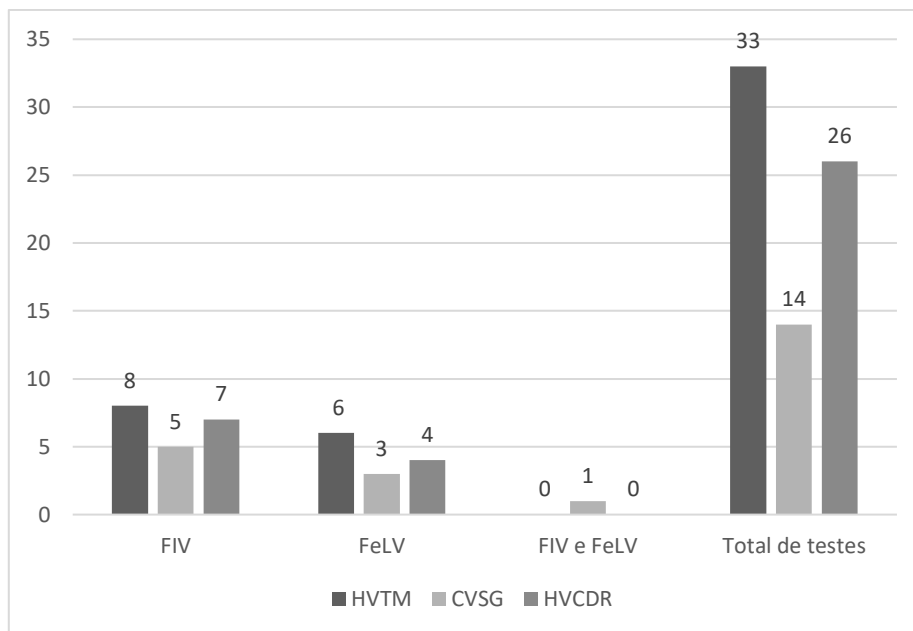
**Figura 3** – Teste imuno-enzimático (ELISA) SNAP Combo Plus FeLV/FIV (Fotografia tirada no Hospital Veterinário Champ du Roi).

### **2.3. Análise de dados**

Os dados obtidos foram armazenados numa base de dados no programa Excel® (versão 2008). Foi efetuada uma análise estatística descritiva com recurso à frequência de infeção. Estudou-se a associação entre as variáveis pelo teste exato de Fisher. A análise foi feita com recurso ao programa SPSS 25® para o Windows XP. Um nível de significância de  $p < 0,05$  foi considerado estatisticamente significativo.

### 3. Resultados

Todos os 34 animais incluídos neste estudo eram positivos ao teste imunoenzimático para a detecção de FeLV e FIV, ou a ambos os vírus (Figura 4).



**Figura 4** - Estatuto de doença dos gatos analisados.

### **3.1. Caracterização da população**

Dos 34 animais estudados, quanto ao sexo, 73,5% (n=25) eram machos e 26,5% (n=9) eram fêmeas. Cerca de metade, 52,9% (n=18) eram castrados e 47,1% (n=16) eram inteiros. Quanto à faixa etária, metade, 50,0% (n=17) eram adultos, 11,8% (n=4) eram geriátricos, 29,4% (n=10) eram jovens e 8,8% (n=3) estavam em idade pediátrica. Quanto à condição corporal, 61,8% (n=21) foram considerados normais, 32,4% (n=11) considerados magros e, 5,9% (n=2) eram obesos. O prognóstico foi considerado reservado na maioria dos casos (58,8%; n=20) e, bom em 41,2% (n=14).

### 3.2. Ocorrência de FIV e FeLV

Foram positivos ao FeLV, 13 gatos (38,2%), sendo 20 gatos positivos ao FIV (58,8%) e, um dos gatos, foi simultaneamente positivo para o FIV e para o FeLV (2,9%) (Tabela 1). A ocorrência de FeLV e de FIV foi superior nos machos em relação às fêmeas. A ocorrência de FeLV foi superior nos machos castrados comparado com os inteiros. Quanto ao FIV, houve o mesmo número de casos independentemente do estado reprodutor.

No que diz respeito à faixa etária, a ocorrência de FeLV foi superior nos jovens (38,5%). Contudo, a ocorrência de FIV foi superior em adultos. Neste estudo observou-se uma associação estatisticamente significativa entre ser FIV positivo e ser adulto ( $\chi^2=13,018$ ;  $p=0,043$ ). A ocorrência de FeLV foi superior nos animais magros (53,8%). Contudo, a ocorrência de FIV foi superior em animais que tinham uma condição corporal normal (75,0%). A maioria dos animais positivos ao FeLV tiveram um prognóstico reservado (61,5%), o mesmo acontecendo a animais positivos ao FIV (55,0%).

**Tabela 1** - Distribuição dos resultados de FIV e FeLV pelas variáveis demográficas.

Variáveis	FeLV +	FIV +	FIV + e FeLV +
<b>Sexo</b>			
Fêmea	6 (46,2%)	3 (15,0%)	0 (0,0%)
Macho	7 (53,8%)	17 (85,0%)	1 (100,0%)
<b>Estado Reprodutor</b>			
Inteiro	5 (38,5%)	10 (50,0%)	1 (100,0%)
Castrado	8 (61,5%)	10 (50,0%)	0 (0,0%)
<b>Faixa Etária</b>			
Adulto	3 (23,1%)	14 (70,0%)	0 (0,0%)
Geriátrico	2 (15,4%)	2 (10,0%)	0 (0,0%)
Jovem	5 (38,5%)	4 (20,0%)	1 (100,0%)
Pediátrico	3 (23,1%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)
<b>Condição Corporal</b>			
Obeso	1 (7,7%)	1 (5,0%)	0 (0,0%)
Magro	7 (53,8%)	4 (20,0%)	0 (0,0%)
Normal	5 (38,5%)	15 (75,0%)	1 (100,0%)
<b>Prognóstico</b>			
Bom	5 (38,5%)	9 (45,0%)	0 (0,0%)
Reservado	8 (61,5%)	11 (55,0%)	1 (100,0%)

### 3.3. Sinais Clínicos

Os sinais clínicos que mais ocorrem no caso de FeLV (com ocorrência igual ou superior a 20%) foram: prostração (69,2%), anemia (38,5%), dispneia (30,8%), anorexia (23,1%) e taquipneia (23,1%). Na Tabela 2 podem observar-se os sinais clínicos registados para o FeLV.

Os sinais clínicos mais ocorrentes (com ocorrência igual ou superior a 20%) no caso de FIV foram: prostração (65,0%), anorexia (55,0%), hipersialia (40,0%), halitose (30,0%) e desidratação (20,0%). Na Tabela 2 podem observar-se os sinais clínicos registados para o FIV.

Neste estudo observou-se uma associação entre ser FIV positivo e a ausência de anemia ( $\chi^2=9,311$ ;  $p=0,010$ ). Também se observou uma associação entre ser FeLV ou FIV positivo e a ausência de hipotermia ( $\chi^2=9,023$ ;  $p=0,011$ ).



**Tabela 2** - Presença de sinais clínicos nos gatos com FIV e/ou FeLV.

Variáveis	FeLV +	FIV +	FIV + e FeLV +
<b>Anemia</b>			
Não	8 (61,5%)	19 (95,0%)	0 (0,0%)
Sim	5 (38,5%)	1 (5,0%)	1 (100,0%)
<b>Hipotermia</b>			
Não	13 (100,0%)	20 (100,0%)	0 (0,0%)
Sim	0 (0,0%)	0 (0,0%)	1 (100,0%)
<b>Hipertermia</b>			
Não	11 (84,6%)	17 (85,0%)	1 (100,0%)
Sim	2 (15,4%)	3 (15,0%)	0 (0,0%)
<b>Prostração</b>			
Não	4 (30,8%)	7 (35,0%)	0 (0,0%)
Sim	9 (69,2%)	13 (65,0%)	1 (100,0%)
<b>Anorexia</b>			
Não	10 (76,9%)	9 (45,0%)	1 (100,0%)
Sim	3 (23,1%)	11 (55,0%)	0 (0,0%)
<b>Hipersíalía</b>			
Não	10 (76,9%)	12 (60,0%)	1 (100,0%)
Sim	3 (23,1%)	8 (40,0%)	0 (0,0%)
<b>Halitose</b>			
Não	11 (84,6%)	14 (70,0%)	1 (100,0%)
Sim	2 (15,4%)	6 (30,0%)	0 (0,0%)
<b>Ulceração</b>			
Não	13 (100,0%)	18 (90,0%)	1 (100,0%)
Sim	0 (0,0%)	2 (10,0%)	0 (0,0%)
<b>Desidratação</b>			
Não	11 (84,6%)	16 (80,0%)	1 (100,0%)
Sim	2 (15,4%)	4 (20,0%)	0 (0,0%)
<b>Taquipneia</b>			
Não	10 (76,9%)	17 (85,0%)	0 (0,0%)
Sim	3 (23,1%)	3 (15,0%)	1 (100,0%)
<b>Dispneia</b>			
Não	9 (69,2%)	17 (85,0%)	1 (100,0%)
Sim	4 (30,8%)	3 (15,0%)	0 (0,0%)
<b>Vômitos</b>			
Não	11 (84,6%)	17 (85,0%)	1 (100,0%)
Sim	2 (15,4%)	3 (15,0%)	0 (0,0%)
<b>Diarreia</b>			
Não	13 (100,0%)	19 (95,0%)	1 (100,0%)
Sim	0 (0,0%)	1 (5,0%)	0 (0,0%)
<b>Caquexia</b>			
Não	11 (84,6%)	17 (85,0%)	1 (100,0%)
Sim	2 (15,4%)	3 (15,0%)	0 (0,0%)
<b>Prurido</b>			
Não	12 (92,3%)	17 (85,0%)	1 (100,0%)
Sim	1 (7,7%)	3 (15,0%)	0 (0,0%)
<b>Uveíte</b>			
Não	13 (100,0%)	18 (90,0%)	1 (100,0%)
Sim	0 (0,0%)	2 (10,0%)	0 (0,0%)
<b>Icterícia</b>			
Não	13 (100,0%)	18 (90,0%)	1 (100,0%)
Sim	0 (0,0%)	2 (10,0%)	0 (0,0%)
<b>Crises epiléticas</b>			
Não	13 (100,0%)	19 (95,0%)	1 (100,0%)
Sim	0 (0,0%)	1 (5,0%)	0 (0,0%)

### 3.4.Tratamento

Na Tabela 3 encontram-se a terapêutica instituída para os casos de FeLV e FIV, em que cada princípio ativo foi usado em pelo menos um dos casos clínicos. Essencialmente, o tratamento para FIV e FeLV foi semelhante. Os fármacos mais frequentemente utilizados foram meloxicam (35,3%), metilprednisolona (35,3%), buprenorfina (29,4%), doxiciclina (29,4%), enrofloxacina (29,4%) e amoxicilina/ácido clavulânico (29,4%).

**Tabela 3** - Terapêutica e princípios ativos utilizados, pelo menos uma vez, no tratamento de FIV e FeLV.

Terapêutica	Princípios ativos (Frequência de utilização)	FIV +	FeLV +	FIV e FeLV+
Anti-inflamatório não esteróide	<b>Meloxicam (35,3%)</b>	x	x	
	Robenacoxib (5,9%)	x		
Anti-inflamatório esteróide	<b>Metilprednisolona (35,3%)</b>	x	x	x
	Prednisolona (17,6%)	x	x	
	Dexametasona (11,8%)	x		x
Opióide	<b>Buprenorfina (29,4%)</b>	x	x	
	Butorfanol (11,8%)	x	x	
	Metadona (8,8%)	x	x	
	Cloridrato de Tramadol (2,9%)	x		
Antibiótico	<b>Doxiciclina (29,4%)</b>	x	x	x
	<b>Enrofloxacina (29,4%)</b>	x	x	
	<b>Amoxicilina/ácido clavulânico (29,4%)</b>	x	x	
	Cefovecina (17,6%)	x	x	
	Cefazolina (11,8%)	x	x	
	Ampicilina (11,8%)	x	x	
	Cefalexina (8,8%)	x	x	
	Clindamicina (5,9%)	x	x	
	Tobramicina (5,9%)	x		
Marbofloxacina (8,8%)	x	x		
Antimicrobiano	Metronidazol (20,6%)	x	x	
Ansiolítico	Diazepam (5,9%)	x		
Estimulante de apetite	Mirtazapina (20,6%)	x	x	
Antiemético	Maropitant (17,6%)	x	x	
Inibidores da bomba de prótons	Omeprazol (11,8%)	x	x	
Diurético	Furosemida (8,8%)	x	x	
Mucolítico	Acetilcisteína (8,8%)	x	x	
Imunossupressor	Ciclosporina (8,8%)	x	x	
Antineoplásico	Vincristina (5,9%)	x	x	
	Ciclofosfamida (2,9%)	x		
Citoprotector	Sucralfato (2,9%)	x		
Suplemento alimentar para melhorar a resposta imune	Impromune® (2,9%)		x	
Suplemento alimentar para melhorar o metabolismo e para a formação de células sanguíneas	WeHemo® (14,7%)	x		x

### 3.5. Casos Clínicos

#### 3.5.1. Caso clínico A

No dia 26 de Novembro de 2021, um gato (Figura 5), de raça Europeu Comum, de 8 anos de idade (Tabela 4), deu entrada no HVTM com história de prostração, desidratação, vômitos, icterícia, bilirrubinúria, hipersíalía e a presença de um abscesso.

**Tabela 4** - Informações acerca do caso clínico A.

Estatuto FIV/FeLV	FIV positivo
<b>Sexo</b>	Macho
<b>Peso</b>	4kg
<b>Data de nascimento</b>	18/04/2014
<b>Estado de fertilidade</b>	Castrado



**Figura 5** – Imagem referente ao caso clínico A.

Ao longo da anamnese, os tutores referiram que foi resgatado da rua, que tinha as vacinas em dia, estava desparasitado e que tinha acesso ao exterior. Foi diagnosticado anteriormente com insuficiência hepática, o que justifica a icterícia, a prostração e os vômitos.

No exame físico, estava normotérmico (38,1°C), a desidratação avaliada pela prega de pele foi superior a 2 segundos e a frequência respiratória (FR) e a frequência cardíaca (FC) estavam dentro da normalidade. As mucosas estavam pálidas e o tempo de repleção capilar (TRC) é superior a 2 segundos. Logo, o animal foi admitido no internamento. Fez um teste FIV/FeLV e teve como resultado FIV positivo. Também foi realizada uma ecografia, a qual revelou sinais compatíveis com uma triadite, uma vez que o fígado, pâncreas e intestino delgado estavam alterados.

Assim, foi dado início ao tratamento farmacológico:

- ✓ Antibiótico cujo princípio ativo é a amoxicilina (Duphamox® 150 mg) na dose de 0,25 mL, por via intravenosa (IV), 2 vezes ao dia (BID), durante 5 dias, para tratamento de infecções causadas por organismos Gram-positivos e Gram-negativos como *Clostridium* spp. e *Staphylococcus* spp. por exemplo;
- ✓ Antibiótico com a enrofloxacina (Baytril® 25 mg) como princípio ativo, na dose de 0,45 mL, por via subcutânea (SC), uma vez por dia (SID), para tratamento de infecções causadas por bactérias Gram-negativas e Gram-positivas como *Haemophilus* spp., *E. coli*, entre outras;
- ✓ Antibiótico com metronidazol (Metronidazol Braun® 5 mg) como princípio ativo, uma solução para perfusão, na dose de 14 mL, por via IV, BID, para tratamento de infecções protozoárias e bacterianas anaeróbicas, septicemia e abscessos;
- ✓ Analgésico cujo princípio ativo é o cloridrato de tramadol (Tralieve® 50 mg), na dose de 0,36 mL, por via IV, BID, para alívio da dor.

Entretanto, foi efetuada uma limpeza da zona do abscesso e colocou-se um penso sem ser preciso sedação. Em termos de alimentação, só foi possível dar de comer com auxílio de uma seringa, no entanto, pouco após a administração do alimento, teve vômitos. Logo, foi iniciada a fluidoterapia. Também foi feito um hemograma, o qual revelou leucocitose e neutrofilia, o que está relacionado com a infecção (abscesso) (Tabela 5) e a uma análise bioquímica, com aumento dos níveis de bilirrubina o que justifica a icterícia e a bilirrubinúria (Tabela 6).

**Tabela 5** - Hemograma referente ao caso clínico A.

<b>Hemograma</b>		
WBC (leucócitos)	<b>33,0 x10<sup>9</sup>/L (alto)</b>	5,50-19,50 x10 <sup>9</sup> /L
HTC (hematócrito)	25,8 % (normal)	26,0 – 47,0 %
NEU (neutrófilos)	<b>23,40 x10<sup>9</sup>/L (alto)</b>	3,12 – 12,58 x10 <sup>9</sup> /L
EOS (eosinófilos)	1,49 x10 <sup>9</sup> /L (normal)	0,06 – 1,93 x10 <sup>9</sup> /L
LYM (linfócitos)	5,67 x10 <sup>9</sup> /L (normal)	0,73 – 7,86 x10 <sup>9</sup> /L
MON (monócitos)	0,76 x10 <sup>9</sup> /L (normal)	0,07 – 1,36 x10 <sup>9</sup> /L
RBC (eritrócitos)	7,30 x10 <sup>12</sup> /L (normal)	4,60 – 10,20 x10 <sup>12</sup> /L
PLT (plaquetas)	360 x10 <sup>9</sup> /L (normal)	100 – 518 x10 <sup>9</sup> /L

**Tabela 6 - Análise Bioquímica referente ao caso clínico A.**

<b>Análise Bioquímica</b>		
GLU (glucose)	139 mg/dL (normal)	71 – 148 mg/dL
CRE (creatinina)	0,85 mg/dl (normal)	0,40 – 1,40 mg/dL
BUN (ureia)	<b>68,3 mg/dl (alto)</b>	17,6 – 32,8 mg/dL
ALB (albumina)	<b>6,0 g/dL (alto)</b>	2,6 – 4,0 g/dL
TBIL (bilirrubina total)	<b>5,8 mg/dl (alto)</b>	0,1 – 0,4 mg/dL
ALP (fosfatase alcalina)	47,0 U/I (normal)	13,0 – 83,0 U/I
GPT (alanina transaminase)	<b>156,0 U/I (alto)</b>	17,0 – 78,0 U/I

No dia seguinte, 27 de Novembro de 2021, continuou prostrado, sem apetite, com uma temperatura estável de 38,7°C e com uma FC e uma FR normais. Além disso, continuou com a mesma terapia farmacológica do dia anterior.

Já no dia 28 de Novembro de 2021, teve uma melhoria considerável, encontrava-se alerta, com uma temperatura de 38,2°C e uma FC e uma FR dentro da normalidade. Apesar disso, continuou com anorexia. No dia subsequente (29 de Novembro de 2021), nada se alterou.

No dia 30 de Novembro de 2021, apresentava uma temperatura de 38,5°C e uma FC e uma FR dentro de regularidade. Como continuava sem apetite, foi forçado alimento com uma seringa, mas acabou por ter vômitos novamente. Além disso, foi necessário fazer uma sedação para realizar o penso uma vez que demonstrou agressividade. Após estes procedimentos, encontrava-se bastante prostrado. Foi feito um hemograma e todos os parâmetros estavam dentro da normalidade. Assim, foram adicionados novos fármacos à terapia, tais como:

- ✓ Antiemético com maropitant (Prevomax® 10 mg) como princípio ativo, na dose de 0,45 mL, por via IV lenta, SID, para controlo dos vômitos;
- ✓ Analgésico com buprenorfina (Bupaq® 0,3 mg) como princípio ativo, na dose de 0,2 mL, por via IV, SID, para alívio da dor.

Por fim, no dia 1 de Dezembro de 2021, fez a mesma medicação e, como demonstrou uma melhoria, ao começar a alimentar-se, teve alta.

### 3.5.2. Caso clínico B

No dia 14 de Fevereiro de 2022, um gato (Figura 6), de raça Europeu Comum, de 2 anos de idade (Tabela 7), deu entrada na CVSG com história de crises de anemia e muito prostrado.

**Tabela 7** - Informações acerca do caso clínico B.

Estatuto FIV/FeLV	FIV/FeLV positivo
<b>Sexo</b>	Macho
<b>Peso</b>	3,50kg
<b>Data de nascimento</b>	24/01/2020
<b>Estado de fertilidade</b>	Inteiro



**Figura 6** - Imagem referente ao caso clínico B.

Ao longo da anamnese, os tutores referiram que foi adotado do gatil, que tinha acesso ao exterior, não estava vacinado e que estava desparasitado.

No exame físico, apresentava hipotermia (34,9°C), taquicardia (250 batimentos por minuto) e taquipneia (62 respirações por minuto). Assim, foi admitido no internamento. Foi colocado numa incubadora para aumentar a sua temperatura e deu início à fluidoterapia com uma solução salina (NaCl). Efetuou-se um teste rápido ELISA FIV e FeLV, tendo-se obtido um resultado FIV e FeLV positivo. Para além disso, realizou-se um hemograma (Tabela 8), o qual revelou a presença de anemia hemolítica e macrocítica.

**Tabela 8** - Hemograma referente ao caso clínico B.

<b>Hemograma</b>		
RBC (eritrócitos)	<b>0,87 x10<sup>6</sup>/μL (baixo)</b>	4,60 – 10,0 x10 <sup>6</sup> /μL
RDW (índice de distribuição dos eritrócitos)	<b>20,1 % (alto)</b>	14,0 – 18,0 %
VCM (volume corpuscular médio)	<b>80,0 fL (alto)</b>	39,0 – 52,0 fL
MCH (hemoglobina corpuscular média)	<b>24,1 pg (alto)</b>	13,0 – 21,0 pg
HGB (hemoglobina)	<b>2,1 g/dL (baixo)</b>	9,3 – 15,3 g/dL
HCT (hematócrito)	<b>6,9 % (baixo)</b>	28,0 – 49,0 %
WBC (leucócitos)	5,6 x10 <sup>3</sup> /μL (normal)	5,5 – 19,5 x10 <sup>3</sup> /μL
LYM (linfócitos)	<b>65,1 % (alto)</b>	12,0 – 45,0 %
MON (monócitos)	4,9 % (normal)	2,0 – 9,0 %
PLT (plaquetas)	<b>87,0 x10<sup>3</sup>/μL (baixo)</b>	100 – 514 x10 <sup>3</sup> /μL
MPV (volume plaquetário médio)	<b>4,8 fL (baixo)</b>	5,0 – 11,8 fL

Assim, foi dado início ao tratamento farmacológico:

- ✓ Antibiótico cujo princípio ativo é a doxiciclina (Ronaxan® 100 mg), na dose de meio comprimido, por via oral (PO), SID, durante 15 dias;
- ✓ Anti-inflamatório e corticosteroide, cujo princípio ativo é a dexametasona (Vetacort®), na dose de 0,35 mL, por via intramuscular (IM), SID, durante 15 dias;
- ✓ Alimento complementar (WeHemo®), na dose de 0,35 mL, PO, SID, durante 24 dias;
- ✓ Anti-anémico, tônico e reconstituente, Fercobsang®, com vários princípios ativos (citrato de ferro amoniacal, vitamina B12, vitamina PP e gluconato de cobalto), na dose de 0,2 mL, PO, SID, para tratamento de anemia e em casos de convalescença de doenças infecciosas ou parasitárias.

No dia 15 de Fevereiro de 2022, continuou a medicação, a temperatura estabilizou e comeu alimento húmido Gourmet Gold da Purina®. Nos dias que se seguiram, permaneceu internado e estável.

Entretanto, no dia 22 de Fevereiro de 2022, como demonstrou ter uma melhoria significativa teve alta. Deste modo, iniciou o desmame do corticosteroide e levou para casa a seguinte medicação:

- ✓ Antibiótico cujo princípio ativo é a doxiciclina (Ronaxan® 100 mg), na dose de meio comprimido, PO, SID, começando hoje a tarde, durante 14 dias (todavia, é necessário ter

atenção e oferecer comida ou água para evitar lesões esofágicas após a administração do comprimido);

- ✓ Anti-inflamatório cujo princípio ativo é a metilprednisolona (Metilvet® 5 mg), na dose de um terço de comprimido, PO, SID, durante 15 dias, começando hoje a tarde (ter atenção que não é possível parar a medicação de forma repentina, sendo necessário ajustar a dose aquando da reavaliação);
- ✓ Alimento complementar, WeHemo®, na dose de 0,35 mL, SID, durante 23 dias, começando amanhã de manhã.

Por fim, foi marcada uma reavaliação dentro de 14 dias, ou seja, no dia 7 de Março de 2022.



### 3.5.3. Caso clínico C

No dia 4 de Novembro de 2021, uma gata, de raça Europeu Comum, de 2 anos de idade (Tabela 9), veio à consulta no HVCDR, com história de perda de peso depois de uma alteração na ração há 2 dias, desidratação e uma dermatite ligeira (Figura 7).

**Tabela 9** - Informações acerca do caso clínico C.

Estatuto FIV/FeLV	FeLV positiva
<b>Sexo</b>	Fêmea
<b>Peso</b>	4,55kg
<b>Data de nascimento</b>	29/08/2019
<b>Estado de fertilidade</b>	Castrada



**Figura 7** – Imagem referente ao caso clínico C.

Ao longo da anamnese, a tutora referiu que foi adotada de um proprietário particular, que não tinha acesso ao exterior, estava desparasitada e tinha as vacinas em dia. No exame físico, apresentava mucosas pálidas, TRC superior a 2 segundos, hipertermia (39,4°C) e a FR a FC estavam dentro da normalidade. Fez um teste rápido FIV e FeLV, tendo como resultado FeLV positivo.

Para além disso, foi feito um hemograma (Tabela 10), o qual revelou a presença de anemia macrocítica, hemolítica e regenerativa, bem como leucocitose, linfocitose e monocitose.

**Tabela 10 - Hemograma referente ao caso clínico C.**

<b>Hemograma</b>		
RBC (eritrócitos)	<b>1,03 x10<sup>12</sup>/L (baixo)</b>	6,54 – 12,20 x10 <sup>12</sup> /L
HCT (hematócrito)	<b>6,5% (baixo)</b>	30,3 – 52,3%
HGB (hemoglobina)	<b>2,1 g/dL (baixo)</b>	9,8 – 16,2 g/dL
MCV (volume corpuscular médio)	<b>63,1 fL (alto)</b>	35,9 – 53,1 fL
MCH (hemoglobina corpuscular média)	<b>20,4 pg (alto)</b>	11,8 – 17,3 pg
RDW (índice de distribuição dos eritrócitos)	<b>32,8% (alto)</b>	15,0 – 27,0 %
Reticulócitos	9,8 K/ $\mu$ L (normal)	3,0 – 50,0 K/ $\mu$ L
Reticulócitos – Hemoglobina	<b>26,6 pg (alto)</b>	13,2 – 20,8 pg
WBC (leucócitos)	<b>17,99x10<sup>9</sup>/L (alto)</b>	2,87 – 17,02x10 <sup>9</sup> /L
LYM (linfócitos)	<b>12,82x10<sup>9</sup>/L (alto)</b>	0,92 – 6,88x10 <sup>9</sup> /L
MON (monócitos)	<b>0,96x10<sup>9</sup>/L (alto)</b>	0,05 – 0,67x10 <sup>9</sup> /L
PLT (plaquetas)	<b>102 K/<math>\mu</math>L (baixo)</b>	151 – 600 K/ $\mu$ L
MPV (volume plaquetário médio)	<b>22,1 fL (alto)</b>	11,4 – 21,6 fL

Assim, foi dado início ao tratamento farmacológico:

- ✓ Anti-inflamatório, cujo princípio ativo é a metilprednisolona (Moderin® 4 mg), na dose imunossupressora de um comprimido e meio, PO, BID;
- ✓ Antibiótico com miconazol, prednisolona e polimixina B (Surolan® 30 mL), colocando algumas gotas (dependendo da dimensão da lesão), BID, até todos os sinais clínicos desaparecerem por completo e utilizando luvas descartáveis para o tratamento tópico de infecções cutâneas.

Como estava estável, não foi necessário ser admitida no internamento e foi marcado um controlo de hematócrito na semana seguinte. No dia 12 de Novembro e no dia 19 de Novembro de 2021, veio à consulta e encontrava-se estável, sem alterações dignas de registo.

Já no dia 16 de Novembro de 2021, veio à consulta e foi feita uma alteração na medicação, passando o Moderin® 4 mg para um comprimido, BID, durante 7 dias, uma vez que a dermatite se agravou. Nas consultas seguintes (10 e 22 de Dezembro de 2021 e 4 de Fevereiro de 2022) permaneceu bem, sem grandes variações.

Na consulta de 18 de Março de 2022, teve um aumento de peso (5,10 kg) e a tutora notou que o animal perdia pelo e que este não voltava a crescer e, além disso, continuava com dermatite ligeira na face e membros (Figura 8). Assim, foi feita uma mudança na terapia farmacológica, em que o Moderin® 4 mg passou para meio comprimido de manhã e três quartos de comprimido à noite.



**Figura 8** – Dermatite interdigital ligeira.

No dia 30 de Março de 2022, veio à consulta e alterou-se novamente a medicação, desta vez para três quartos de comprimido, de Moderin®, de manhã e para meio comprimido à noite.

No dia 5 de Maio de 2022, devido à persistência da dermatite faz meio comprimido de Moderin®, BID. Também perdeu ligeiramente peso (4,75 kg) mas continuava a comer bem. Em relação ao hemograma, este continuava com os parâmetros estabilizados.

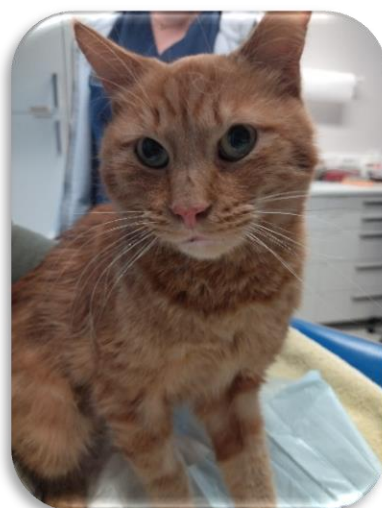
Por fim, no dia 12 de Maio de 2022, encontrava-se bem, sem alterações remarcáveis. Deste modo, como as consultas eram um motivo de stresse para o animal e, visto que se encontrava minimamente estável, foi aconselhado marcar uma reavaliação para 6 meses a contar dessa data.

### 3.5.4. Caso clínico D

No dia 16 de Dezembro de 2021, veio à consulta no HVCDR, um gato (Figura 9), de 8 anos de idade (Tabela 11), prostrado há 3 semanas, com disorexia, hipersíalía, halitose e gengivite.

**Tabela 11** - Informações acerca do caso clínico D.

Estatuto FIV/FeLV	FIV positivo
<b>Sexo</b>	Macho
<b>Peso</b>	4,5kg
<b>Data de nascimento</b>	02/03/2014
<b>Estado de fertilidade</b>	Castrado



**Figura 9** – Imagem referente ao caso clínico D.

Ao longo da anamnese, a tutora referiu que foi adotado de um proprietário particular, que tinha acesso ao exterior, que não tinha as vacinas em ordem e que fez desparasitação externa em Novembro, mas não fez desparasitação interna.

No exame físico, o animal apresentava mucosas rosa, o TRC era inferior a 2 segundos, a temperatura estava normal (38,7°C) e a FR e a FC estavam dentro da regularidade. Para além disso, tinha dificuldade em mastigar, mas não tinha vómitos nem diarreia.

Entretanto, foi feito um teste rápido FIV/FeLV, tendo o resultado sido FIV positivo. Também se realizou um hemograma, o qual revelou monocitose moderada (Tabela 12).

**Tabela 12** - Hemograma referente ao caso clínico D.

<b>Hemograma</b>		
HCT (hematócrito)	33,5 % (normal)	30,3 – 52,3 %
RBC (eritrócitos)	7,61 x10 <sup>12</sup> /L (normal)	6,54 – 12,20 x10 <sup>12</sup> /L
HGB (hemoglobina)	10,8 g/dL (normal)	9,8 – 16,2 g/dL
WBC (leucócitos)	8,63 x10 <sup>9</sup> /L (normal)	2,87 – 17,02 x10 <sup>9</sup> /L
NEU (neutrófilos)	5,03 x10 <sup>9</sup> /L (normal)	2,30 – 10,29 x10 <sup>9</sup> /L
LYM (linfócitos)	1,97 x10 <sup>9</sup> /L (normal)	0,92 – 6,88 x10 <sup>9</sup> /L
MON (monócitos)	<b>0,73 x10<sup>9</sup>/L (alto)</b>	0,05 – 0,67 x10 <sup>9</sup> /L

Deste modo, como se encontrava bem a nível de estado geral, não foi necessário ser internado e fez o seguinte tratamento farmacológico em casa:

- ✓ Antibiótico, com espiramicina e metronidazol (Stomorgyl® 10 kg) como substâncias ativas, na dose de meio comprimido, PO, SID, durante 5 a 10 dias, para tratamento de afecções buco-dentárias e faríngeas;
- ✓ Anti-inflamatório, cujo princípio ativo é robenacoxib (Onsior® 6 mg), na dose de um comprimido, PO, SID, durante 6 dias.

No dia 5 de Janeiro de 2022, veio à consulta porque tinha dores ao alimentar-se desde o dia anterior, fazendo com que deixasse de comer. No exame físico não tinha alterações exceto a presença de dentes soltos e de estomatogengivite severa. Logo, apenas continuou a fazer Stomorgyl® como tratamento.

No dia 25 de Janeiro de 2022, veio novamente à consulta porque não comia há dois dias. Para além disso, tinha vómitos, estava prostrado, desidratado, tinha um canino partido e febre (39,7°C). Desta forma, ficou internado, foi marcada uma extração dentária e, para além do tratamento com Stomorgyl®, fez:

- ✓ Analgésico, cujo princípio ativo é a buprenorfina (Vetergesic® 0,3 mg), na dose de 0,2 mL, por via IV, BID, para alívio da dor;
- ✓ Estimulante de apetite, cujo princípio ativo é a mirtazapina (Mirataz® 20 mg), na dose de 0,1 gramas, por via tópica, SID, durante 14 dias, sendo necessária a utilização de luvas e aconselhado alternar entre o pavilhão auricular direito e o esquerdo.

Nos dias seguintes, 26, 27 e 28 de Janeiro de 2022, encontrava-se estabilizado, sem

alterações dignas de registo e continuou a fazer a medicação. Assim, no dia 29 de Janeiro de 2022, teve alta e, para além do Mirataz® e do Vetergesic®, fez a seguinte medicação em casa:

- ✓ Antiemético, cujo princípio ativo é o maropitant (Cerenia® 16 mg), na dose de um comprimido, PO, SID, para prevenção de náuseas;
- ✓ Antibiótico, com amoxicilina e ácido clavulânico como substâncias ativas (Noroclav® 50 mg), na dose de um comprimido, PO, BID.

No dia 3 de Fevereiro de 2022, fez a destartarização e extração dos dentes carniceiros e incisivos. Tinha uma ulceração gengival nos dentes 107, 108 e 109, um pouco de tártaro e diversos dentes soltos, especialmente os pré-molares (Figuras 10 e 11). Não foi feita uma biópsia pois o animal já estava sob antibióticos, no auge da inflamação e a biópsia ia revelar sobretudo a presença de necrose.



**Figura 10** - Gingivite severa, antes da destartarização.



**Figura 11** – Após a destartarização e remoção de dentes.

Entretanto, foi realizado um controlo da cicatrização dentro de 7 dias e continuou a fazer Noroclav® durante 3 dias, Onsior® durante 2 dias e Vetergesic® durante 5 dias.

No dia 8 de Fevereiro de 2022, veio à consulta pois não comia, não bebia, tinha diarreia há 3 dias, estava desidratado e tinha febre (40,7°C). Logo, ficou internado para se poder estabilizar o animal através de fluidoterapia.

No dia 9 de Fevereiro de 2022 foi feito um hemograma, o qual tinha vários parâmetros alterados, com presença de anemia ligeira, leucopenia, neutropenia e linfopenia (Tabela 13).

**Tabela 13** - Hemograma referente ao caso clínico D.

<b>Hemograma</b>		
RBC (eritrócitos)	<b>6,20 x10<sup>12</sup>/L (baixo)</b>	6,54 – 12,20 x10 <sup>12</sup> /L
HTC (hematócrito)	<b>25,9% (baixo)</b>	30,3 – 52,3%
RDW (índice de distribuição dos eritrócitos)	<b>27,2% (alto)</b>	15,0 – 27,0%
WBC (leucócitos)	<b>0,73 x10<sup>9</sup>/L (baixo)</b>	2,87 – 17,02 x10 <sup>9</sup> /L
NEU (neutrófilos)	<b>0,12 x10<sup>9</sup>/L (baixo)</b>	2,30 – 10,29 x10 <sup>9</sup> /L
LYM (linfócitos)	<b>0,19 x10<sup>9</sup>/L (baixo)</b>	0,92 – 6,88 x10 <sup>9</sup> /L
MON (monócitos)	0,40 x10 <sup>9</sup> /L (normal)	0,05 – 0,67 x10 <sup>9</sup> /L

Por fim, no dia 10 de Fevereiro de 2022, estava em decúbito lateral, com mucosas pálidas, desidratação a 10%, dor à palpação abdominal, hipertermia (39,3°C), vômitos, diarreias abundantes, anorexia e hipersialia. Deste modo, foi tomada a decisão de eutanasiar o animal devido à contínua degradação do seu estado geral.

## Discussão

Nesta dissertação, foi efetuado um estudo de casos de FIV e FeLV em dois países, nomeadamente, Portugal e Bélgica. Como já foi referido, em estudos anteriores, Portugal continental tem uma prevalência de aproximadamente 5 a 10% para o FeLV e de 10 a 18% para o FIV (Duarte, Castro, & Fonseca, 2010; Reis, 2017; Rosado, 2009; Turras, 2014) e a Bélgica tem uma prevalência de 11 a 14% para o FIV e 3 a 4% para o FeLV (Dorny, Speybroeck, & Verstraete, 2002; Garigliany, Jolly, Dive, & Bayrou, 2016; Paepe, Verjans, & Duchateau, 2013; Roukaerts, Theuns, & Taffin, 2015). No que diz respeito aos Açores, mais especificamente a ilha de São Miguel, um estudo prévio relatou uma prevalência de 0,6% para o FeLV e de 14% para o FIV (Botelho, 2014).

No que diz respeito ao presente estudo, durante o período de estágio foram positivos para o FeLV 6 gatos para Portugal continental, de 4 gatos para a Bélgica e de 3 gatos para a ilha de São Miguel. Já para o FIV, observou-se 8 casos para Portugal continental, 7 para a Bélgica e 5 para a ilha de São Miguel. Para além disso, foi possível avaliar a infeção conjunta de FIV e FeLV, num caso, na ilha de São Miguel. Como a amostra em estudo era relativamente pequena (34 gatos), os resultados devem ser interpretados com cautela, quando comparados com a maioria dos estudos (mais de 100 gatos normalmente) (Luckman & Gates, 2017; Burling, Levy, & Scott, 2017; Zenchenkova & Makarov, 2021).

É importante constatar que a duração dos estágios era variável (4 meses em Portugal continental e Bélgica e um mês na ilha de São Miguel), que a população felina era distinta em cada um destes locais e que a economia e o estilo de vida não eram equivalentes, daí o número de gatos testados ser diferente. Assim, enquanto na Bélgica, os tutores possuíam uma maior preocupação e dedicação para com os seus animais, concordando com todos os procedimentos independentemente do preço, já em Portugal, também devido à crise financeira, tal não se verificava com tanta frequência. Porém, é um facto que Portugal tem sofrido uma mudança, em termos de mentalidade, dos tutores, que cada vez mais consideram os animais de estimação como



parte da família. Contudo, ao equiparar os recursos financeiros da população belga com a população portuguesa, é apenas natural que nem todos possuam os meios necessários no que toca à medicina veterinária preventiva. Todavia, existem associações de proteção animal, tanto na Bélgica como em Portugal, que ajudam a suportar os custos médico veterinários de pessoas com rendimento mínimo mas, trata-se de um processo complicado uma vez que estas associações podem também ter dívidas em relação a animais resgatados e dependem de donativos.

No caso do arquipélago dos Açores, para além das amostras serem pouco significativas em número (9 casos clínicos), também foram recolhidas apenas de uma ilha (São Miguel) logo podem não ser representativas da população de gatos em questão. Existe a perceção de que, como uma ilha é um meio controlado, não há contactos com animais de outras partes do mundo, o que é uma perspetiva totalmente irrealista pois, especialmente nos últimos anos, o arquipélago dos Açores teve um grande incremento no turismo. Atualmente, na companhia aérea *Azores Airlines*, do grupo SATA, há a possibilidade de transportar animais tanto na cabine como no porão, tendo em mente as restrições de peso e de acordo com as regulamentações. Assim, muitos emigrantes açorianos de Boston (Estados Unidos), Toronto (Canadá), ilha das Bermudas, ilha da Madeira e de Portugal continental viajam com os seus animais de estimação (Transporte de Animais, 2022). Aliás, também a associação de resgate de animais “Cantinho dos Animais”, tem frequentemente mandado cães e gatos, por via aérea, para a Alemanha, onde são, posteriormente, adotados. Para além disso, apesar das limitações económicas da população, foi notada uma maior adesão dos tutores em relação à testagem e vacinação contra o FIV e o FeLV ao longo dos anos.

Em relação aos casos clínicos observados, há uma maior ocorrência em gatos machos, FIV positivos (prevalência de 85%), o que é justificado pela transmissão do vírus pela saliva (mordidas) em lutas tal como podemos ver nos casos apresentados A, B e D (Pan, Wang, & Wang, 2018; Yankova, Murad, & Tonev, 2019).

No que diz respeito à idade, ser adulto e FIV positivo foi comprovado em estudos

anteriores (Ettinger, Feldman, & Côté, 2017; Chhetri, Berke, & Pearl, 2015), bem como no presente trabalho ( $\chi^2=13,018$ ;  $p=0,043$ ), sendo demonstrado nos casos clínicos A e D. Já o FeLV foi superior nos jovens (38,5%), dado que a resistência às infecções normalmente aumenta ao longo da vida do animal (Little, 2012; Greene, 2006). Não obstante, é de valor referir que, dependendo da clínica ou hospital veterinário, certos gatos podiam ser considerados adultos com uma dada idade enquanto outros gatos seria a partir de uma idade diferente.

Também é importante ter noção de que diferentes populações de gatos foram incluídas neste estudo, nomeadamente gatos de rua e gatos domésticos, tanto em zonas urbanas como rurais, o que pode levar a alterações significativas. Por exemplo, existe uma maior prevalência de FIV e FeLV em locais onde há uma maior facilidade de transmissão visto que os animais estão juntos no mesmo meio (colónias e gatis) (Lutz, Addie, & Belák, 2009; Capozza, Lorusso, & Colella, 2021; Pontier, Fouchet, & Bahi-Jaber, 2008). Isto é comprovado pelo caso A, que foi resgatado da rua e pelo caso B, que foi adotado de um gatil.

A castração é um fator crucial, uma vez que evita comportamentos hostis e diminui a inquietação face à vontade de deambular pelo exterior, especialmente na altura de acasalamento (Ettinger, Feldman, & Côté, 2017; Greene, 2006; Ludwick & Clymer, 2019; Rand, 2006). Neste estudo, 52,9% ( $n=18$ ) eram castrados e 47,1% ( $n=16$ ) eram inteiros, o que sugere que há uma crescente preocupação dos tutores em esterilizar os seus animais como forma de proteção e prevenção em relação à transmissão de doenças infecciosas e de infeções bacterianas secundárias (Bienzle, 2014).

Em termos de raça, a população do presente estudo foi constituída, inteiramente, pela raça Europeu Comum, por este motivo não foi possível estabelecer qualquer associação entre a raça e a presença de infeção por FIV e FeLV. Contudo, o cruzamento de raças também tem sido considerado um fator de risco em alguns estudos, no que diz respeito ao FIV (Skyes, 2013).

A condição corporal, como parâmetro, também tem a sua subjetividade uma vez que

animais de rua são mais ativos fisicamente do que os gatos domésticos e ainda, não têm o mesmo tipo de alimentação (Russell, Sabin, & Holt, 2000). Logo, é mais provável que seu peso esteja relacionado com o seu modo de vida e não seja, necessariamente, uma consequência da infecção por FIV ou FeLV. Além disso, a ocorrência de FIV foi superior em animais com uma condição corporal normal (75,0%) o que pode estar correlacionado com o facto da maioria dos gatos ser assintomática, logo sem indícios de doença.

Em relação às consultas observadas, a maioria dos gatos com FIV permanecia assintomática, o que está de acordo com a bibliografia consultada (Greene, 2006; Westman, Coggins, & Dorsselaer, 2022), que defende que a maioria dos animais não demonstra sinais clínicos de doença durante grandes períodos de tempo. Contudo, quando presentes, a maioria dos sinais clínicos, eram muito vagos e irregulares, como a prostração (69,2% em FeLV positivos e 65,0% em FIV positivos) por exemplo (Nelson & Couto, 2014; Sturgess, 2013), presente nos casos clínicos A, B, C e D. A anorexia, foi um dos sinais clínicos mais frequente, presente em gatos com FIV (55,0%) e FeLV (23,1%), também manifestado nos casos clínicos A e D, o que pode estar relacionado com outros sinais clínicos como a hipersíalía (40,0%) e a halitose (30,0%), especialmente em gatos FIV positivos (Westman, Coggins, & Dorsselaer, 2022; Nelson & Couto, 2014). A dispneia (30,8%) e a taquipneia (23,1%), existente em gatos FeLV positivos, pode estar correlacionada com infeções secundárias ou com o linfoma do mediastino (Jaroensong, Piamwaree, & Sattasathuchana, 2022; Nelson & Couto, 2014; Sturgess, 2013). A associação entre ser FeLV ou FIV positivo e a ausência de hipotermia ( $\chi^2=9,023$ ;  $p=0,011$ ) foi demonstrada neste estudo sendo que, apenas foi documentada em gatos jovens (Greene, 2006), como no caso clínico B, uma vez que o gato apenas tem 2 anos. Além do mais, devemos considerar que este animal estava infetado com ambos, FIV e FeLV, o que o torna muito vulnerável a outras infeções secundárias, tendo em conta a depressão do seu sistema imunitário. No que concerne o FeLV, a maioria dos gatos apresenta anemia, (Cano-Ortiz, Tochetto, & Michel Roehe, 2022; Greene, 2006) o sinal clínico mais comum, corroborado pelo nosso estudo (38,5%), como foi visto no caso clínico C (gato com anemia; FeLV positivo). Nos casos B (FIV e FeLV positivo) e D (FIV

positivo), a anemia também está presente. No caso B, pode estar relacionada com uma possível infecção por *Mycoplasma* spp. pois trata-se de uma anemia hemolítica e fez-se tratamento com doxiciclina (Ronaxan® 100 mg) (Ettinger, Feldman, & Côté, 2017; Skyes, 2013). No caso D, trata-se de uma anemia ligeira, não sendo tão grave como em gatos FeLV positivos (Skyes, 2013). A icterícia (10,0%), pode ser pré-hepática, imunomediada, hepática ou pós-hepática (Nelson & Couto, 2014; Sturgess, 2013), o que tem lógica pois, o animal, do caso clínico A, possui uma insuficiência hepática, uma triadite e tem um aumento dos níveis de bilirrubina o que justifica a icterícia e a bilirrubinúria.

Os protocolos terapêuticos, dos casos clínicos observados, foram muito diversos, considerando que os animais apresentavam uma grande variedade de patologias. Assim, em geral, os animais com FIV e FeLV, davam entrada na clínica com queixas de infeções secundárias, o que faz sentido, uma vez que se encontravam com o sistema imunitário afetado (Nelson & Couto, 2014; Sturgess, 2013). Logo, eram maioritariamente utilizados antibióticos como a doxiciclina (29,4%), enrofloxacina (29,4%) e amoxicilina/ácido clavulânico (29,4%). Todos os casos clínicos (A, B, C e D) foram medicados com antibióticos uma vez que tinham acesso ao exterior, exceto o caso C, o qual foi apenas como medida de precaução. Para além disso, anti-inflamatórios como o meloxicam (35,3%) e a metilprednisolona (35,3%) foram utilizados. Os casos clínicos B, C e D fizeram anti-inflamatórios para redução da inflamação. Opióides como a buprenorfina (29,4%) foram utilizados, no caso A e D, para tratamento da dor, tendo em conta o abscesso e a gengivite, respetivamente. Esta informação, serve sobretudo como guia de gestão de mercadorias para outras clínicas e hospitais veterinários. Contudo, uma grande limitação era o facto de que, os tutores, muitas vezes, não compareciam às consultas de controlo, o que dificultava a avaliação da evolução dos casos clínicos. O mesmo acontecia quando o animal era transferido para outra clínica ou hospital veterinário e não havia contacto sobre o progresso da patologia do animal, entre médicos veterinários.

A maioria dos gatos era testada quando estava doente, para descartar diagnósticos

diferenciais e também antes da esterilização. O valor da prevalência varia muito de estudo para estudo, especialmente devido à técnica de diagnóstico utilizada. Há uma maior probabilidade de que os testes ELISA e PCR, usados de forma concomitante, levem a um aumento da prevalência de FIV ou FeLV (ou seja, deteta-se mais positivos usando os dois testes do que usando apenas um) (Nelson & Couto, 2014). Neste estudo, na maioria das vezes, apenas era feito um teste rápido sem a confirmação por PCR, o que pode levar a um aumento de falsos-positivos. Ora isto pode ser devido ao número de cópias do ADN proviral, integrado no genoma de células sanguíneas, ser baixo num dado estágio da infeção ou então devido aos *primers* não serem capazes de detetar as variantes virais presentes (Rutkoski, Werenicz, & Reischak, 2001). Por outro lado, também pode ter um impacto muito negativo, especialmente no caso de gatis e colónias, onde o método de testar e eutanasiar os positivos era aplicado (Greene, 2006; Westman, Yang, & Green, 2021).

No entanto, um estudo (Stojanovic & Foley, 2011) após implementar medidas preventivas como a realização de testes, vacinação dos gatos negativos, isolamento dos resultados inconclusivos e eutanásia dos gatos positivos, teve diversas vantagens. Ora esta pesquisa, feita na ilha de Príncipe Eduardo, no Canadá, levou a uma diminuição significativa de FIV e FeLV. Este método também poderia ser implementado, no futuro, nos locais onde o presente estudo foi realizado, mas, para tal ser possível, é necessário informar a população para clarificar os benefícios, a longo termo, da eutanásia de gatos doentes. Aliás, não só a eutanásia como também o isolamento permanente de gatos FIV e/ou FeLV positivos em famílias de acolhimento pode ser tido em consideração. É significativo salientar que, apesar de um gato ser positivo ao FIV, ao FeLV ou a ambos, tal não deve ser impeditivo de que este seja adotado. Ou seja, está comprovado que estes animais, embora possuam uma expectativa de vida mais curta (Rand, 2006; Skyes, 2013), podem ter uma boa qualidade de vida.

Outro aspeto a salientar, é o aumento da vacinação contra o FeLV e a diminuição da sua prevalência em diversos países, ao contrário do aumento da prevalência do FIV, por falta de existência de uma vacina eficaz, ou devido a uma maior transmissão de uma estirpe, em particular, do vírus (Dunham & Graham, 2008; Skyes, 2013).

Resumindo, a prevenção de doenças infecciosas deve ser tida em conta uma vez que, medidas simples, podem causar um grande impacto no futuro. A testagem, vacinação, acompanhamento médico veterinário, isolamento e, apesar de controversa, a eutanásia, devem ser implementadas. Portanto, é feito um apelo aos médicos veterinários para incorporar, como rotina, nas consultas de pré-vacinação, a execução de testes rápidos de imunocromatografia e vacinar os gatos que pertençam a grupos de risco elevado, como, por exemplo, os gatos com acesso à rua. Por outro lado, a realização de testes PCR é fundamental, na medida em que, deteta a quantidade de vírus presente, o que permite classificar a infecção como regressiva ou progressiva, por exemplo, no caso do FeLV, o que, por sua vez, serve para orientar o protocolo terapêutico.

## **Conclusão**

O FIV e o FeLV, como doenças infecciosas, ainda possuem uma grande prevalência nos dias de hoje. O presente trabalho, apesar de não possuir uma amostra representativa, tem como intuito fornecer informações atuais sobre estes dois retrovírus. Foi obtida uma ocorrência de 38,2% (13/34) para o FeLV, de 58,8% para o FIV (20/34) e de 2,9% (1/34) para o FIV e FeLV. Para além disso, foi encontrada uma associação estatisticamente significativa entre ser macho e ser positivo ao FIV.

Concluindo, em relação às prospetivas futuras, seria importante continuar a realizar estudos epidemiológicos, na área do FIV e do FeLV, em Portugal, de modo a poder ter uma noção do valor da prevalência real usando uma amostra de maior calibre e, também, para controlar e diminuir a prevalência destas patologias. Logo, campanhas organizadas pelo médico veterinário municipal, juntamente com associações de resgate animal e o Serviço de Proteção da Natureza e do Ambiente (SEPNA), para testar gatos do gatil e de colónias seria um protocolo eficaz a implementar.

## **Bibliografia**

- Aiyaranoi, K., Boonchalaew, N., Chawnan, N. et al., (2018). Prevalence of feline immunodeficiency virus & feline leukemia virus in clinically healthy cats in Khon Kaen province. *Thai Journal of Veterinary Medicine*, 48, 118.
- Beczkowski, P., Litster, A., Lin, T. et al., (2015). Contrasting clinical outcomes in two cohorts of cats naturally infected with feline immunodeficiency virus (FIV). *Veterinary Microbiology*, 176, 56.
- Bienzle, D. (2014). FIV in cats – a useful model of HIV in people? *Veterinary Immunology and Immunopathology*, 159, 172.
- Biezus, G., Machado, G., Ferian, P. et al., (2019). 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*, 63, 17-18.
- Botelho, S. (2014). *Estudo Epidemiológico do vírus da Imunodeficiência Felina e do vírus da Leucemia Felina em gatos errantes e assilvestrados da ilha de São Miguel, Açores*. Tese de Mestrado, Universidade de Lisboa, Faculdade de Medicina Veterinária, Lisboa.
- Burling, A., Levy, K., Scott, H. et al., (2017). Seroprevalences of feline leukemia virus and feline immunodeficiency virus infection in cats in the United States and Canada and risk factors for seropositivity. *Journal of the American Veterinary Medical Association*(251), 187.
- Cano-Ortiz, L., Tochetto, C., Michel Roehle, P. et al., (2022). Could Phylogenetic Analysis Be Used for Feline Leukemia Virus (FeLV). *Viruses*, 14(249), 1-2.
- Canto-Valdés, M., Bolio-González, M., Álvarez, H. et al., (2022). Detecting regressive feline leukemia infections and feline immunodeficiency coinfections in cats with clinical signs and hematological alterations related to retroviral infection. *Veterinária México*, 9, 2.



- Capozza, P., Lorusso, E., Colella, V. et al., (2021). Feline leukemia virus in owned cats in Southeast Asia and Taiwan. *Veterinary Microbiology*, 254, 1-2.
- Chhetri, B., Berke, O., Pearl, D. et al., (2015). Comparison of risk factors for seropositivity to feline immunodeficiency virus and feline leukemia virus among cats: a case-case study. *BMC Veterinary Research*, 11(30), 4-5.
- Chiu, E., Hoover, E., & VandeWoude, S. (2018). A retrospective examination of Feline Leukemia subgroup characterization: Viral interference assays to deep sequencing. *Viruses*, 10(29), 1.
- Chiu, E., Kraberger, S., Cunningham, M. et al., (2019). Multiple Introductions of Domestic Cat Feline Leukemia Virus in Endangered Florida Panthers. *Emerging Infectious Diseases*, 25(1), 92.
- Cong, W., Meng, Q., Blaga, R. et al., (2016). *Toxoplasma gondii*, *Dirofilaria immitis*, feline immunodeficiency virus (FIV), and feline leukemia virus (FeLV) infections in stray and pet cats (*Felis catus*) in northwest China: co-infections and risk factors. *Parasitology Research*, 115, 218.
- Day, M., Horzinek, M., Schultz, R. et al., (2016). WSAVA Guidelines for the vaccination of dogs and cats. *Journal of Small Animal Practice*, 57, 12.
- Demkin, V., & Kazakov, A. (2021). Prevalence of hemotropic mycoplasmas and coinfection with feline leukemia virus and feline immunodeficiency virus in cats in the Moscow region, Russia. *Preventive Veterinary Medicine*, 190, 1.
- Dorny, P., Speybroeck, N., Verstraete, S. et al., (2002). Serological survey of *Toxoplasma gondii*, feline immunodeficiency virus and feline leukemia virus in urban stray cats in Belgium. *The Veterinary Record*, 151, 627 - 628.

- Duarte, A., Castro, I., Fonseca, I. et al., (2010). Survey of infectious and parasitic diseases in stray cats at the Lisbon Metropolitan Area, Portugal. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 12, 444.
- Dunham, S., & Graham, E. (2008). Retroviral Infections of Small Animals. *Veterinary Clinics Small Animals Practice*, 38, 890 - 893.
- Erbeck, K., Gagne, R., Kraberger, S. et al., (2021). Feline Leukemia Virus (FeLV) Endogenous and Exogenous Recombination Events Result in Multiple FeLV-B Subtypes during Natural Infection. *Journal of Virology*, 95(18), 2.
- Ettinger, S., Feldman, E., & Côté, E. (2017). *Textbook of veterinary internal medicine* (8 ed.), Hartmann, K. & Levy, J. K. *Feline Leukemia Virus Infection* & Beatty, J. A. *Feline Immunodeficiency Virus Infection*, 2422-2426, 2430-2434, 2442-2445, 2448-2450.
- Foreman-Worsley, R., & Farnworth, M. (2019). A systematic review of social and environmental factors and their implications for indoor cat welfare. *Applied Animal Behavior Science*, 220, 1-2.
- Garigliany, M., Jolly, S., Dive, M. et al., (2016). Risk factors and effect of selective removal on retroviral infections prevalence in Belgian stray cats. *Veterinary Record*, 3.
- Gomez-Lucia, E., Collado, V., Miró, G. et al., (2019). Follow-Up of Viral Parameters in FeLV- or FIV-Naturally Infected Cats Treated Orally with Low Doses of Human Interferon Alpha. *Viruses*, 11(845), 1-2.
- Gonçalves, H., Ferraz, C., Hiura, E. et al., (2021). Prevalência de Leucemia Viral Felina (FeLV) e principais alterações hematológicas em felinos domésticos em Vila Velha, Espírito Santo. *Research, Society and Development*, 10(6), 1-2.
- Greene, C. (2006). *Infectious diseases of the dog and cat* (3 ed.), Hartmann, K. *Feline Leukemia Virus Infection* & Sellon, R. K. & Hartmann, K. *Feline Immunodeficiency Virus Infection*. 105-110, 114-115, 120-128, 131-140.

- Grosenbaugh, D., Frances-Duvert, V., Abedi, S. et al., (2017). Efficacy of a nonadjuvanted recombinant FeLV vaccine and two inactivated FeLV vaccines when subject to consistent virulent FeLV challenge conditions. *Biologicals*, 49, 76.
- Hakan, A., & Serkan, Y. (2019). Investigation of the relation between feline infectious peritonitis and retroviruses in cats. *GSC Biological and Pharmaceutical Sciences*, 6(2), 71-72.
- Hartmann, K. (2011). Clinical aspects of feline immunodeficiency and feline leukemia virus infection. *Veterinary Immunology Immunopathology*, 143, 191,193.
- Heddergott, M., Steeb, S., Sacken, N. et al., (2018). Serological survey of feline viral pathogens in free living European wildcats (*Felis s. silvestris*) from Luxembourg. *Archives of Virology*, 163, 3131-3133.
- Hofmann-Lehmann, R., & Hartmann, K. (2020). Feline leukemia virus infection: A practical approach to diagnosis. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 22, 838.
- Hofmann-Lehmann, R., Berger, M., Sigrist, B. et al., (1998). Feline immunodeficiency virus (FIV) infection leads to increased incidence of feline odontoclastic resorptive lesions (FORL). *Veterinary Immunology & Immunopathology*, 65, 305.
- Hwang, J., Gottdenker, N., Min, M. et al., (2016). Evaluation of biochemical and haematological parameters and prevalence of selected pathogens in feral cats from urban and rural habitats in South Korea. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 18(6), 2.
- Jaroensong, T., Piamwaree, J., & Sattasathuchana, P. (2022). Effects of Chemotherapy on Hematological Parameters and CD4+/CD8+ Ratio in Cats with Mediastinal Lymphoma and Seropositive to Feline Leukemia Virus. *Animals*, 12(223), 7-8.
- Jiménez, G., Silva, R., Morales, R. et al., (2022). Detection and genetic characterization of feline retroviruses in domestic cats with clinical signs and hematological alterations associated with retroviral infection. *Archives of Virology*, 2.

- Kann , R., Seddon, J., Kyaw-Tanner, M. et al., (2014). Association between feline immunodeficiency virus (FIV) plasma viral RNA load, concentration of acute phase proteins and disease severity. *The Veterinary Journal*, 201, 181,183.
- Lacharoje, S., Techangamsuwan, S., & Chaichanawongsaraj, N. (2021). Rapid characterization of feline leukemia virus infective stages by a novel nested recombinase polymerase amplification (RPA) and reverse transcriptase RPA. *Scientific Reports*, 11, 2.
- Levy, J., Crawford, C., Hartmann, K. et al., (2008). American Association of Feline Practitioners' feline retrovirus management guidelines. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 311-312.
- Little, S. (2012). *The Cat: Clinical Medicine and Management* (1 ed.), 1048-1053, 1054-1055, 1058-1061.
- Little, S., Levy, J., Hartmann, K. et al., (2020). AAFP feline retrovirus testing and management guidelines. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 22, 8-9.
- Luckman, C., & Gates, M. (2017). 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*, 1-2.
- Ludwick, K., & Clymer, W. (2019). Comparative meta-analysis of feline leukemia virus. *Research in Veterinary Medicine*, 125, 89.
- Lutz, H., Addie, D., Belák, S. et al., (2009). Feline Leukaemia: ABCD guidelines on prevention and management. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 11, 570-572.
- Maclachlan, N., & Dubovi, E. (2017). *Fenner's veterinary virology* (5 ed.), 269-270, 273, 285-288, 292-293.
- Muz, D., Can, H., Karakavuk, M. et al., (2021). The molecular and serological investigation of Feline immunodeficiency virus and Feline leukemia virus in stray cats of Western Turkey. *Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases*, 78, 1-2.

- Nelson, R., & Couto, C. (2014). *Small Animal Internal Medicine* (5 ed.), 1347-1350, 1352-1353.
- Paepe, D., Verjans, G., Duchateau, L. et al., (2013). Routine health screening findings in apparently healthy middle-aged and old cats. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 15, 16.
- Pan, M., Wang, J., & Wang, Y. (2018). The prevalence and genetic diversity of feline immunodeficiency virus and feline leukemia virus among stray cats in Harbin, China. *Turkish Journal of Zoology*, 42, 250.
- Parr, Y., Beall, M., Levy, J. et al., (2021). Measuring the Humoral Immune Response in Cats Exposed to Feline Leukaemia Virus. *Viruses*, 13(428), 1-2.
- Pontier, D., Fouchet, D., Bahi-Jaber, N. et al., (2008). When domestic cat (*Felis silvestris catus*) population structures interact with their viruses. *Comptes Rendus Biologies*(332), 323.
- Powers, J., Chiu, E., Kraberger, S. et al., (2018). Feline Leukemia Virus (FeLV) Disease Outcomes in a Domestic Cat Breeding Colony: Relationship to Endogenous FeLV and Other Chronic Viral Infections. *Journal of Virology*, 92(18), 1-2.
- Rand, J. (2006). *Problem-Based Feline Medicine* (1 ed.), 339-342, 540-545.
- Reis, M. (2017). *Avaliação da infeção pelos vírus da leucemia felina e da imunodeficiência felina numa colónia de gatos errantes da ilha de Faro, península do Ancão*. Tese de Mestrado. Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, Faculdade de Medicina Veterinária.
- Rosado, R. (2009). *Rastreio Viroológico de Carnívoros Errantes e Caracterização Genética Viral*. Tese de Mestrado, Universidade Técnica de Lisboa, Faculdade de Medicina Veterinária, Lisboa.
- Roukaerts, I., Theuns, S., Taffin, E. et al., (2015). Phylogenetic analysis of feline immunodeficiency virus strains from naturally infected cats in Belgium and The Netherlands. *Virus Research*, 196, 30-31.

- Russell, K., Sabin, R., Holt, S. et al., (2000). Influence of feeding regimen on body condition in the cat. *Journal of Small Animal Practice*, 41, 14-16.
- Rutkoski, J., Werenicz, R., Reischak, D. et al., (2001). Detecção da infecção pelo vírus da artrite-encefalite caprina: imunodifusão em ágar e reação em cadeia da polimerase com “primers” degenerados. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 53(6), 4.
- Sivagurunathan, A., Atwa, A., & Lobetti, R. (2018). Prevalence of feline immunodeficiency virus and feline leukaemia virus infection in Malaysia: a retrospective study. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 1.
- Skyes, J. (2013). *Canine and Feline Infectious Diseases* (1 ed.), 209-210, 212, 214-215, 217-218, 224-225.
- Stojanovic, V., & Foley, P. (2011). Infectious disease prevalence in a feral cat population on Prince Edward Island, Canada. *Canadian Veterinary Journal*, 52, 979 - 980 .
- Studer, N., Lutz, H., Saegerman, C. et al., (2019). Pan-European Study on the Prevalence of the Feline Leukaemia Virus Infection – Reported by the European Advisory Board on Cat Diseases (ABCD Europe). *Viruses*, 11(993), 8,20.
- Sturgess, K. (2013). *Notes on Feline Internal Medicine* (2 ed.), 380-382, 384-386, 387-390.
- Szilasi, A., Dénes, L., Krikó, E. et al., (2019). Prevalence of feline immunodeficiency virus and feline leukaemia virus in domestic cats in Hungary. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 1-2.
- Szilasi, A., Dénes, L., Krikó, E. et al., (2021). Prevalence of feline leukaemia virus and feline immunodeficiency virus in domestic cats in Ireland. *Acta Veterinaria Hungarica*, 68(4).
- Tchamo, C., De Rugeris, M., & Noormahomed, E. (2019). Occurrence of feline immunodeficiency virus and feline leukaemia virus in Maputo city and province, Mozambique: a pilot study. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 1.

- Transporte de Animais*. (19 de 10 de 2022). Obtido de SATA azores airlines:  
<https://www.azoresairlines.pt/pt-pt/informacao/servicos-especiais/transporte-de-animais>
- Turras, M. (2014). *Estudo da prevalência de FIV/FeLV numa população de 88 gatos errantes da região metropolitana de Lisboa*. Tese de Mestrado, Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, Faculdade de Medicina Veterinária.
- Westman, M., Coggins, S., Dorsselaer, M. et al., (2022). Feline immunodeficiency virus (FIV) infection in domestic pet cats in Australia and New Zealand: Guidelines for diagnosis, prevention and management. *Australian Veterinary Journal*, 1-2, 9-10.
- Westman, M., Malik, R., Hall, E. et al., (2017). Comparison of three feline leukaemia virus (FeLV) point-of-care antigen test kits using blood and saliva. *Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases*, 50, 88-89.
- Westman, M., Malik, R., & Norris, J. (2019a). Diagnosing feline immunodeficiency virus (FIV) and feline leukaemia virus (FeLV) infection: an update for clinicians. *Australian Veterinary Journal*, 97(3), 47-53.
- Westman, M., Norris, J., Malik, R. et al., (2019b). The Diagnosis of Feline Leukaemia Virus (FeLV) Infection in Owned and Group-Housed Rescue Cats in Australia. *Viruses*, 11(503), 1-2.
- Westman, M., Yang, D., Green, J. et al., (2021). Antibody Responses in Cats Following Primary and Annual Vaccination against Feline Immunodeficiency Virus (FIV) with an Inactivated Whole-Virus Vaccine (FeLV-O-Vax® FIV). *Viruses*, 13(470), 1-2.
- Willett, B., & Hosie, M. (2013). Feline leukaemia virus: Half a century since its discovery. *The Veterinary Journal*, 195, 21.
- Withrow, S., & Vail, D. (2007). *Withrow & MacEwen's Small Animal Clinical Oncology* (4 ed.), 22-25, 26-27.

Yankova, S., Murad, B., Tonev, A. et al., (2019). A comparative retrospective study on fiv and felv from January 1st 2013 to December 31st 2017. *Tradition and modernity in Veterinary Medicine*, 4(2), 59.

Zenchenkova, A., & Makarov, V. (2021). Prevalence, haematological, biochemical abnormalities and clinical syndromes of felv and felv/fiv co-infection among cat population in Moscow and the Moscow region, Russia. *Bulgarian Journal of Veterinary Medicine*, 1-2.