



CENTRO UNIVERSITÁRIO DE BRASÍLIA FACULDADE
DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO E SAÚDE – FACES
GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA

JULIANA BARBOSA BORGES

SARS-CoV-2 EM ANIMAIS DOMÉSTICOS

Brasília

2021

JULIANA BARBOSA BORGES

SARS-CoV-2 EM ANIMAIS DOMÉSTICOS

Trabalho apresentado ao Centro Universitário de Brasília (UniCEUB) como pré-requisito para obtenção do Certificado de Conclusão de Curso em Medicina Veterinária.

Orientador: Prof. Msc. Lucas Edel Donato

BRASÍLIA

2021

JULIANA BARBOSA BORGES

SARS-CoV-2 EM ANIMAIS DOMÉSTICOS

Trabalho apresentado ao Centro Universitário de Brasília (UniCEUB) como pré-requisito para obtenção do Certificado de Conclusão de Curso em Medicina Veterinária.

Brasília, _____ de _____ de 2021.

Banca examinadora

Prof. Msc Carlos Alberto da Cruz Júnior
Membro da banca examinadora

M.V Noelle de Castro Barrosa
Membro da banca examinadora

Prof. Msc. Lucas Edel Donato
Orientador

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer a Deus e a minha família, por todos os ensinamentos, por sempre me apoiar, por estarem presentes em todos os momentos da minha vida, me guiando e me ajudando a superar todos os obstáculos ao longo dessa caminhada.

Agradeço também ao CEUB, por ter me dado todo o suporte possível, pela oportunidade de fazer um curso tão magnífico como a medicina veterinária.

A todos os meus professores que contribuíram para o meu crescimento e amigos que sempre torceram e me incentivaram em cada momento de dificuldade.

Meu orientador Professor Lucas Edel Donato, pela dedicação, apoio, ajuda, por estar sempre disposto a me orientar independente de dia ou hora, sem sua orientação e conselhos este trabalho certamente teria um grau de dificuldade maior.

RESUMO

O COVID-19, causado por uma nova síndrome respiratória aguda grave coronavírus 2 (SARS-CoV-2), foi originado em Wuhan (província de Hubei, China) durante o final de 2019. Ele se espalhou pelo mundo afetando quase 21 milhões de pessoas. Com isso, se tornou o principal desafio de saúde, econômico e humanitário do século XXI.

Além dos casos consideráveis de COVID-19, hospitalizações e mortes em humanos, vários casos de infecções por SARS-CoV-2 em hospedeiros animais, como o cão, gato e tigre foram relatados. Assim, a preocupação dos tutores de animais é cada vez maior. Além disso, a dinâmica da doença requer maiores esclarecimentos, principalmente no que diz respeito à transmissão do vírus de humanos para animais e vice-versa.

Portanto, o objetivo deste estudo foi reunir informações sobre os casos notificados de transmissão de SARS-CoV-2 em animais por meio de revisão literária de trabalhos publicados em periódicos científicos. Embora muitos casos de transmissão do SARS-CoV-2 tenham sido relatados, cuidados e estudos adicionais são necessários para evitar a ocorrência de maus-tratos em animais e para alcançar um melhor entendimento da dinâmica da doença no meio ambiente, humanos e animais.

Palavra-chave: SARS-CoV-2. Vírus. Transmissão. Doença

SUMÁRIO

| | |
|---|----|
| 1. INTRODUÇÃO | 6 |
| 2. DESENVOLVIMENTO | 8 |
| 2.1 HISTÓRICO | 8 |
| 2.2 AGENTE ETIOLÓGICO | 8 |
| 2.3 PATOGENIA | 9 |
| 2.4 SARS-CoV-2 EM CÃES | 10 |
| 2.5 SARS-CoV- 2 EM FELINOS | 11 |
| 2.6 RECOMENDAÇÕES DE ÓRGÃOS NACIONAIS E INTERNACIONAIS SOBRE O PAPEL DOS ANIMAIS DE COMPANHIA NA TRANSMISSÃO DO SARS- COV-2 | 12 |
| 3. CONCLUSÃO | 14 |
| 4. REFERÊNCIAS | 15 |

1. INTRODUÇÃO

A Síndrome Respiratória Aguda Grave (SARS-CoV-2) é uma doença causada por um vírus popularmente conhecido como COVID-19. O primeiro registro da doença em seres humanos foi em Wuhan, China, em dezembro de 2019. Após o registro do primeiro caso, a expansão geográfica dos casos de COVID-19 alcançou pelo menos três continentes em um período inferior a 60 dias ocasionando uma pandemia global (MAGGI et al., 2020).

A estrutura em forma de coroa onde se encontram proteínas de pico que circundam seu envelope lipídico justifica a denominação coronavírus. Os coronavírus (CoV) fazem parte de um grupo complexo de diversos vírus agrupados em quatro gêneros diferentes da família *Coronaviridae* nomeados de *Alphacoronavirus* (α CoV), *Betacoronavirus* (β CoV) que geralmente infectam mamíferos e *Gammacoronavirus* (γ CoV), *Deltacoronavirus* (δ CoV) que infectam aves (STOUT et al., 2020).

O SARS-CoV-2 é um β -coronavírus, composto por uma fita de RNA de sentido positivo não segmentado com envelope, ademais o que pode causar doenças desde como o resfriado até doenças mais graves, como a Síndrome Respiratória Aguda Grave (causada por SARS-CoV) (TAZERJI et al., 2020).

Recentemente tem sido identificado a presença de SARS-CoV-2 em animais domésticos como cães e gatos, e silvestres. Conforme Leroy et al (2020), o RNA viral foi detectado em dois cães e dois gatos, pertencentes a proprietários infectados com SARS-CoV-2, em Hong Kong e Liège, na Bélgica. Ademais foram registrados pelos Laboratórios de Serviços Veterinários Nacionais (NVSL) dos EUA, o Serviço de Inspeção de Saúde Vegetal e Animal (APHIS) em Ames, Iowa, confirmaram presença do vírus em um felino da espécie *Panthera tigris tigris* no zoológico do Bronx. O vírus foi isolado por meio do diagnóstico molecular utilizando a técnica reação da transcriptase reversa - reação em cadeia da polimerase (RT-PCR). Os veterinários do zoológico confirmaram que o felino e mais cinco felinos da mesma espécie também desenvolveram uma tosse seca e dispnéia (LEROY et al., 2020).

Essa identificação em espécies *Panthera tigris tigris* e *Panthera leo* desenvolvendo papel como fonte de infecção ainda é incipiente, no entanto em detrimento de uma possível adaptação do vírus as células destes animais podem amplificar o potencial de transmissão da doença, pois o vírus é altamente mutável

tanto in vitro como em vivo, devido a mudanças na glicoproteína S o que aumenta a sua ligação com o ECA-2, por isso ele pode indicar diferenças na capacidade de ligação e infecção do SARS-CoV em diferentes espécies. (MALLAPATY, 2020).

A Organização Mundial da Saúde (OMS), a Organização Mundial de Saúde Animal (OIE), e a Associação Mundial de Veterinários de Animais de Estimação (WSAVA), apontam que atualmente não há evidências científicas de que animais de estimação são uma fonte de infecção para os humanos. Entretanto, no estudo conduzido por Bosco-Lauth et al., (2020), utilizando infecção experimental em cães e gatos domésticos com SARS-CoV-2, é observado que os gatos são altamente suscetíveis à infecção. Ademais há um período prolongado de eliminação viral oral e nasal que não é acompanhado de sinais clínicos, e são capazes de transmitir por contato direto para outros gatos. Esse estudo aponta a possibilidade de gatos serem suscetíveis à infecção produzida por SARS-CoV-2, mas é pouco provável que desenvolvam doença clínica. Por fim, esse mesmo autor destaca que os gatos desenvolveram uma resposta imunológica com anticorpos neutralizantes que foram capazes de impedir a reinfeção após um segundo desafio viral (BOSCO-LAUTH et al., 2020).

Por outro lado, foi observado nesse estudo que os cães não eliminam o vírus após a infecção, mas soroconvertem e desenvolvem anticorpos para se defender contra a infecção e não replicam o vírus no trato respiratório superior (BOSCO-LAUTH et al., 2020).

No momento atual, sabe-se que a principal via de transmissão do vírus continua sendo o contato entre pessoas. No entanto, as pessoas com suspeita ou confirmada com SARS-CoV-2 devem reduzir o contato direto com seus animais de estimação para evitar potencializar o risco de transmissão. Diante do contexto, entendemos que a responsabilidade de investigar possíveis novas fontes de infecção é de responsabilidade de todos os profissionais de saúde, contudo o médico veterinário tem um papel adicional na sociedade no que concerne a orientação entre o SARS-CoV-2 e os animais de estimação. Por se tratar de um tema recente, as evidências científicas ainda estão surgindo, e faz-se necessária a atualização sistemática sobre o assunto no que tange possíveis riscos de transmissão, formas de prevenção e sobre a necessidade de continuar cuidando de seus animais (RISTOW et al., 2020).

Sendo assim, essa revisão de literatura tem como objetivo identificar o papel dos animais de estimação na transmissão do SARS-CoV-2.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1 – Histórico

Os coronavírus são um grupo diversificado de vírus que infectam muitos animais diferentes e podem causar infecções respiratórias leves a graves em humanos (STOUT et al, 2020). Em 2002 e 2012, respectivamente, dois coronavírus altamente patogênicos de origem zoonótica, coronavírus com Síndrome Respiratória Aguda Grave (SARS-CoV) e coronavírus com Síndrome Respiratória do Oriente Médio (MERS-CoV), foram notificados em humanos ocasionando um quadro de doença respiratória fatal, tornando os coronavírus emergentes um novo problema de saúde pública no século XXI (HU et, al, 2020).

No final de dezembro de 2019, uma pneumonia de origem desconhecida foi relacionada ao Mercado Atacadista de Frutos do Mar Huanan localizado na cidade de Wuhan, província de Hubei, China e rapidamente se espalhou entre os países, ocasionando preocupações de saúde pública global (BOSCO-LAUTH et al., 2020). O patógeno causador foi identificado como um novo coronavírus e denominado pelo Comitê Internacional de Taxonomia de Vírus (ICTV), Síndrome Respiratória Aguda Grave (SARS-CoV-2), com base em uma análise filogenética de coronavírus. Sendo assim considerado o terceiro coronavírus altamente patogênico a se espalhar para a população humana (TIWARI et al., 2020).

2.2 – Agente etiológico

Os coronavírus pertencem à subfamília *Coronavirinae* na família dos *Coronaviridae* e a subfamília contém quatro gêneros: *Alphacoronavirus*, *Betacoronavirus*, que são encontrados principalmente em mamíferos como morcegos, roedores, civetas, porcos, cavalos, gado e humanos, enquanto o *Gammacoronavirus* e *Deltacoronavirus* causam doenças em aves (LEROY et al., 2020). O genoma do CoV é um RNA de fita simples de sentido positivo e envelopado que é maior do que qualquer outro vírus de RNA (TAZERJI et al., 2020). A proteína do nucleocapsídeo (N) formou o capsídeo fora do genoma e o genoma envolto por um envelope que está associado a três proteínas estruturais: proteína de membrana (M), proteína de pico (S) e proteína de envelope (E) (WANG et al., 2020).

2.3 – Patogenia

Após a entrada do SARS-CoV-2 pelas vias aéreas, o vírus adere à mucosa do epitélio respiratório superior, a partir do reconhecimento e da ligação da proteína viral de superfície, denominada proteína S, ao receptor tecidual, chamado enzima conversora de angiotensina 2 (ECA-2), proteína que medeia a entrada do vírus na célula-alvo (HU et al., 2020). O tropismo por essas células repercute principalmente na manifestação de sintomas respiratórios (HARRISON et al., 2020).

Depois do reconhecimento, o envelope viral funde-se à membrana citoplasmática do hospedeiro, permitindo a chegada dele no citosol da célula. Uma vez no endossomo, segue para o citoplasma e libera o ácido ribonucleico (RNA) viral de fita simples com sentido positivo, possibilitando a produção de poliproteínas e estruturas proteicas, o que dá início ao processo de replicação viral (WANG et al., 2020). As partículas virais são conduzidas até o retículo endoplasmático (RE), e encaminhadas para o complexo de Golgi (HARRISON et al., 2020).

Por fim, no estudo conduzido por Brito et al (2020) descreve que as vesículas que contêm as partículas virais se fundem com a membrana citoplasmática, promovendo a liberação por brotamento. Esse processo de replicação ocorre com maior intensidade nas células epiteliais respiratórias do tipo I e II, as quais estão localizadas no trato respiratório inferior e apresentam uma grande quantidade de ECA-2 na superfície celular. Essas novas partículas virais podem então invadir a corrente sanguínea, proporcionando o pico de viremia e a disseminação por via hematogênica (BRITO et al., 2020).

O SARS-CoV-2 é também capaz de infectar diversos outros tecidos do hospedeiro, como fígado, rim, coração, músculo estriado, glândulas endócrinas e qualquer outra célula que tenha a presença do ECA-2 em sua superfície (OLIVEIRA et al., 2020). As consequências patológicas provocadas pelo SARS-CoV-2 nesses órgãos ainda são inconsistentes, muitos estudos estão sendo realizados e buscam compreender melhor o mecanismo de ação do vírus e suas repercussões nos órgãos e tecidos do hospedeiro (BRITO et al., 2020).

As infecções causadas por um coronavírus, em geral, serão mediadas por linfócitos T, que se tornarão ativos quando o antígeno apresentado por células apresentadoras de antígenos for reconhecido. No momento da ativação, haverá a produção de mediadores inflamatórios. Vários estudos indicam que não se sabe ao certo como essa resposta ocorre nas infecções por SARS-CoV-2 (MAGGI et al., 2020).

Na fase aguda das respostas, em ambas as infecções, ocorre linfopenia (CASCELLA et al., 2021). Acredita-se que a diminuição dos linfócitos nas infecções por SARS-CoV-2 deve-se a falhas em sua ativação, por meio de estratégias desenvolvidas pelo vírus como fuga da resposta imune, por exemplo, a supressão do IFN- α , que prejudica a ativação das células dendríticas e os processos de ativação, diferenciação e expansão das células T (OLIVEIRA et al., 2020).

2.4 – SARS-CoV-2 em cães

No início do surto de SARS-CoV-2, não era especulado que os animais de estimação fossem suscetíveis ao vírus, mas com o decorrer da evolução e expansão geográfica dos casos humanos foram levantadas hipóteses sobre o potencial risco de pacientes humanos infectados/doentes transmitirem o vírus aos animais de estimação (MAHDY et al., 2020).

Um dos primeiros estudos experimentais publicados sobre o tema foi conduzido por Shi et al (2020). Nesta avaliação foram inoculados o vírus por via intranasal, em cinco cães. Os swabs orofaríngeos e retais foram coletados para detecção de RNA viral e titulação do vírus. No entanto, o RNA viral só foi detectado nos esfregaços retais de dois cães, porém um cão foi eutanasiado, mas nenhum RNA viral foi detectado em órgão ou tecido coletado deste animal. Além disso, os outros cães do experimento soroconverteram, devido a isso, os resultados indicaram que os cães apresentam baixa suscetibilidade a infecção de SARS-CoV-2 do que gatos, porque têm pouca expressão do receptor ECA-2 no trato respiratório. Mesmo que este receptor possa interagir com o SARS-CoV-2, a pouca expressão em órgãos que têm contato com o ambiente externo limita a possibilidade de iniciar o processo infeccioso ((SHI et al., 2020).

Em um estudo conduzido por Sit et al (2020) em que mensurou o desenvolvimento da infecção natural em cães que conviviam com pessoas diagnosticadas com SARS-CoV-2 em Hong Kong, animais foram submetidos a testes RT-PCR, sorologia, sequenciamento de genoma viral, e, em um cão, isolamento viral. Um deles era um Spitz Alemão de 17 anos, macho, que possuía várias comorbidades. Já o outro, um Pastor Alemão de dois anos e meio, era um cão saudável. Em ambos os cães foi detectada resposta de anticorpos, o sequenciamento genético do vírus encontrado nos cães foi idêntico ao que foi sequenciado nos casos dos humanos doentes que viviam com eles. Os animais não apresentaram sinais clínicos (TIWARI

et al., 2020). A evidência sugere que pode haver transmissão de SARS-CoV-2 de humanos para cães, porém ainda não está claro se eles podem transmitir o vírus para outros cães ou mesmo para os humanos (SIT et al., 2020).

Em alguns estudos é interessante que três de cinco cães diagnosticados com SARS-CoV-2 sejam da raça pastor-alemão. Isso pode ter sido coincidência em função do baixo número de cães afetados e porque dois desses cães moravam juntos com seus tutores diagnosticados positivo a doença (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE ANIMAL, 2020). Por outro lado, pode estar associado com deficiência de IgA. A IgA desempenha um papel crucial na proteção das superfícies mucosas contra patógenos, neutralizando os vírus respiratórios ou impedindo sua ligação às células epiteliais e pode ser importante na neutralização inicial do SARS-CoV-2. E Pastores-alemães têm alto risco de apresentar deficiência de IgA (OLSSON et al., 2020).

2.5 – SARS-CoV-2 em felinos

No que diz respeito os felinos, em condições experimentais os gatos podem ser infectados com o SARS-CoV-2. Um estudo experimental conduzido por Gaudreault et al (2020), mostrou que os gatos foram inoculados simultaneamente pelas vias intranasal e oral com o SARS-CoV-2. Os animais foram observados diariamente quanto ao desenvolvimento de sinais clínicos, tais como: febre, anorexia, letargia, dificuldade respiratória, inapetência, depressão, decúbito, tosse, espirros, diarreia, êmese, além disso, foram coletados Swabs nasais, orofaríngeos e retais (GAUDREAUULT et al 2020).

Ainda segundo o estudo de Gaudreault et al (2020), os gatos infectados foram capazes de transmitir o vírus aos animais sentinelas dentro do período de dois dias após contato direto. A disseminação do vírus através do trato respiratório e gastrointestinal é provavelmente responsável pela transmissão aos animais sentinela, determinando que a transmissão aérea do SARS-CoV-2 entre gatos é possível, mas não altamente eficaz (GAUDREAUULT et al 2020).

Assim como os cães, os felinos podem ser suscetíveis ao SARS-CoV-2 por meio de contato direto com seus tutores. Anticorpos foram detectados em gatos domésticos em Wuhan, China, após o surto local de SARS-CoV-2, identificados pelas técnicas do Ensaio Imunoenzimático (ELISA) e / ou ensaio de neutralização (PATTERSON et al., 2020). Esses felinos com altos títulos de anticorpos pertenciam a pacientes infectados com o vírus, indicando potencial transmissão direta de homem

para gato em vez de transmissão de gato para gato. Em Hong Kong, o RNA viral foi detectado na cavidade oral, amostras de esfregaço nasal e retal de um gato de estimação clinicamente saudável cujo dono estava infectado com SARS-CoV-2 (TEMMAM et al, 2020)

Na Bélgica, o RNA viral do SARS-CoV-2 foi detectado nas fezes e vômito de um felino com sinais clínicos digestivos e respiratórios. O proprietário do animal também foi infectado com SARS-CoV-2, sugerindo transmissão de homem para gato (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE ANIMAL, 2020). Na cidade de Nova York, Estados Unidos da América, dois felinos de estimação foram confirmados positivos em dois locais diferentes. Ambos os gatos apresentaram sinais respiratórios leves. A transmissão de pessoa para felino foi sugerida como uma fonte de infecção para ambos os animais (CENTRO PARA O CONTROLE E A PREVENÇÃO DE DOENÇAS DOS ESTADOS UNIDOS, 2020). No norte da Espanha, um em cada oito gatos testou positivo para SARS-CoV-2 em esfregaços nasais. Estes achados revelaram que a espécie é mais suscetível do que os cães ao SARS-CoV-2. Eles podem desenvolver sintomas leves e excretar o vírus (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE ANIMAL, 2020). Ainda não está claro se os gatos podem desempenhar um papel na transmissão do vírus para humanos ou outros animais (ABDEL-MONEIM et al., 2020).

No Brasil, divulgou-se um exame veterinário que confirmou a presença do SARS-CoV-2 em um felino de estimação na cidade de Cuiabá (MT). Entretanto, especialistas apontam que ainda não há evidências científicas suficientes para afirmar que os animais de estimação ofereçam riscos expressivos na disseminação do novo coronavírus para humanos. O felino em questão teve seu diagnóstico da presença do vírus através de exame molecular de um grupo familiar positivo para SARS-CoV-2. Isso significa que esta família eliminou o vírus para o ambiente e que qualquer mamífero poderia ter contato com o vírus, mas sem manifestar ou se infectar efetivamente. Por isso, é importante que seja feita uma pesquisa mais a fundo nessa espécie, pois a população de gatos no Brasil é a segunda maior no mundo (FIOCRUZ, 2020).

2.6 – Recomendações de órgãos nacionais e internacionais sobre o papel dos animais de companhia na transmissão do SARS-CoV-2

O Conselho Federal de Medicina Veterinária (CFMV), autarquia que disciplina o exercício da profissão no país, aponta sobre a possibilidade de alguns animais

serem infectados por meio do contato próximo com seres humanos infectados. No entanto, não há evidências de que os animais de companhia sejam capazes de transmitir o vírus. Portanto, não há justificativa para tomar medidas contra animais de companhia que possam comprometer o bem-estar das pessoas (CONSELHO FEDERAL DE MEDICINA VETERINÁRIA, 2020).

De acordo com a Associação Veterinária Mundial (WVA), associação internacional independente que representa os profissionais veterinários, não há evidências atuais que sugiram que animais de estimação ou outros animais domesticados desempenham um papel na propagação do vírus. No entanto, as recomendações atuais, são limitar o contato com os animais, bem como lavar as mãos antes e depois de manuseá-los (ASSOCIAÇÃO VETERINÁRIA MUNDIAL, 2020).

A Associação Mundial de Veterinários de Animais de Estimação (WSAVA), ressalta ainda que, não há evidências, no momento, de que os animais desempenham um papel significativo na disseminação do SARS-CoV-2. Conseqüentemente, não há razão para remover animais de estimação de casas onde o vírus foi identificado em membros da família, a menos que haja risco de que o próprio animal de estimação não possa ser cuidado adequadamente (ASSOCIAÇÃO MUNDIAL DE VETERINÁRIOS DE ANIMAIS DE ESTIMAÇÃO, 2021).

Recentemente a Organização Mundial da Saúde (OMS) atestou a possibilidade de contágio de humanos para animais, e a conduta é de que indivíduos infectados/doentes não tenham contato direto com seus animais de companhia. A organização pondera ainda que à medida que os vírus se movem entre as populações de humanos e animais, modificações genéticas podem ocorrer e essas mudanças podem ter conseqüências para a doença que infecta humanos.

3. CONCLUSÃO

Existem vários estudos sobre a origem dos coronavírus e seu potencial zoonótico. Alguns coronavírus que infectam animais podem acometer seres humanos e, em seguida, se disseminar entre pessoas, como aconteceu no caso de MERS e SARS e o que atualmente está sendo vivenciado pelo SARS-CoV-2.

No entanto, as origens exatas desse vírus ainda não são claras. As primeiras infecções foram associadas a um mercado de animais vivos em Wuhan, sugerindo uma origem zoonótica. O vírus agora está se disseminando de pessoa para pessoa e causou uma das pandemias mais significativas.

A infecção com SARS-CoV-2 foi descrita em vários animais por meio de diagnósticos imunológicos, moleculares e inoculações experimentais. No entanto, não está provado que os animais podem transmitir o SARS-CoV-2 aos humanos, e até que ponto os humanos podem transmitir este vírus às espécies animais.

Baseado no que se tem na maioria das publicações, entende-se que apesar de novos estudos serem essenciais para compreender melhor a dinâmica da transmissão, nesse primeiro momento, indica-se a possibilidade da infecção por SARS-CoV-2 de humanos para animais. Por esse motivo, recomenda-se que o médico veterinário oriente os tutores com suspeita ou diagnóstico de SARS-CoV-2 a se manterem isolados de seus animais ou a terem contato mínimo com eles, por isso é tão importante a educação em saúde e diagnóstico para evitar as subnotificações.

Com isso, é necessário cautela e comunicação eficaz com os tutores dos animais para evitar o abandono e a morte deles. Como o cão é um marcador social dentro da família, o impacto nas pessoas por terem ficado mais tempo em casa com seus animais durante a quarentena, resultou em efeitos duradouros na maneira como as pessoas abordam a relação com animais de estimação. Alguns tutores podem se sentir mais sintonizados com seus cães ou gatos do que antes do início da pandemia ou esses animais ajudaram a diminuir a ansiedade e incerteza causadas pelo SARS-CoV-2.

4. REFERÊNCIAS

ABDEL-MONEIM, Ahmed S e Elsayed M Abdelwhab. **“Evidence for SARS-CoV-2 Infection of Animal Hosts.”** Pathogens (Basel, Suíça) vol. 9,7 529. Publicado em 30 de junho de 2020. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7400078/>

BOSCO-LAUTH, Angela M, et al. **“Infecção experimental de cães e gatos domésticos com SARS-CoV-2: Patogênese, transmissão e resposta à reexposição em gatos”.** Proceedings of the National Academy of Sciences. Publicado em 20 de outubro de 2020. Disponível em: <https://www.pnas.org/content/117/42/26382>

BRITO, Sávio Breno P. et al. **“Immunopathological mechanisms involved in SARS-CoV-2 infection”.** Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial [online]. 2020, v. 56. Publicado em 12 de novembro de 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/jbpm/a/8BSZPYms95JCjyW5stbLBGM/?lang=pt>

CASCELLA, Marco et al. **“Características, avaliação e tratamento do coronavírus (COVID-19)”** In: StatPearls [Internet]. Publicado em janeiro de 2021. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK554776/>

DAVIDSON, M. USDA- APHIS. **world organization for animal health.OIE.** follow-up report No. 4

GAUDREAULT, Natasha N et al. **“Infecção, doença e transmissão por SARS-CoV-2 em gatos domésticos”.** Micróbios emergentes e infecções vol. 9,1 (2020): Publicado em: 25 de outubro de 2020. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7594869/>

HARRISON, Andrew G et al. **“Mecanismos de transmissão e patogênese SARS-CoV-2”.** Trends in immunology vol. 41,12 (2020): Publicado em: 14 de outubro de 2020. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7556779/>

HU, Ben et al. **“Características do SARS-CoV-2 e COVID-19.”** Revisões da natureza. Microbiology vol. 19,3 (2021): Publicado em: 6 de outubro de 2020. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7537588/>

LEROY, Eric M et al. **“The risk of SARS-CoV-2 transmission to pets and other wild and domestic animals strongly mandates a one-health strategy to control the COVID-19 pandemic.”** One Health, 2020. Publicado em 13 de abril de 2020. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7194722/>

MAGGI, Enrico et al. **“COVID-19: Perguntas não respondidas sobre a resposta imune e patogênese.”** O Jornal de alergia e imunologia clínica vol. 146,1 (2020): Publicado em: 8 de maio de 2020. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7205667/>

MAHDY, Mohamed AA et al. **“Uma visão geral do SARS-CoV-2 e da infecção animal”.** Fronteiras na ciência veterinária vol. 7 596391. Publicado em 11 de dezembro de 2020. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7759518/>

OLIVEIRA, Daniela S et al. **“Resposta imunológica em COVID-19: O que sabemos atualmente?”** Microbial pathogenesis vol. 148 (2020): Publicado em: 9 de setembro de 2020. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7480770/>

OLSSON, M et al. **The dog as a genetic model for immunoglobulin A(IgA) deficiency: identification of several breeds with low serum IgA concentrations.** Vet Immunol Immunopathol. 2014 Aug 15; v. 160, n. 3-4, p. 255-259, 2014. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24935667/>

RISTOW, Luiz Eduardo, et al **“COVID-19 em felinos, seu papel na saúde humana e possível para os seus tutores e para a vigilância em saúde.”** Epidemiologia e Serviços de Saúde [online]. 2020, v. 29, n. 2. Publicado em 15 de maio de 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.5123/S1679-49742020000300005>

SHI, Jianzhong et al. **“Suscetibilidade de furões, gatos, cães e outros animais domesticados ao SARS-coronavírus 2.”** Science (New York, NY) vol. 368.6494

(2020): Publicado em 8 de abril de 2020. Disponível em:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7164390/>

SIT, Thomas HC et al. **“Infecção de cães com SARS-CoV-2.”** Nature vol. 586.7831
(2020): Publicado em: 14 de maio de 2020. Disponível em:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7606701/>

STOUT, Alison E et al. **“Coronavírus em gatos e outros animais de companhia: Onde o SARS-CoV-2 / COVID-19 se encaixa?”** Veterinary microbiology vol. 247
(2020). Publicado em: 23 de junho de 2020. Disponível em:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7309752/>

TAZERJI, Sina Salajegheh et al **“Transmission of severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) to animals: an updated review”.** J Transl Med. Publicado em 21 de setembro de 2020. Disponível em:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7503431/>

TEMMAM, Sarah et al. **“Absence of SARS-CoV-2 infection in cats and dogs in close contact with a cluster of COVID-19 patients in a veterinary campus”.** One Health. 2020. Publicado em 29 de agosto de 2020. Disponível em:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7455794/>

TIWARI, Ruchi et al. **“COVID-19: animais, links veterinários e zoonóticos”** Veterinary Quarterly. Publicado em 25 de maio de 2020. Disponível em:
<https://doi.org/10.1080/01652176.2020.1766725>

WANG, Mei-Yue et al. **“SARS-CoV-2: Structure, Biology, and Structure-Based Therapeutics Development.”** Fronteiras em microbiologia celular e de infecções vol. 10 587269. Publicado em 25 de novembro de 2020. Disponível em:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7723891/>