



INFECÇÃO POR RETROVIROSES EM FELINOS DOMÉSTICOS (*FELIS SILVESTRIS CATUS*) NA REGIÃO NORTE DO ESTADO DO TOCANTINS

RETROVIRUS INFECTION IN DOMESTIC FELINES (*FELIS SILVESTRIS CATUS*) IN THE NORTHERN REGION OF THE STATE OF TOCANTINS

Sebastiana Adriana Pereira SOUSA
Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (UNIFESSPA)
E-mail: adriana.sousa@unifesspa.edu.br
ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8704-3086>

Helcileia Dias SANTOS
Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT)
E-mail: helcileiadiassantos@hotmail.com
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7120-951X>

Taiã Mairon Peixoto RIBEIRO
Universidade de Brasília (UNB)
E-mail: taia.ribeiro@unb.br
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6427-878X>

Samara Rocha GALVÃO
Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT)
E-mail: samavitor@yahoo.com.br
ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-9902-4624>

Ronaira Assunção SILVA
Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT)
E-mail: ronairaassuncao@outlook.com
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7226-502X>

Ruth Martins SANTOS
Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT)
E-mail: ruthmartinsmv@hotmail.com
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-6895-3110>

Maria Cirlene Gomes de Oliveira - SOBRAL
Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT)
ORCID: <http://orcid.org/0009-0001-2732-5089>
E-mail: lina_1818@hotmail.com

Cristina da Silva ASSIS
Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT)
E-mail: cristinaassis@mail.uft.edu.br
ORCID: <http://orcid.org/0009-0002-1064-3934>

Valéria de Sá JAYME
Universidade Federal de Goiás (UFG)
E-mail: valeria.mg@uol.com.br
ORCID: <http://orcid.org/0000000337559812>

RESUMO

Os vírus da imunodeficiência felina (FIV) e vírus da leucemia felina (FeLV) são retrovírus de distribuição mundial. Os felinos acometidos são predispostos a infecção por agentes infecciosos secundários e ao desenvolvimento de síndromes graves devido à imunossupressão causada pelos vírus. Diante da escassez de estudos na região Norte do Brasil e da importância do conhecimento da distribuição e frequência destas viroses para a adoção de medidas preventivas, objetivou-se investigar a ocorrência de anticorpos para FIV e FeLV em felinos domésticos do município de Araguaína, Estado do Tocantins, e identificar características populacionais relacionadas às infecções. Soro de 84 animais, 47 fêmeas e 37 machos, foi submetido a um ensaio imunocromatográfico. A frequência observada para FIV e FeLV foi de 2,38% (2/84; IC: 2,29% - 8,34%) e 11,9% (10/84; IC: 5,86% - 20,81%) respectivamente. Apenas um animal (1,2%; IC: 0,06% - 5,80%) apresentou coinfeção por ambos os agentes infecciosos. Dentre os felinos reagentes para FeLV, 70% (7/10) foram machos, 100% (10) adultos e 80% (8/10) assintomáticos. Variáveis como sexo, faixa etária, raça e condição clínica não apresentaram associação com as infecções ($p > 0,05$). Os resultados deste estudo demonstram que infecções por FIV e FeLV estão presentes em felinos domésticos de Araguaína-TO e destaca a necessidade de diagnóstico precoce e proteção dos animais, considerando o potencial imunossupressor e a facilidade de transmissão e dispersão dessas retrovírus, bem como os cuidados necessários ao bem-estar dos animais infectados.

Palavras-chave: Gato. Retrovírus. Epidemiologia. Fator de risco.

ABSTRACT

Feline immunodeficiency virus (FIV) and feline leukemia virus (FeLV) are world-wide-living retroviruses. The affected felines are predisposed to infection by secondary

INFECÇÃO POR RETROVIROSES EM FELINOS DOMÉSTICOS (FELIS SILVESTRIS CATUS) NA REGIÃO NORTE DO ESTADO DO TOCANTINS. Sebastiana Adriana Pereira SOUSA; Helcileia Dias SANTOS; Taiã Mairon Peixoto RIBEIRO; Samara Rocha GALVÃO; Ronaira Assunção da SILVA; Ruth Martins SANTOS; Maria Cirlene Gomes de Oliveira - SOBRAL; Cristina da Silva ASSIS; Valéria de Sá JAYME. JNT Facit Business and Technology Journal. QUALIS B1. ISSN: 2526-4281 - FLUXO CONTÍNUO. 2024 - MÊS DE OUTUBRO - Ed. 55. VOL. 01. Págs. 722-738. <http://revistas.faculdefacit.edu.br>. E-mail: jnt@faculdefacit.edu.br.

infectious agents and the development of serious syndromes due to the immunosuppression caused by the virus. Given the scarcity of studies in the Northern region of Brazil and the importance of knowledge of the distribution and frequency of these viruses for the adoption of preventive measures, it was aimed to investigate the occurrence of antibodies to FIV and FeLV in domestic felines of the municipality of Araguaína, State of Tocantins, and to identify population-related characteristics of infections. The serum of 84 animals, 47 females, and 37 males, was submitted to an immunochromatographic assay for this. The frequency observed for FIV and FeLV was 2.38% (CI: 2.29% - 8.34%) (2/84) and 11.9% (CI: 5.86% - 20.81%) (10/84) respectively. Only one animal (1.2%; CI: 0.06% - 5.80%) presented coinfection with both infectious agents. Among the reactive felines for FeLV, 70% (7/10) were male, 100% (10) were adults and 80% (8/10) asymptomatic. Despite these results, variables such as gender, age, race, and clinical condition did not influence the presence or absence of infections ($p > 0.05$). The results of this study demonstrate that FIV and FeLV infections are present in domestic felines in Araguaína-TO and highlight the need for early diagnosis and protection of animals, considering the immunosuppressive potential and ease of transmission and spread of these retroviruses, as well as the care necessary for the well-being of infected animals.

Keywords: Cat. Retrovirus. Epidemiology. Risk factor.

INTRODUÇÃO

As retrovíroses que acometem os felinos são caracterizadas tanto por sua capacidade imunossupressora e debilitante como por sua múltipla transmissibilidade. (Sobrinho *et al.*, 2011; Seki *et al.*, 2016; Sivagurunathan *et al.*, 2018). Dentre os principais causadores dessas doenças estão o vírus da imunodeficiência felina (FIV) e o vírus da leucemia felina (FeLV), pertencentes à família Retroviridae, subfamílias Orthoretrovirinae, gênero *Lentivirus*, e Orthoretrovirinae, gênero *Gammaretrovirus*, respectivamente (Westman *et al.*, 2016).

Os vírus são envelopados e têm como material genético uma fita simples de RNA, o qual é transcrito em DNA (provírus) pela enzima transcriptase reversa e integrado ao genoma celular do hospedeiro (Nelson e Couto, 2010; Soriano Figueiredo

e Araújo Júnior, 2011). Devido ao tropismo por linfócitos e macrófagos, há depleção de linfócitos CD4+ e CD8+ em casos de infecção por FeLV, e redução de células CD4+ e aumento de CD8+ (inversão da relação CD4+ /CD8+) nos casos de infecção por FIV, permitindo a ocorrência de infecções crônicas e recorrentes de grande impacto no aumento da morbidade e da mortalidade felina (Paillot *et al.*, 2005; Hartmann, 2012; Westman *et al.*, 2016)

FIV e FeLV estão distribuídos em diversas regiões do mundo, tais como Noroeste do Mediterrâneo (Nordeste da Península Ibérica e Ilhas Baleares) (Solano-Gallego *et al.*, 2007), Espanha (Martín-Sánchez *et al.*, 2007), Turquia (Yilmaz *et al.*, 2000), Estados Unidos, Canadá (Burling *et al.*, 2017), Colômbia (Tique *et al.*, 2009) e Bélgica (Dorny *et al.*, 2002). No Brasil, há relatos da presença das infecções nos estados de São Paulo (Sobrinho *et al.*, 2011) Rio de Janeiro (Carneiro *et al.*, 2014) Minas Gerais (Barbosa *et al.*, 2001; Teixeira *et al.*, 2007; Coelho *et al.*, 2011), e Santa Catarina (Fraga *et al.*, 2017). De forma isolada, também há evidências de infecções por FeLV no Rio Grande do Sul (Dilmara *et al.*, 2010) e FIV no Maranhão (Martins, 2018), demonstrando a ampla capacidade de dispersão dos agentes.

Tanto FIV como FeLV podem ser transmitidos por meio de fluidos corporais, como leite, sangue, urina e saliva de animais infectados. (Little *et al.*, 2011; Hosie *et al.*, 2009) No caso de FIV a transmissão está relacionada principalmente com situações de mordeduras, uma vez que para FeLV ocorre geralmente por contato prolongado entre os animais, incluindo os momentos de higiene (Tique *et al.*, 2009).

Os eventos clínicos após a infecção por FIV e FeLV incluem o aparecimento de sinais inespecíficos, como anemia, febre, linfadenopatia generalizada, dermatopatias, anorexia, perda de peso, depressão, êmese e diarreia (Tique *et al.*, 2009; Nelson e Couto, 2010; Coelho *et al.*, 2011; Sobrinho *et al.*, 2011). Nos casos de infecção por FIV pode haver o desenvolvimento de infecções secundárias e síndromes, como glomerulonefrite, estomatite, pneumonia e neoplasias, principalmente linfomas (Gabor *et al.*, 2001; Pereira *et al.*, 2005; Hosie *et al.*, 2009; Nelson e Couto, 2010; Westman *et al.*, 2016). Já dentre as síndromes induzidas por FeLV pode-se citar neoplasias como linfomas mediastinais, multicêntricos e alimentares; insuficiência renal por linfoma renal; fibrossarcoma; leucemia linfocítica, miologena, eritroide e

megacariocítica; eritoleucemia; leucemia mielomonocítica; e sinais de cunho neurológico decorrente de doenças do sistema nervoso ou intraocular em gatos infectados (Gabor *et al.*, 2001; Nelson e Couto, 2010). Como auxílio para o diagnóstico clínico, as principais alterações hematológicas causadas pelas infecções são: neutropenia, em casos de FIV, e anemia, trombocitopenia, neutropenia e pancitopenia, detectadas comumente em animais com FeLV (Hartmann, 2012).

Testes laboratoriais como Ensaio Imunoenzimático (ELISA) para pesquisas de anticorpos contra proteínas p24 (capsídeo viral) e p15 (matriz proteica viral), Reação de imunofluorescência (RIF), Reação em Cadeia pela Polimerase (PCR), incluindo variações como a PCR em tempo real e *Nested* PCR, e ensaios de *Western blot* podem ser realizados para o diagnóstico de FIV (Westiman *et al.*, 2016; Chang-Fung-Marte *et al.*, 2013; Little *et al.*, 2011; Lara *et al.*, 2008). O ELISA e a RIF também são utilizados com frequência para a investigação da infecção por FeLV, os quais detectam anticorpos contra as proteínas virais p27 e p55, respectivamente (Beatty *et al.*, 2011; Tandon *et al.*, 2008). Apesar disso a maioria dos ensaios para FeLV baseiam-se na detecção da proteína p27 (Westiman *et al.*, 2016).

A PCR convencional e variações como PCR em tempo real, *Reverse Transcription*-PCR (RT-PCR) e a *Nested* PCR também estão sendo amplamente utilizadas no diagnóstico de FeLV, visto que apresentam alta sensibilidade e são importantes principalmente em casos de infecções latentes, normalmente não detectadas indiretamente. (Kurissio *et al.*, 2018; Beatty *et al.* 2011; Coelho *et al.*, 2011; Soriano Figueiredo e Araújo Júnior, 2011).

A principal maneira de evitar as infecções por FIV e FeLV é manter os felinos dentro de casa, evitando seu contato com animais errantes, bem como o compartilhamento de recipientes de água e caixas sanitárias (Nelson e Couto, 2010). Vacinas compostas de vírus inativados que induzem a imunidade e impedem a antigenemia e a viremia também podem ser utilizadas (Torres *et al.*, 2010). Nesse caso, os animais devem receber a primeira dose a partir da oitava semana de vida, a segunda após 4 semana e o reforço anualmente (Soriano Figueiredo e Araújo Júnior, 2011). Visto que ambos os vírus são inativados por detergentes e desinfetantes hospitalares

comuns a desinfecção de gaiolas e outros objetos de uso comum também deve ser considerada (Little *et al.*, 2011).

Diante da imunossupressão causada pelas retrovíroses, da escassez de estudos em diferentes regiões brasileiras e da importância do conhecimento da distribuição e frequência das mesmas para a adoção de medidas preventivas, objetivou-se investigar a ocorrência de anticorpos para FIV e FeLV em felinos domésticos do Estado do Tocantins, situado no Norte do país, e identificar características populacionais possivelmente associadas às infecções.

MATERIAIS E MÉTODOS

A população estudada originou-se da cidade de Araguaína, situada no extremo norte do estado do Tocantins. O município ocupa uma área de 4000,4 Km², com latitude de 7°11'26" sul, longitude de 48°12'28" oeste e altitude de 236m. Apresenta clima tropical úmido, com temperatura máxima de 32°C e mínima de 20°C e uma população em torno de 173.112 habitantes (Ibge, 2017; Seplan, 2008).

As amostras foram coletadas no período de 2015-2017 a partir de felinos jovens (<6 meses) e adultos (>6 meses) recebidos pelo Centro de Controle de Zoonoses (CCZ) de Araguaína ou submetidos a atendimento médico veterinário em duas clínicas veterinárias da cidade e na clínica veterinária da Universidade Federal do Tocantins. A amostragem se deu por conveniência conforme a taxa de recolhimento/procedimentos clínicos realizados.

A coleta foi realizada após assepsia local com álcool 70 Gl por meio de punção da veia jugular com agulha 25x8mm acoplada a seringa estéril de 5mL. Cada amostra foi depositada em tubo sem anticoagulante, e em seguida centrifugada a 2.500 r.p.m., durante 10 minutos. A fração sérica foi transferida para microtubo e estocadas a -20 °C até o processamento.

O diagnóstico de FIV e FeLV foi realizado de maneira indireta por meio do teste imunocromatográfico (ELISA *Snap-Combo*® FIV-FeLV, *IDEXX Laboratories*), de acordo com as instruções do fabricante. Os dados obtidos foram transferidos para o programa Epi Info 3.5.4, onde foram realizadas as análises estatísticas. As associações entre os resultados obtidos e as variáveis sexo, idade, raça e presença de sinais clínicos foram

avaliadas utilizando-se os testes Qui-quadrado (X^2) ou Exato de Fisher (em variáveis com menos de cinco observações), com erro estatístico de 5% e $p < 0,05$.

A coleta das amostras utilizadas no estudo foi aprovada pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Universidade Federal do Tocantins sob o protocolo número 23101.000874-38.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram analisadas amostras de soro de 84 animais, 47 fêmeas e 37 machos. No total 13,1% (IC: 6,7% - 22,2%) (11/84) dos animais testados estavam positivos para FIV e/ou FeLV (Figura 1). De forma isolada, a frequência de FIV foi de 2,38% (IC: 2,29% - 8,34%) (2/84) e de FeLV foi de 11,9% (IC: 5,86% - 20,81%) (10/84). Apenas um dos animais apresentou coinfeção por ambos os agentes infecciosos (1,2%) (IC 0,06-5,80) (1/84).

Figura 1: Demonstração da positividade para vírus da imunodeficiência felina (FIV) e vírus da leucemia felina (FeLV) em amostras de soro de felinos de Araguaína-TO por meio de teste imunocromatográfico. (A) Controle positivo; (B) Controle negativo; (C) Amostra positiva para FeLV; (D) Amostra positiva para FIV.



Há relatos de variações entre as frequências de FIV e FeLV em felinos domésticos de vários países (2,2 a 22,3% e 1% a 35,7%, respectivamente) e em animais provenientes do Brasil (4,14% até 26,92% e 0,33% a 47,5%, respectivamente para FIV E FeLV) (Quadro 1). A frequência de FIV obtida neste trabalho (2,38%) foi semelhante à evidenciada no Canadá (2,2%) em gatos provenientes de abrigos protetores da província de Newfoundland (Munro *et al.*, 2014) e a encontrada por (Teixeira *et al.*, 2007) (4,14%) ao investigar animais de rua e de abrigos da cidade de Belo Horizonte - MG. Essas populações foram compostas por animais vivendo em condições semelhantes, portanto é possível que a infecção acompanhe o padrão estabelecido pelas populações de diferentes áreas geográficas, incluindo fatores como alta densidade e contato íntimo entre os animais.

No caso da infecção por FeLV, estudos realizados na Malásia (12%), França (11.5%) e Bélgica (11.3%) (Dorny *et al.*, 2002; Martin-Sanchez *et al.*, 2007; Sivagurunathan *et al.*, 2018) obtiveram frequências semelhantes a observada aqui (11,9%), enquanto que no Brasil a mais próxima desta foi 17,8%, descrita por (Kurissio *et al.*, 2018). Na maioria dos estudos é possível notar um considerável número de animais infectados (Quadro 1) e isso chama atenção para a importância do emprego de medidas de proteção e controle, principalmente onde há situações de aglomeração.

A maior frequência brasileira de FeLV já registrada até o momento foi descrita por (Coelho *et al.*, 2011) (47,5%). Os autores atribuem o grande número de animais positivos ao uso de técnicas moleculares como Nested PCR, que segundo eles é conhecida por apresentar uma maior sensibilidade em relação aos testes sorológicos que detectam anticorpos contra as proteínas virais p27 (ELISA) e p55 (RIF).

Quadro 1: Distribuição e frequências da infecção por vírus da imunodeficiência felina (FIV) e vírus da leucemia felina (FeLV) em felinos domésticos de algumas regiões do mundo e do Brasil entre os anos de 2000 e 2018.

DISTRIBUIÇÃO DE FIV E FELV NO MUNDO			
Autor	Localidade	Frequência encontrada para FIV	Frequência encontrada para FeLV
(Arjona <i>et al.</i> , 2000)	Madrid – Espanha	8,3% (15/180)	15,6% (28/180)

(Yilmaz <i>et al.</i> , 2000)	Istambul – Turquia	22.3% (23/103)	5,8% (6/103)
(Dorny <i>et al.</i> , 2002)	Ghent – Bélgica	3,8% (13/346)	11,3% (39/346)
(Levy <i>et al.</i> , 2006)	Canadá e Estados Unidos	2.5% (446/18.038)	2.3% (409/18.038)
(Martín-Sánchez <i>et al.</i> , 2007)	Sul da Espanha	7,9% (12/152)	35,7% (56/157)
	Estrasburgo - Norte da França	15.4% (4/26)	11.5% (3/26)
(Solano-Gallego <i>et al.</i> , 2007)	Nordeste da Península Ibérica e Ilhas Baleares	6,5% (5/76)	7,8% (6/76)
(Tique <i>et al.</i> , 2009)	Montería - Colômbia	1,6% (1/60)	23,3% (14/60)
(Beatty <i>et al.</i> , 2011)	Sydney- Austrália	11% (8/75)	0% (0/75)
(Chang-Fung-Martel <i>et al.</i> , 2013)	Subúrbio de Douglas - Austrália	10,4% (10/96)	-
(Munro <i>et al.</i> , 2014)	Newfoundland – Canadá	2.2% (12/548)	6.2% (34/548)
(Westman <i>et al.</i> , 2016)	Perth – Austrália Ocidental	6% (124/2.151)	1% (22/2.241)
	Austrália	15% (305/2083)	2% (32/2032)
	Perth – Austrália Ocidental	14% (24/169)	4% (7/166)
(Sivagurunathan <i>et al.</i> , 2018)	Kuala Lumpur – Malásia	10.0% (224/2230)	12.0% (267/2230)
DISTRIBUIÇÃO DE FIV E FELV NO BRASIL			
Autor	Localidade	Frequência encontrada para FIV	Frequência encontrada para FeLV
(Barbosa <i>et al.</i> , 2001)	Uberlândia – MG	-	12,6% (17/135)
(Teixeira <i>et al.</i> , 2007)	Belo Horizonte – MG	4,14% (6/145)	32,5% (13/40)

(Lara <i>et al.</i> , 2008)	São Paulo	14,7% (67/454)	-
(Dilmara <i>et al.</i> , 2010)	Pelotas e Rio Grande - RS	-	38,3% (46/120)
(Coelho <i>et al.</i> , 2011)	Belo Horizonte - MG	-	47,5% (507/1.072)
(Rosa <i>et al.</i> , 2011)	Maringá -PR	3% (1/33)	9% (3/33)
(Sobrinho <i>et al.</i> , 2011)	Araçatuba - SP	5,63% (17/302)	0,33% (1/302)
(Carneiro <i>et al.</i> , 2014)	Rio de Janeiro - RJ	4,47% (17/380)	21,05% (80/380)
(Martins <i>et al.</i> , 2015)	São Luiz - MA	18,33% (22/120)	0,83% (1/120)
(Fraga <i>et al.</i> , 2017)	Florianópolis - SC	5% (3/59)	22% (13/59)
(Lacerda <i>et al.</i> , 2017)	Ilhéus; Itabuna - BA	6% (12/200)	3% (6/200)
(Kurissio <i>et al.</i> , 2018)	Brasil	26,92% (49/182)	17,58% (32/182)

Os animais positivos para FIV foram dois machos adultos, um de raça siamesa e o outro sem raça definida, ambos provenientes do CCZ da cidade. Destes somente um apresentou sinais clínicos, juntamente com coinfeção por FeLV. Já dentre os reagentes para FeLV, 70% (7/10) foram machos, 100% (10) foram adultos e 80% (8/10) foram assintomáticos.

Apesar de se observar neste estudo uma frequência maior de positividade para FIV em gatos machos, animais adultos, da raça Siamês, sintomático e oriundos do CCZ, não houve diferença estatisticamente significativa na frequência da infecção por FIV em relação a sexo, faixa etária, raça, estado clínico e origem do animal, o mesmo observado para FeLV, com a diferença que gatos infectados por FELV apresentaram-se menos sintomáticos (Tabela 1).

Tabela 1: Frequência de positividade para vírus da imunodeficiência felina (FIV) e para vírus da leucemia felina (FeLV) segundo sexo, faixa etária, definição racial e condição clínica de Felinos de Araguaína-TO entre os anos de 2015 e 2017.

Variáveis	Amostragem	FIV +	OR	p	FeLV +	OR	p
Sexo							
Macho	37 (44,05%)	2 (5,41%)	ND	0,191	7 (18,9%)	3,422	0,098
Fêmea	47 (55,95%)	0 (0,0%)			3 (6,4%)		
Faixa etária							
Jovens (<6 meses)	2 (3,57%)	0 (0,0%)	0,000	1,000	0 (0,0%)	0,000	1,000
Adultos (>6 meses)	81 (96,43%)	2 (2,47%)			10 (12,3%)		
Definição racial							
SRD	78(93,98%)	1 (1,28%)	0,052	0,118	9 (11,5%)	0,522	0,482
Siamês	5 (6,02%)	1 (20,0%)			1 (16,7%)		
Estado clínico							
Sintomático	41 (48,81%)	1 (2,44%)	1,050	0,740	2 (4,9%)	0,224	0,089
Assintomático	43 (51,19%)	1 (2,33%)			8 (18,6%)		
Origem do animal							
CCZ	56 (66,67%)	2 (3,57%)	ND	0,550	7 (12,5%)	1,190	0,812
Domiciliado	28 (33,33%)	0 (0,0%)			3 (10,7%)		

p (Valor de P): considerado significante quando <0,05. CCZ: Centro de Controle de Zoonoses. OR: Odds ratio. ND (não definido).

Alguns estudos demonstraram que felinos machos (Chhetri *et al.*, 2015; Westman *et al.*, 2016), adultos, castrados ou não (Chhetri *et al.*, 2015) com estado de saúde ruim (Lara *et al.*, 2008) e sem raça definida (Sobrinho *et al.*, 2011) estão mais predispostos à ocorrência da infecção por FIV. Já com relação à condição de vida, embora haja relato de positividade em animais domiciliados, a maioria dos animais infectados tem acesso à rua ou mantêm contato com animais de peridomicílio (Levy *et al.*, 2006; Lara *et al.*, 2008; Chang-Fung-Martel *et al.*, 2013; Lacerda *et al.*, 2017), o que está de acordo com o encontrado neste trabalho, uma vez que os gatos positivos foram advindos do CCZ.

De forma similar, idade e sexo não foram considerados fatores de risco quando (Westman *et al.*, 2016) investigaram 2.222 animais advindos de território australiano. Todavia, ao final do estudo de 18.038 felinos, (Levy *et al.*, 2006) afirmaram que machos adultos não castrados podem apresentar maior risco de adquirirem a infecção, possivelmente devido contato com outros animais durante brigas. No que diz respeito à raça esta parece não influenciar na ocorrência de FeLV (Coelho *et al.*, 2011).

No que diz respeito a coinfeção, apenas um animal foi infectado por ambas as retrovíroses, representando uma taxa de 1,2% (1/84). De forma semelhante, há relatos da presença de taxas de 0,5% (11/2032), 2% (4/165) (Westman *et al.*, 2016) e 5% (3/60) (Tique *et al.*, 2009), revelando a capacidade de combinação pelos agentes em diferentes populações felinas. O animal coinfectado apresentou sinais de emagrecimento, hepatomegalia e esplenomegalia, que pode ser decorrente da hiperplasia linfóide na infecção por FIV (Zanutto *et al.*, 2011).

Apesar de não haver evidência de associação entre situação clínica e positividade para FeLV, como observado neste estudo, (Coelho *et al.*, 2011) encontraram emagrecimento em 31,5% e esplenomegalia em 19,1% dos animais estudados. Já (Sobrinho *et al.*, 2011) visualizaram hepatoesplenomegalia em um animal positivo para FeLV e perda de peso e hepatoesplenomegalia em gatos infectados por FIV, além de sinais como apatia, linfadenomegalia, desidratação, secreção ocular bilateral purulenta, estomatite e dermatopatias. De forma geral a coinfeção com FIV e FeLV podem resultar em agravamento das manifestações clínicas dos agravos, decorrentes de uma maior exposição dos tecidos do animal, como resultado da

imunossupressão e ocorrência de infecções por agentes secundários (Hartmann, 2012).

CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos, afirma-se que as infecções por FIV e FeLV estão presentes em felinos domésticos de Araguaína-TO. Embora as variáveis estudadas como possíveis fatores de risco não tenham apresentado significância estatística, observou-se maior número de gatos machos, adultos e de vida livre infectados, o que pode indicar uma maior exposição destes aos agentes causais.

Tendo em vista o potencial imunossupressor e a facilidade de transmissão e dispersão dessas retrovíroses, a adoção de um diagnóstico rápido e preciso é de importância para o estabelecimento de medidas de proteção e controle. Sugere-se que os proprietários de felinos promovam a castração, principalmente de machos, como ferramenta para evitar a saída dos animais durante o período reprodutivo e a consequente aquisição dos patógenos. Considerando a carência de informações sobre essas retrovíroses na região Norte do Brasil, incentiva-se o desenvolvimento de outros estudos que colaborem para uma melhor compreensão da dispersão das infecções e auxiliem no desenvolvimento e aprimoramento de ações para prevenção e controle.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão da bolsa de Doutorado junto ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da Universidade Federal de Goiás (UFG) e apoio material.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Tocantins e à Universidade Federal do Tocantins (UFT) / Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação (Propesq) pelo apoio material e financeiro.

REFERÊNCIAS

ARJONA, A. *et al.* Seroepidemiological survey of infection by feline leukemia virus and immunodeficiency virus in Madrid and correlation with some clinical aspects. *J Clin Microbiol*, v. 38, n. 9, p. 3448-9, Sep 2000. ISSN 0095-1137 (Print) 0095-1137.

INFECÇÃO POR RETROVIROSES EM FELINOS DOMÉSTICOS (FELIS SILVESTRIS CATUS) NA REGIÃO NORTE DO ESTADO DO TOCANTINS. Sebastiana Adriana Pereira SOUSA; Helcileia Dias SANTOS; Taiã Mairon Peixoto RIBEIRO; Samara Rocha GALVÃO; Ronaira Assunção da SILVA; Ruth Martins SANTOS; Maria Cirlene Gomes de Oliveira – SOBRAL; Cristina da Silva ASSIS; Valéria de Sá JAYME. *JNT Facit Business and Technology Journal*. QUALIS B1. ISSN: 2526-4281 - FLUXO CONTÍNUO. 2024 – MÊS DE OUTUBRO - Ed. 55. VOL. 01. Págs. 722-738. <http://revistas.faculdefacit.edu.br>. E-mail: jnt@faculdefacit.edu.br.

BABOSA, F. C.; CHRISTIANINE, M. P. T.; WALDEMARIN, K. C. A. Prevalência da leucemia felina em gatos domésticos de Uberlândia – MG *Arquivo ciência veterinária e zoologia da UNIPAR*. 5: p.207-211 p. 2001.

BEATTY, J. A. *et al.* Markers of feline leukaemia virus infection or exposure in cats from a region of low seroprevalence. *J Feline Med Surg*, v. 13, n. 12, p. 927-33, Dec 2011. ISSN 1098-612x.

BURLING, A. N. *et al.* Seroprevalences of feline leukemia virus and feline immunodeficiency virus infection in cats in the United States and Canada and risk factors for seropositivity. *J Am Vet Med Assoc*, v. 251, n. 2, p. 187-194, Jul 15 2017. ISSN 0003-1488.

CARNEIRO, A. L. *et al.* Ocorrência dos vírus da imunodeficiência e da leucemia felina no Rio de Janeiro avaliado através da sorologia e da PCR em tempo real. *Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP*, v. 12, n. 2 (2014), 2014. Disponível em:
< <http://revistas.bvs-vet.org.br/recmvz/article/view/23911> >.

CHANG-FUNG-MARTEL, J. *et al.* A door-to-door prevalence study of feline immunodeficiency virus in an Australian suburb. *J Feline Med Surg*, v. 15, n. 12, p. 1070-8, Dec 2013. ISSN 1098-612x.

CHHETRI, B. K. *et al.* Comparison of risk factors for seropositivity to feline immunodeficiency virus and feline leukemia virus among cats: a case-case study. *BMC Veterinary Research*, London, v. 11, p. 30, 02/1005/30/received01/22/accepted 2015. ISSN 1746-6148. Disponível em:
< <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4332748/>.

COELHO, F. M. *et al.* Ocorrência do vírus da leucemia felina em *Felis catus* em Belo Horizonte. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 63, p. 778-783, 2011. ISSN 0102-0935.

DILMARA, R. *et al.* Frequência do vírus da leucemia felina (VLFE) em felinos domésticos (*felis catus*) semidomiciliados nos municípios de Pelotas e Rio Grande. *Ciência Animal Brasileira*, v. 11, n. 1, p. 90-93, 2010. ISSN 1518-2797/1089-6891.

DORNY, P. *et al.* Serological survey of *Toxoplasma gondii*, feline immunodeficiency virus and feline leukaemia virus in urban stray cats in Belgium. *Vet Rec*, v. 151, n. 21, p. 626-9, Nov 23 2002. ISSN 0042-4900 (Print)0042-4900.

FRAGA, C. F. *et al.* Dermatofitos em gatos sem dermatopatias na região metropolitana de Florianópolis, Brasil. *Acta Scientiae Veterinariae*, v. 45, p. 1-7, 2017. ISSN 1678-0345.

INFECÇÃO POR RETROVIROSES EM FELINOS DOMÉSTICOS (FELIS SILVESTRIS CATUS) NA REGIÃO NORTE DO ESTADO DO TOCANTINS. Sebastiana Adriana Pereira SOUSA; Helcileia Dias SANTOS; Taiã Mairon Peixoto RIBEIRO; Samara Rocha GALVÃO; Ronaira Assunção da SILVA; Ruth Martins SANTOS; Maria Cirlene Gomes de Oliveira – SOBRAL; Cristina da Silva ASSIS; Valéria de Sá JAYME. *JNT Facit Business and Technology Journal*. QUALIS B1. ISSN: 2526-4281 - FLUXO CONTÍNUO. 2024 – MÊS DE OUTUBRO - Ed. 55. VOL. 01. Págs. 722-738. <http://revistas.faculdefacit.edu.br>. E-mail: jnt@faculdefacit.edu.br.

GABOR, L. J. *et al.* Feline immunodeficiency virus status of Australian cats with lymphosarcoma. *Aust Vet J*, v. 79, n. 8, p. 540-5, Aug 2001. ISSN 0005-0423 (Print) 0005-0423.

HARTMANN, K. Clinical Aspects of Feline Retroviruses: A Review. *Viruses*, v. 4, n. 11, p. 2684-2710, 10/3110/12/received10/24/revise10/26/accepted 2012. ISSN 1999-4915. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3509668/> >.

HOSIE, M. J. *et al.* Feline immunodeficiency. ABCD guidelines on prevention and management. *J Feline Med Surg*, v. 11, n. 7, p. 575-84, Jul 2009. ISSN 1098-612X (Print)1098-612x.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. *Tocantins. Araguaína*. 2017. Disponível em:
< <http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=170210> >.
Acesso em: Jan, 24.

KURISSIO, J. K. *et al.* *Felis catus* gammaherpesvirus 1 (FcaGHV1) and coinfections with feline viral pathogens in domestic cats in Brazil/Ocorrência de *Felis catus* gammaherpesvirus 1 (FcaGHV1) e coinfeções com patógenos virais felinos em gatos domésticos no Brasil. *Ciencia Rural*, v. 48, n. 3, 2018. ISSN 0103-8478.

LACERDA, L. C. *et al.* Feline immunodeficiency virus and feline leukemia virus: frequency and associated factors in cats in northeastern Brazil. *Genetics and molecular research : GMR*, v. 16, n. 2, 2017.

LARA, V. M.; TANIWAKI, S. A.; ARAÚJO, J. J. P. Occurrence of feline immunodeficiency virus infection in cats. *Ciência Rural*, v. 38, n. 8, p. 2245-2249, 2008. ISSN 01038478. Disponível em:
< [http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=fsr&AN=42836010\(=pt-br&site=ehost-live&authtype=ip,cookie,uid](http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=fsr&AN=42836010(=pt-br&site=ehost-live&authtype=ip,cookie,uid) >.

LEVY, J. K. *et al.* Seroprevalence of feline leukemia virus and feline immunodeficiency virus infection among cats in North America and risk factors for seropositivity. *J Am Vet Med Assoc*, v. 228, n. 3, p. 371-6, Feb 1 2006. ISSN 0003-1488 (Print)0003-1488.

LITTLE, S. *et al.*, Feline leukemia virus and feline immunodeficiency virus in Canada: Recommendations for testing and management. *Can Vet J*, v. 52, n. 8, p.849-55, 2011.

MARTIN-SANCHEZ, J. *et al.* Infection by *Leishmania infantum* in cats: Epidemiological study in Spain. *Veterinary Parasitology*, v. 145, n. 3-4, p. 267-273, Apr 2007. ISSN 0304-4017. Disponível em: < <Go to ISI>://WOS:000245797000010 >.

MARTINS, N. D. S. Feline immunodeficiency virus subtypes B and A in cats from São Luis, Maranhão, Brazil. *Archives of Virology*, v. 163, n. 2, p. 549-555, 2018. ISSN 03048608.

INFECÇÃO POR RETROVIROSES EM FELINOS DOMÉSTICOS (FELIS SILVESTRIS CATUS) NA REGIÃO NORTE DO ESTADO DO TOCANTINS. Sebastiana Adriana Pereira SOUSA; Helcileia Dias SANTOS; Taiã Mairon Peixoto RIBEIRO; Samara Rocha GALVÃO; Ronaira Assunção da SILVA; Ruth Martins SANTOS; Maria Cirlene Gomes de Oliveira - SOBRAL; Cristina da Silva ASSIS; Valéria de Sá JAYME. *JNT Facit Business and Technology Journal*. QUALIS B1. ISSN: 2526-4281 - FLUXO CONTÍNUO. 2024 - MÊS DE OUTUBRO - Ed. 55. VOL. 01. Págs. 722-738. <http://revistas.faculadefacit.edu.br>. E-mail: jnt@faculadefacit.edu.br.

MARTINS, N. S. *et al.* Occurrence of Feline Immunodeficiency Virus (FIV) and Feline Leukemia (FeLV) in São Luís-MA. *American Journal of Animal and Veterinary Sciences*. 10: 187-192 p. 2015.

MARTÍN-SÁNCHEZ, J. *et al.* Infection by *Leishmania infantum* in cats: Epidemiological study in Spain. *Veterinary Parasitology*, v. 145, n. 3-4, p. 267-273, 4/30/ 2007. ISSN 0304-4017. Disponível em:

< <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304401706006418> >

MUNRO, H. J. *et al.* Seroprevalence of feline immunodeficiency virus (FIV) and feline leukemia virus (FeLV) in shelter cats on the island of Newfoundland, Canada. *Can J Vet Res*, v. 78, n. 2, p. 140-4, Apr 2014. ISSN 0830-9000.

NELSON, R. W.; COUTO, C. G. *Medicina interna de pequenos animais*. 4°. Rio de Janeiro: Elsevier. 2010.

PAILLOT, R. *et al.* Toward a detailed characterization of feline immunodeficiency virus-specific T cell immune responses and mediated immune disorders. *Veterinary immunology and immunopathology*, v. 106, n. 1-2, p. 1-14, 2005/06// 2005. ISSN 0165-2427. Disponível em: < <http://europepmc.org/abstract/MED/15910988> >. Disponível em: < <https://doi.org/10.1016/j.vetimm.2004.12.023> >.

PEREIRA, S. A. *et al.* Demodicose associada à Esporotricose e Pediculose em gato co-infectado por FIV/FeLV. *Acta Scientiae Veterinariae*, v. 33, n. 1, p. 75-78, 2005. ISSN 1678-0345. Disponível em: < <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=289021867010> >. Acesso em: 2018/7/4.

ROSA, V. M. *et al.* Estudo epidemiológico de infecções pelo vírus da leucemia e imunodeficiência felina, em gatos domésticos do município de Maringá. *Maringá*. 2011. ISSN 978-85-8084-055-1. Disponível em:

<

http://www.cesumar.br/prppge/pesquisa/epcc2011/anais/veruska_martins_da_rosa3.pdf >. Acesso em: 06 Abr.

SECRETARIA DE PLANEJAMENTO - SEPLAN. *Aspectos Geográficos do município de Araguaina-TO*. Tocantins. 2008.

SEKI, M. C. *et al.* Detecção de Chlamydomydia felis e Herpesvirus felino tipo 1 em felídeo não doméstico no Brasil. *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*, v. 53, n. 2, p. 169-176, 2016. ISSN 1413-9596/1678-4456.

SIVAGURUNATHAN, A.; ATWA, A. M.; LOBETTI, R. Prevalence of feline immunodeficiency virus and feline leukaemia virus infection in Malaysia: a retrospective study. *JFMS Open Reports*, Sage UK: London, England, v. 4, n. 1, p. 2055116917752587, Jan-Jun 03/13 2018. ISSN 2055-1169. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5858631/> >.

INFECÇÃO POR RETROVIROSES EM FELINOS DOMÉSTICOS (FELIS SILVESTRIS CATUS) NA REGIÃO NORTE DO ESTADO DO TOCANTINS. Sebastiana Adriana Pereira SOUSA; Helcileia Dias SANTOS; Taiã Mairon Peixoto RIBEIRO; Samara Rocha GALVÃO; Ronaira Assunção da SILVA; Ruth Martins SANTOS; Maria Cirlene Gomes de Oliveira - SOBRAL; Cristina da Silva ASSIS; Valéria de Sá JAYME. *JNT Facit Business and Technology Journal*. QUALIS B1. ISSN: 2526-4281 - FLUXO CONTÍNUO. 2024 - MÊS DE OUTUBRO - Ed. 55. VOL. 01. Págs. 722-738. <http://revistas.faculdefacit.edu.br>. E-mail: jnt@faculdefacit.edu.br.

SOBRINHO, L. *et al.* Sorofrequência de infecção pelo vírus da imunodeficiência felina e vírus da leucemia felina em gatos do município de Araçatuba, São Paulo. *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*. v. 48, p. 378-383, 2011.

SOLANO-GALLEGO, L. *et al.* Cross-sectional serosurvey of feline leishmaniasis in ecoregions around the Northwestern Mediterranean. *Am J Trop Med Hyg*, v. 76, n. 4, p. 676-80, Apr 2007. ISSN 0002-9637 (Print) 0002-9637.

SORIANO FIGUEIREDO, A.; ARAÚJO JÚNIOR, J. P. Vírus da leucemia felina: análise da classificação da infecção, das técnicas de diagnóstico e da eficácia da vacinação com o emprego de técnicas sensíveis de detecção viral. *Ciência Rural*, v. 41, n. 11, p. 1952-1959, 2011. ISSN 0103-8478. Disponível em:

< <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=33121065013> >. Acesso em: 2018/7/4.

TANDON, R. *et al.* Association between endogenous feline leukemia virus loads and exogenous feline leukemia virus infection in domestic cats. *Virus Res*, v. 135, n. 1, p. 136-43, Jul 2008. ISSN 0168-1702 (Print) 0168-1702.

TEIXEIRA, B. M. *et al.* Ocorrência do vírus da imunodeficiência felina e do vírus da leucemia felina em gatos domésticos mantidos em abrigos no município de Belo Horizonte Occurrence of feline immunodeficiency virus and feline leukemia virus in Sheltered domestic cats of Belo Horizonte. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 59, n. 4, p. 939-942, 2007. ISSN 0102-0935/1678-4162.

TIQUE, V. *et al.* Seroprevalencia del virus de leucemia e inmunodeficiencia felina en gatos de Montería, Córdoba. *Revista de la Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia*, v. 56, n. II, p. 85-94, 2009. ISSN 0120-2952. Disponível em: < <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=407639220003> >. Acesso em: 2018/9/25.

TORRES, A. N. *et al.* Feline leukemia virus immunity induced by whole inactivated virus vaccination. *Veterinary Immunology and Immunopathology*, v. 134, n. 1, p. 122-131, 2010/03/15/ 2010. ISSN 0165-2427. Disponível em: < <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0165242709003432> >.

WESTMAN, M. E. *et al.* Seroprevalence of feline immunodeficiency virus and feline leukaemia virus in Australia: risk factors for infection and geographical influences (2011–2013). *JFMS open reports*, Sage UK: London, England, v. 2, n. 1, p. 2055116916646388, Jan-Jun05/0504/01/accepted 2016. ISSN 2055-1169. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5362860/> >.

WILLETT, B. J.; HOSIE, M. J. Feline leukaemia virus: Half a century since its discovery. *The Veterinary Journal*, v. 195, n. 1, p. 16-23, 1// 2013. ISSN 1090-0233. Disponível em: < <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1090023312003073> >.

INFECÇÃO POR RETROVIROSES EM FELINOS DOMÉSTICOS (FELIS SILVESTRIS CATUS) NA REGIÃO NORTE DO ESTADO DO TOCANTINS. Sebastiana Adriana Pereira SOUSA; Helcileia Dias SANTOS; Taiã Mairon Peixoto RIBEIRO; Samara Rocha GALVÃO; Ronaira Assunção da SILVA; Ruth Martins SANTOS; Maria Cirlene Gomes de Oliveira – SOBRAL; Cristina da Silva ASSIS; Valéria de Sá JAYME. *JNT Facit Business and Technology Journal*. QUALIS B1. ISSN: 2526-4281 - FLUXO CONTÍNUO. 2024 – MÊS DE OUTUBRO - Ed. 55. VOL. 01. Págs. 722-738. <http://revistas.faculdefacit.edu.br>. E-mail: jnt@faculdefacit.edu.br.

YILMAZ, H.; ILGAZ, A.; HARBOUR, D. A. Prevalence of FIV and FeLV infections in cats in Istanbul. In: (Ed.). *J Feline Med Surg*. England, v.2, 2000. p.69-70. ISBN 1098-612X (Print)1098-612X (Linking).

ZANUTTO, M. S. *et al.* Características clínicas da fase aguda da infecção experimental de felinos pelo vírus da imunodeficiência felina. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v. 31, p. 255-260, 2011. ISSN 0100-736X.