



ASPECTOS FISIOPATOLÓGICOS E TERAPÊUTICOS DA RINOTRAQUEÍTE INFECCIOSA FELINA

Gabriele Casagrande^a, Katiane Carvalho Colombo^a, Liziane Bertotti Crippa^a, Diane Alves de Lima^{a*}

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

Informações de Submissão

***Orientador: Diane Alves de Lima**

*Diane Alves de Lima, endereço: Rua Os Dezoito do Forte, 2366.

Caxias do Sul – RS. CEP: 95020-472.

E-mail: katianecarvalhocolombo@outlook.com

Resumo

A rinotraqueíte infecciosa felina (RIF) é causada pelo *Herpesvírus tipo 1* (FHV-1) e é considerada uma doença cosmopolita e altamente contagiosa entre os indivíduos da espécie felina. As principais manifestações clínicas envolvem o trato respiratório superior e estruturas oculares. Por esse motivo, é importante o estudo sobre os principais aspectos da RIF, por se tratar de uma doença muito presente na rotina clínica de pequenos animais. Além disso, é facilmente disseminada entre a população felina, principalmente em abrigos e gatis. O objetivo do presente trabalho é reunir informações importantes acerca da rinotraqueíte infecciosa felina, elucidando questões como a fisiopatologia, epidemiologia, tratamento e prevenção, por meio de uma revisão bibliográfica.

Palavras-chave:

Fisiopatologia. Felinos.

Herpesvírus. Infecção Viral.

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos tempos, a popularidade dos felinos domésticos (*Felis catus*) como animais de companhia aumentou consideravelmente (LARA, 2012), chegando a uma estimativa de 21 milhões de gatos domiciliados no território nacional (NOGUEIRA, 2018). Este crescimento populacional constante ocasiona o aumento da disseminação de agentes infecciosos, os quais são responsáveis por cerca de 39% das mortes em felinos domésticos (LARA, 2012). Nesse contexto, as enfermidades virais são consideradas a segunda causa de morte mais importante em gatos com idade até cinco anos (ROLIM, 2017), destacando-se as doenças respiratórias como a rinotraqueíte infecciosa felina (RIF) (LOPES, 2013).

A RIF é causada pelo herpesvírus felino, um agente infeccioso altamente difundido na população de felinos, afetando principalmente gatos filhotes e idosos. Essa patologia, assim como outras doenças respiratórias, ocorre com grande frequência em abrigos e gatis e permanece presente nesses locais mesmo com a aplicação de protocolos vacinais. Tem como característica marcante a promoção de uma infecção latente que pode ser reativada durante toda a vida do animal portador (MOTTIN, 2012).

É de grande importância o estudo sobre os principais aspectos da rinotraqueíte infecciosa felina, por se tratar de uma afecção muito presente na rotina clínica de felinos e facilmente disseminada entre a população felina. Em razão da grande importância dessa enfermidade na clínica médica de felinos, o presente trabalho tem por objetivo apresentar uma revisão de literatura sobre os principais aspectos relacionados à fisiopatologia e terapêutica da rinotraqueíte infecciosa felina.

2 ETIOLOGIA

A rinotraqueíte infecciosa felina é causada pelo *Herpesvírus felino tipo 1* (FHV-1, do inglês *Feline herpesvirus 1*). É considerada uma doença cosmopolita e altamente contagiosa entre os indivíduos da espécie felina (CASTRO, 2015). Segundo a classificação taxonômica, o FHV-1 pertence à família *Herpesviridae*, subfamília *Alphaherpesvirinae* e gênero *Varicellovirus* (FLORES, 2007). Além de felinos, foram relatadas infecções pelos vírus do gênero *Varicellovirus* em bovinos, caprinos, equinos e caninos (FLORES, 2007). Apesar de ter como principal hospedeiro gatos domésticos (*Felis catus*), existem relatos de FHV - 1 em outros membros da família *Felidae* (VUUREN; GOOSEN; ROGERS, 1999; SUN et al., 2014).

O herpesvírus apresenta genoma constituído de DNA dupla fita e morfologicamente, é revestido por um capsídeo icosaédrico munido de um tegumento proteico e envelope contendo glicoproteínas e fosfolipídios. Por ser um vírus envelopado, não é estável fora do hospedeiro, permanecendo pouco tempo no ambiente, porém através do contato direto entre os indivíduos da espécie felina mantém sua persistência e disseminação no ambiente (GREENE, 2015). Uma importante característica de permanência viral nos hospedeiros é sua capacidade de latência (GASKELL, 1999).

Por se tratar de um vírus envelopado, depende desta estrutura superficial para penetrar na célula hospedeira e iniciar sua replicação (FLORES, 2007). Evolutivamente, os vírus envelopados, que possuem em sua estrutura externa lipoproteínas e lipídeos, podem ser facilmente destruídos por

agentes desinfetantes, detergentes, calor, entres outros meios que expõem e fragilizam o capsídeo viral dos herpesvírus (LITTLE, 2017).

A passagem do vírus pelos mecanismos imunes do hospedeiro requer inúmeras etapas. Durante a fase de latência no organismo do felino, a expressão genômica do vírus diminui a taxas mínimas. Nesses casos, a transcrição viral é bloqueada e suas proteínas virais não são sintetizadas, o que impede a sua detecção pelo sistema imune do hospedeiro. Entretanto, pode ocorrer a reativação viral muitos anos depois do primeiro contato com o agente, tornando-o um patógeno de disseminação intermitente (TIZARD, 2014).

3 EPIDEMIOLOGIA

O FHV-1 é considerado um agente cosmopolita. Este vírus tem como principal dispersor os felinos domésticos (*Felis Catus*), sendo transmitido pela exposição às secreções oronasais, onde o animal infectado elimina uma grande carga viral por diversas semanas e acaba expondo o animal suscetível à infecção.

Embora tenham sido relatados casos de óbito em indivíduos jovens e adultos devido a RIF (FULTON et al., 1980; SHIELDS; GASKIN, 1977; MCGREGOR; SHEEHAN; SIMKO, 2016), os indivíduos com idade inferior a doze meses tendem a apresentar a doença de forma mais grave. Além disso, os indivíduos jovens apresentam maior taxa de infecção viral pelo FHV- 1 (HENZEL et al., 2012).

A disseminação do FHV-1 é muito frequente em abrigos, visto que muitas vezes, esses locais recebem felinos de diferentes origens e apresentam uma elevada densidade de animais, o que facilita a transmissão do agente entre esses animais. Desta forma, além do FHV-1, outros agentes causadores de doenças do complexo respiratório superior de felinos, como o *Calicivírus felino* e *Bordetella bronchiseptica*, são facilmente propagados nestes locais (WALTER et al., 2020; COUTTS et al., 1995; LARA, 2012).

4 PATOGENIA

A contaminação pelo *Herpesvírus felino tipo 1* ocorre pelo contato direto com secreções nasais, lacrimais e salivares excretadas por animais infectados (BISSO; BULLING; NICOLodi, 2011). Nesse contexto, o início da infecção primária ocorre com a penetração do vírus na mucosa das vias nasais (FLORES, 2007; STANCHI, 2007) oral ou conjuntival (THIRY et al., 2009), instaurando

inicialmente um processo de replicação nas células epiteliais do trato respiratório superior (FLORES, 2007; STANCHI, 2007). Subseqüentemente, o vírus atinge a conjuntiva ocular, faringe, traqueia, brônquios e bronquíolos (BISSO; BULLING; NICOLODI, 2011), causando lesões líticas como ulceração, necrose e processo inflamatório do tecido oronasal e faríngeo. Nos tecidos conjuntivos pode haver manifestação de necrose epitelial e corrimento serossanguinolento a purulento. Em casos de maior gravidade pode ocorrer erosão do tecido ósseo da cavidade nasal por conta da rinite, e conseqüentemente acarretar em uma rinosinusite crônica (LITLLE, 2015). A disseminação via corrente sanguínea não é comum e dessa forma a infecção se restringe ao trato respiratório superior (FLORES, 2007). No entanto, há exceções em gatos com idade muito avançada e em animais com sistema imunológico comprometido (QUINN et al., 2007; BISSO; BULLING; NICOLODI, 2011).

O FHV-1 se espalha pelos nervos sensoriais até atingir os neurônios, particularmente nos gânglios trigeminais, onde permanece latente até sua reativação (THIRY et al., 2009). Assim como todos os herpesvírus, o FHV-1 inicia um estado de latência após a infecção primária e aguda (LITLLE, 2015), por meio de uma infecção neural onde fica inacessível ao sistema imune (BISSO; BULLING; NICOLODI, 2011; STANCHI, 2007). O local de latência são os gânglios trigêmeos, onde permanecem sem atividade de replicação até ocorrer a reativação viral (THIRY et al., 2009). Com o vírus em estado de latência, os felinos se tornam portadores vitalícios do FHV-1, e passam a ser fonte de transmissão a partir do momento que ocorre a reativação do vírus. A reativação viral pode ser induzida por fatores como uso prolongado de glicocorticoides, ocorrendo em cerca de 70% dos gatos, estresse causado por lactação (40%) e mudança de ambiente e/ou proprietários (18%) (THIRY et al., 2009). Além disso, portadores do vírus da imunodeficiência adquirida dos felinos (FIV) e principalmente, portadores do vírus da leucemia felina (FeLV), são mais susceptíveis a infecções pelo FHV-1, pois causam imunossupressão nos felinos, outro fator catalisador para reativar o *Herpesvírus felino tipo 1* (SILVA et al., 2019).

5 SINAIS CLÍNICOS

Em torno de 4-5 dias após a inoculação do vírus no hospedeiro pode haver manifestação dos sinais clínicos (NOGUEIRA, 2018; HENZEL et al., 2012). Os principais sinais clínicos apresentados por animais acometidos com a FHV- 1 são ceratite ocular bilateral ocular, secreção purulenta nasal, conjuntivite, espirros, tosse, dispneia, febre, anorexia e úlceras orais, sinais apresentados devido a replicação viral ulcerativa na superfície das mucosas, principalmente do trato respiratório superior

(NOGUEIRA, 2018; CASTRO, 2012; SUN et al., 2014). Ainda de acordo com (BINNS et al., 2001) podem ser apresentados outros sinais clínicos como: hiperemia conjuntival, sialorreia e depressão.

O FHV-1 está entre a causa mais importante de úlceras de córnea na clínica médica de felinos, podendo haver uma evolução no quadro para desenvolvimento de uveíte crônica. (CASTRO, 2012). Há relatos de óbito em indivíduos jovens e adultos devido a RIF (FULTON et al., 1980; SHIELDS; GASKIN, 1977; MCGREGOR; SHEEHAN; SIMKO, 2016). A infecção viral nos animais jovens tende a ser mais grave, podendo estar relacionada a quadros de pneumonia bacteriana secundária. Os sinais clínicos apresentados na rotina, por sua vez, serão generalizados como: febre, secreção nasal e ocular, úlceras linguais até a hepatite necrótica multifocal (FULTON et al., 1980; SHIELDS; GASKIN, 1977).

6 DIAGNÓSTICO

O diagnóstico presuntivo é baseado no histórico do animal e nos sinais clínicos observados durante o exame clínico. Na rotina da clínica médica de felinos existem vários agentes infecciosos que podem provocar sinais semelhantes à RIF, como o *Calicivírus felino* e a *Bordetella bronchiseptica* (LITTLE, 2017).

Para confirmação do diagnóstico, o patógeno pode ser detectado através da técnica de reação em cadeia polimerase (PCR) a partir de secreções colhidas por suabe conjuntival, orofaríngeo e corneal (CASTRO, 2012; HENZEL et al., 2012). Outro método diagnóstico utilizado é a imunofluorescência, direta ou indireta. Porém, a PCR continua sendo o método mais sensível e específico para identificação do agente tanto em gatos na forma aguda da doença, quanto em gatos na fase crônica (CASTRO, 2012). É importante ressaltar que, durante o período de latência, a infecção viral é dificilmente detectada pela técnica de imuno-histoquímica, uma vez que o vírus não está expressando suas proteínas (LITTLE, 2017; HENZEL et al., 2012).

7 TRATAMENTO

O tratamento aplicado em animais com RIF é inespecífico e de suporte (QUINN et al., 2005). Prioriza-se os cuidados de enfermagem para a reposição de fluidos, eletrólitos e restabelecimento do equilíbrio acidobásico através da reposição de possíveis perdas de potássio e carbonatos por conta da sialorreia e inapetência. A via endovenosa é preferencial para gatos apresentando sinais clínicos de maior gravidade. Em animais que apresentam problemas com a alimentação, é fundamentalmente

indicado a oferta de alimento por sonda nasogástrica. Geralmente há comprometimento olfativo devido a congestão nasal, assim como lesões ulceradas na cavidade oral, causando dor e levando o animal a apresentar anorexia. Havendo presença de secreções nasais, pode ser realizada limpeza com solução salina várias vezes ao dia, e dependendo da gravidade do caso, utiliza-se nebulização com fármacos descongestionantes (CASTRO, 2012).

É recomendado o uso de anti-inflamatórios não-esteroidais visando diminuir o quadro de dor e hipertermia (BISSO; BULLING; NICOLODI, 2011). O controle de infecções bacterianas secundárias é feito com antibióticos conforme o resultado do antibiograma (QUINN et al., 2005; CASTRO, 2012).

Fármacos antivirais como ganciclovir e cidofovir seguem sendo testados em felinos com FHV-1. Os mesmos apresentam boa eficácia em estudos *in vitro* e podem atribuir grande utilidade para clínica. O fármaco aciclovir tem eficácia satisfatória em ceratites e conjuntivites quando aplicado várias vezes ao dia. Outro protocolo utilizado para o tratamento do FHV-1 é a utilização de L-lisina, um antagonista da arginina. A arginina é fator essencial para a replicação do vírus FHV-1 em gatos, e dessa forma a L-lisina pode atuar inibindo a replicação viral e minimizando a severidade dos sinais clínicos em pacientes que foram suplementados por via oral (CASTRO, 2012).

8 CONTROLE E PREVENÇÃO

As vacinas disponíveis atualmente oferecem efeitos satisfatórios em amenizar os sinais clínicos. No entanto, a vacinação não impede que a infecção ocorra e nem que o animal se torne portador. As vacinas disponíveis são fabricadas utilizando o vírus vivo modificado ou vírus inativado (CASTRO, 2012).

A utilização das vacinas inativadas contra FHV-1 é indicada para gatas prenhes, pois reforçam os níveis de anticorpos maternos que serão passados de forma passiva para os filhotes (QUINN et al., 2005). As vacinas intranasais, tendem a intensificar os sinais clínicos manifestados no trato respiratório, porém são as únicas que não têm seu efeito inibido pelos anticorpos maternos dos filhotes. A vacinação contra o FHV-1 é essencial em locais com grande densidade de animais e naqueles onde a doença é endêmica, evitando assim a eliminação do vírus (QUINN et al., 2005; LITTLE, 2015; LITTLE, 2017).

É recomendado iniciar a vacinação contra o FHV-1 a partir da 9^o semana de idade, aplicando a segunda dose depois de um intervalo de duas a quatro semanas, e reforço no 6^o mês de vida (DAY et al., 2016). Em gatos que residem abrigos, gatis ou que têm acesso a rua, é recomendada a vacinação

anual. Entretanto, animais com baixo risco de exposição podem ter suas vacinas reaplicadas trienalmente (CASTRO, 2012). A proteção oferecida pela vacina pode não ser efetiva em alguns casos devido a circunstâncias como imunodepressão (MCGREGOR; SHEEHAN; SIMKO, 2016).

Para o controle da doença, são necessárias boas práticas de manejo em relação a higienização e desinfecção dos gatis e abrigos (QUINN et al., 2005). Outras medidas que podem ser tomadas para controle do vírus são: evitar manter animais susceptíveis aglomerados, como ninhadas de filhotes, aplicar quarentena ao introduzir novos animais em um gatil e tratar pacientes infectados individualmente (LITLLE, 2017). Além disso, a vacinação regular consiste em uma das principais formas de minimizar o impacto e os casos da doença (QUINN et al., 2005).

9 METODOLOGIA

A revisão bibliográfica foi produzida por meio de consultas em materiais científicos, incluindo artigos científicos e livros, e em ambiente digital, como as plataformas Google Acadêmico, PubMed e Scielo. A pesquisa dos artigos foi realizada no período de 20 de agosto a 28 de agosto de 2021, utilizando as seguintes palavras chaves: doenças infecciosas em felinos, rinotraqueíte felina, herpesvírus felino tipo 1. Os critérios de escolha dos materiais para consulta foram à abordagem de cada estudo, na qual deu-se preferência a trabalhos que apresentavam resultados sobre os principais pontos da rinotraqueíte infecciosa felina.

10 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O gênero *Varicellovirus* abrange um grande grupo de patógenos de importância na medicina veterinária. Dentre eles o *Herpesvírus felino tipo 1* está presente na rotina da clínica de felinos, devido a sua facilidade de proliferação entre os animais suscetíveis. Em animais vacinados, a proteção imunológica, após a segunda vacinação, chega a três anos, sendo de grande valia no controle epidemiológico da doença. Em animais com imunossupressão, como portadores de FIV e FeLV, a infecção e a reativação viral ocorrem com maior facilidade, por conta dos quadros de imunossupressão causados pelas duas doenças.

A rinotraqueíte infecciosa felina ocorre frequentemente em abrigos e gatis, por conta da alta densidade de gatos em um mesmo ambiente. Desta maneira, considera-se necessária a adoção de medidas profiláticas para impedir o crescimento constante do número de casos da RIF. Entre essas medidas estão o manejo em relação à higienização e desinfecção dos gatis e abrigos, eliminando

assim possíveis fômites presentes no ambiente. Evitar aglomerações de animais susceptíveis, aplicar quarentena para animais novos em um gatil ou abrigo são outras maneiras efetivas para impedir a proliferação FHV-1.

11 REFERÊNCIAS

- BINNS S. H.; DAWSON S.; SPEAKMAN A. J.; CUEVAS L. E.; HART C. A.; GASKELL C. J.; MORGAN K. L.; GASKELL R. M. A Study of Feline Upper Respiratory Disease with Reference to Prevalence and Risk Factors for Infection with *Feline Calicivirus* and Feline Herpesvirus **Journal of Feline Medicine and Surgery**, v.2, n.3, p.123-133, 2001
- BISSO, A; BULLING, C; NICOLODI, P. Rinotraqueíte Infeciosa Felina - Revisão. XVI SEMINÁRIO INTERINSTITUCIONAL DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO – IEPE, XVI, 2011, Cruz Alta. **XVI ed. Anais eletrônicos**. Cruz Alta: UNICRUZ, 2011.
- COUTTS A. J.; DAWSON S.; BINNS S.; HART C. A.; GASKELL C. J.; GASKELL R. M. Studies on natural transmission of *Bordetella bronchiseptica* in cats. **Veterinary Microbiology**, v.48, n.12, p.19-27, 1996.
- DAY M. J.; HORZINEK M. C.; SCHULTZ R. D.; SQUIRES R. A. Diretrizes para a vacinação de cães e gatos. **Journal of Small Animal Practice**, v.57, 2016.
- DE CASTRO, M. Feline Viral Rhinotracheitis: case report. **Nucleus Animalium**, v.4, n.1, p.9, 2012.
- FLORES, E. F. **Virologia veterinária**. 1 ed. Santa Maria: Ufsm, 2007. p. 888.
- FULTON R.W; CHO D. Y.; DOWNING M.; PEARSON N. J.; CANE R. H.; Isolation of *feline herpesvirus 1* from a young kitten. **VetRecord**, v.106, n.23, p.81-479, 1980.
- GASKELL R.; WILLOUGHBY K. Herpesviruses of carnivores. **Veterinary Microbiology**, v.69, n.1-2, p.73-88, 1999.
- GORE T. C., LAKSHMANAN N.; WILLIAMS J. R.; JIRJIS F. F.; CHESTER S. T.; DUNCAN K. L.; COYNE M. J.; LUM M. A.; STERNER F. J. Three-year duration of immunity in cats following vaccination against feline rhinotracheitis virus, feline calicivirus, and feline panleukopenia virus. **Veterinary therapeutics : research in applied veterinary medicine**. v.7, n.3, p.213-222, 2006.
- GREENE, C. E. **Doenças infecciosas em cães e gatos**. 4 ed. Trad.:Vanzellotti et al. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2015.
- HENZEL, A.; BRUM M C S.; LAUTERT C.; MARTINS M.; LOVATO L T.; Isolation and identification of feline calicivirus and feline herpesvirus in Southern Brazil. **Brazilian Journal of Microbiology**, v.43, n.2, p.560-568, 2012.
- LARA V. M. Complexo respiratório felino: principais agentes. **ARS veterinária**,v.28, n.3, p.169-176, 2012.

- LITTLE, S. E. **Medicina interna de felinos**. 7 ed. Trad.:Adriana de Siqueira. Rio de Janeiro: Elsevier, 2017.
- LITTLE, S. E. **O gato: medicina interna**. 1 ed. Trad.: Roxane Gomes dos Santos Jacobson, Idilia Vanzellotti. Rio de Janeiro: Roca, 2015.
- LOPES L. R. **Manejo de doenças infecciosas em gatos de abrigos**. Porto Alegre: UFRGS, 2007. Trabalho de conclusão de curso (Bacharel em Medicina Veterinária) Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2013.
- MCGREGOR G. F.; SHEEHAN, K.; SIMKO, E.; Pneumonia and gastritis in a cat caused by *feline herpesvirus-1*. **The Canadian Veterinary Journal**, v.57, n.2, p.147-150, 2016.
- MOTTIN, I. B. **Herpesvírus felino tipo 1 e suas repercursões sobre a córnea**. Porto Alegre: UFRGS, 2012. Trabalho de conclusão de curso (Bacharel em Medicina Veterinária) Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2012.
- NOGUEIRA, R. **Estágio supervisionado obrigatório. Relato de caso: Rinotraqueíte viral felina (Herpesvírus felino tipo-1) em filhotes de gatos domésticos (Felis catus)** Mossoró: UFERSA, 2018. Dissertação (Bacharel em Medicina Veterinária) Centro de ciências agrárias, Universidade Federal Rural do Semi-árido, 2018.
- QUINN, P. J.; MARKEY B. K.; CARTER M. E.; DONNELLY W. J.; LEONARD F. C. **Microbiologia veterinária e doenças infecciosas**. 1 ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.
- ROLIM, V. M. **Causas de mortes em gatos no sul do Brasil**. Porto Alegre: UFRGS, 2017. Dissertação (Doutorado em Medicina Veterinária) Programa de pós-graduação em ciências veterinárias, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2007.
- SHIELDS, R. P.; GASKIN J. M.; Fatal generalized feline viral rhinotracheitis in a young adult cat. **Journal of the American Veterinary Medical Association** ,v.170, n.4, p.439-441, 1977.
- SILVA, T. R. de O.; BECK, C.; TEICHMANN, C. E.; FRAGA, D. d. R.; PEREIRA, R. C. d. F. Síndrome da imunodeficiência em felino: relato de caso. XX JORNADA DE EXTENSÃO-UNIJUÍ, 2019, Ijuí. **XX Jornada de Extensão**. Unijuí: 2019.
- STANCHI, N. O.; MARTINO, P. E.; GENTILINI, E.; REINOSO, E. H.; ECHEVERRÍA, M. G.; LEARDINI, N. A.; COPES, J. **Microbiología Veterinaria**. 1 ed. Buenos Aires: Inter-Médica, p. 589, 2007.
- SUN, H.; LI Y.; JIAO W.; LIU C.; LIU X.; WANG H.; HUA F.; DONG J.; FAN S.; YU Z.; GAO Y.; XIA X.; Isolation and identification of *feline herpesvirus type 1* from a South China tiger in China. **Journal Viruses**, v.6, n.3, p.1004-1014, 2014.
- THIRY, E.; ADDIE, D.; BELÁK, S.; BOUCRAUT-BARALON, C.; Egberink, H.; GRUFFYDD-JONES, T.; HARTMANN, K.; HOSIE, M. J.; LLORET, A.; LUTZ, H.; MARSILIO, F.; PENNISI, M. G.; RADFORD, A. D.; TRUYEN, U.; HORZINEK, M. C. (2009). Infecção por herpesvírus felino. Diretrizes do ABCD sobre prevenção e manejo. *Journal of Feline Medicine & Surgery* , 11 (7), 547-555.
- TIZARD, I. R. **Imunologia Veterinária**. 9 ed. Elsevier Brasil, 2014.

VUUREN, V. M.; GOOSEN, T.; ROGERS, P. Feline herpesvirus infection in a group of semi-captive cheetahs. **Journal of the South African Veterinary Association**, v.70, n.3, p.132-134, 1999.

WALTER, J.; FOLEY P.; YASON, C.; VANDERSTICHEL, R. Prevalence of feline herpesvirus-1, feline calicivirus, *Chlamydia felis*, and *Bordetella bronchiseptica* in a population of shelter cats on Prince Edward Island. **Canadian journal of veterinary research**, v.84, n.3, p.181-188, 2020.