

**O papel do Médico Veterinário no enfrentamento da pandemia de Covid-19: uma
revisão de literatura**

The role of the Veterinarians in coping with Covid-19 pandemic: a literature review

**El papel del Veterinario para hacer frente a la pandemia del Covid-19: una revisión de
la literatura**

Recebido: 27/10/2020 | Revisado: 02/11/2020 | Aceito: 09/11/2020 | Publicado: 12/11/2020

Ana Carolina Barros da Rosa Pedroso

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4012-7797>

Centro Universitário de Goiânia, Brasil

Universidade Federal de Goiás, Brasil

E-mail: anacarolinapedroso@ymail.com

Helena Tavares Dutra

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1300-4951>

Universidade Federal de Goiás, Brasil

E-mail: helenatavares21@hotmail.com

Dyana Ribeiro dos Santos

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5276-5051>

Universidade Federal de Goiás, Brasil

E-mail: dyanaribeiro.ds@gmail.com

Emanuely Zequim Ubeda

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1314-687X>

Universidade Federal de Goiás, Brasil

E-mail: emanuelyzequim@hotmail.com

Paulo José Bastos Queiroz

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4453-7016>

Universidade Federal de Goiás, Brasil

E-mail: pauloqueiroz@ufg.br

Luciana Ramos Gaston Brandstetter

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5543-4143>

Universidade Federal de Goiás, Brasil

E-mail: lubrandts@ufg.br

Resumo

O mundo enfrenta uma pandemia ocasionada pela COVID-19, doença ocasionada pelo novo coronavírus SARS-CoV-2. Essa pandemia teve início no mercado municipal de Wuhan, na China, onde comercializava-se diversas espécies de animais silvestres e não havia condições adequadas de higiene e segurança alimentar, o que possibilitou que esse novo vírus fosse transmitido de hospedeiros intermediários até o ser humano. Acredita-se que o SARS-CoV-2 tenha se originado em morcegos e, na sequência, infectou pangolins e, finalmente, seres humanos. Portanto, verifica-se o papel fundamental da medicina veterinária na prevenção de doenças zoonóticas emergentes, como a COVID-19. Assim, a presente revisão de literatura tem como objetivo discorrer sobre as funções do médico veterinário no enfrentamento da pandemia de COVID-19. Utilizou-se bases de pesquisas científicas e utilizou-se os seguintes descritores para busca dos artigos: *COVID-19 OR SARS-CoV-2 OR Coronavírus AND One Health; COVID-19 OR SARS-CoV-2 OR Coronavírus AND Veterinary OR Medicine Veterinary*. Selecionou-se artigos atuais, disponíveis em inglês e português. A emergência do SARS-CoV-2 demonstra a estreita relação entre a saúde humana, a saúde animal, a condição do ecossistema e os hábitos da população, o que está no cerne do conceito de “Saúde Única”. O médico veterinário é parte integral da comunidade global de profissionais da saúde e exerce papel fundamental na prevenção e controle de doenças, como a COVID-19. Esse profissional possui conhecimento sobre outras coronaviruses que afetam os animais e, portanto, pode ajudar em estudos sobre a origem e transmissão do SARS-CoV-2, bem como auxiliar no desenvolvimento de vacinas e medicamentos antivirais.

Palavras-chave: Coronaviruse; Doenças virais; Doenças zoonóticas; Medicina veterinária preventiva; Saúde pública.

Abstract

The world is facing a pandemic caused by COVID-19, a disease caused by the new coronavirus SARS-CoV-2. This pandemic began in the municipal market in Wuhan, China, where several species of wild animals were commercialized and there were no adequate conditions for hygiene and food safety, which allowed this new virus to be transmitted from intermediate hosts to humans. SARS-CoV-2 is believed to have originated in bats and subsequently infected pangolins and, ultimately, humans. Therefore, there is a fundamental role of veterinary medicine in the prevention of emerging zoonotic diseases, such as COVID-19. Thus, the present literature review aims to discuss the roles of the veterinarian in coping with the COVID-19 pandemic. Scientific research bases were used and the following

descriptors were used to search for the articles: COVID-19 OR SARS-CoV-2 OR Coronavirus AND One Health; COVID-19 OR SARS-CoV-2 OR Coronavirus AND Veterinary OR Medicine Veterinary. Current articles were selected, available in English and Portuguese. The emergence of SARS-CoV-2 shows the close relationship between human health, animal health, the condition of the ecosystem and people's habits, which is the core concept of "One Health". The veterinarian is an integral part of the global community of health professionals and plays a key role in the prevention and control of diseases, such as COVID-19. This professional has knowledge about other coronaviruses that affect animals and, therefore, can help in studies on the origin and transmission of SARS-CoV-2, as well as assist in the development of vaccines and antiviral drugs.

Keywords: Coronavirus disease; Preventive veterinary medicine; Public health; Viral diseases; Zoonotic diseases.

Resumen

El mundo se enfrenta a una pandemia provocada por COVID-19, una enfermedad provocada por el nuevo coronavirus SARS-CoV-2. Esta pandemia se inició en el mercado municipal de Wuhan, China, donde se comercializaron animales silvestres y no existían condiciones adecuadas de higiene y seguridad alimentaria, lo que permitió que este nuevo virus se transmitiera de huéspedes intermediarios a los humanos. Se cree que el SARS-CoV-2 se originó en murciélagos y posteriormente en pangolines infectados y, finalmente, en humanos. Por tanto, existe un papel fundamental de la medicina veterinaria en la prevención de enfermedades zoonóticas emergentes, como el COVID-19. Por lo tanto, la presente revisión de la literatura tiene como objetivo discutir los roles del veterinario para hacer frente a la pandemia de COVID-19. Se utilizaron bases de investigación científica y se utilizaron los siguientes descriptores para la búsqueda de los artículos: *COVID-19 OR SARS-CoV-2 OR Coronavirus AND One Health; COVID-19 O SARS-CoV-2 O Coronavirus Y Veterinaria O Medicina Veterinaria*. Se seleccionaron artículos actuales, disponibles en inglés y portugués. La aparición del SARS-CoV-2 demuestra la estrecha relación entre la salud humana, la salud animal, la condición del ecosistema y los hábitos de la población, que está en el centro del concepto de "Salud Única". El veterinario es una parte integral de la comunidad global de profesionales de la salud y juega un papel clave en la prevención y control de enfermedades, como COVID-19. Este profesional tiene conocimiento sobre otros coronavirus que afectan a los animales y, por lo tanto, puede ayudar en estudios sobre el origen y transmisión del SARS-CoV-2, así como ayudar en el desarrollo de vacunas y medicamentos antivirales.

Palabras-clave: Enfermedad del coronavirus; Enfermedades virales; Enfermedades zoonóticas Medicina veterinaria preventiva; Salud pública.

1. Introdução

Desde dezembro de 2019 o planeta enfrenta uma crise de saúde pública em decorrência da epidemia causada pelo novo coronavírus (SARS-CoV-2), que emergiu na China e ganhou proporções mundiais (Lorusso et al., 2020). Esse vírus, causador da doença denominada COVID-19, provavelmente se originou de morcegos, passou para um hospedeiro intermediário, os pangolins, e infectou seres humanos em um mercado de comercialização de animais vivos, na cidade de Wuhan (Cui et al., 2019).

Os CoVs são conhecidos pelos médicos veterinários há bastante tempo, pois infectam várias espécies animais (Cui et al., 2019). Apesar de, em sua maioria, não causarem doenças severas, as grandes preocupações em torno desses vírus são o seu potencial caráter zoonótico e os consequentes prejuízos à saúde pública e à economia, como o que está sendo visto na atual pandemia de COVID-19 (Tiwari et al., 2020). Sendo assim, fica claro o papel da interação homem-animal como fator de risco para esse tipo de situação e a importância de medidas de biossegurança e vigilância sanitária adequadas, a fim de prevenir o surgimento de zoonoses (Daszak et al., 2020).

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), a saúde animal é importante para a qualidade de vida e o crescimento econômico mundial, dessa forma, esse órgão considera vários campos de atuação do médico veterinário como serviços essenciais. Segundo a Organização Mundial da Saúde Animal (OIE), esse profissional é parte integral da comunidade global de profissionais da saúde e exerce papel chave na prevenção e manejo de doenças, incluindo as zoonoses (Gortázar & de la Fuente, 2020). Dessa forma, o presente trabalho objetivou fazer uma revisão de literatura sobre o papel do médico veterinário frente à pandemia ocasionada pela COVID-19.

2. Metodologia

A presente revisão de literatura foi realizada durante os meses de maio a setembro de 2020, segundo as normas de pesquisa científica estabelecidas por Pereira et al. (2018). Foram utilizadas as seguintes bases de dados para pesquisa: Medline, Pubmed, Scielo e Google Scholar. Os descritores utilizados para busca dos artigos foram *COVID-19 OR SARS-CoV-2*

OR Coronavirus AND One Health; COVID-19 OR SARS-CoV-2 OR Coronavirus AND Veterinary OR Medicine Veterinary.

Foram selecionados trabalhos atuais, disponíveis na íntegra nos idiomas inglês e português e não houve restrição quanto ao país onde o trabalho foi desenvolvido. Foram excluídos os artigos duplicados nas bases de dados utilizadas. Em seguida, foi realizada leitura cuidadosa do título, objetivo e resumo dos artigos selecionados. Os trabalhos que não se adequavam à temática também foram excluídos.

3. Resultados e Discussão

3.1 A COVID-19

Em dezembro de 2019 emergiu uma epidemia na cidade de Wuhan, na província de Hubei, na China. Investigações epidemiológicas revelaram que muitos dos pacientes inicialmente infectados foram expostos a animais silvestres em um mercado de animais vivos daquela região, que se encontra fechado desde janeiro de 2020. Logo, um novo coronavírus foi identificado como o causador dessa epidemia: o vírus nomeado de SARS-CoV-2, causador da doença denominada COVID-19 (Lorusso et al., 2020).

Esse mercado, tido como a fonte primária da epidemia e considerado o maior da China central, comercializava, a céu aberto, várias espécies de animais domésticos e silvestres, vivos e mortos, onde sangue e fluidos corporais dessas diferentes espécies se misturavam. Essa situação proporciona um ambiente altamente propício para a disseminação de doenças infecciosas e, também, possibilita o “salto genético” de patógenos entre as espécies. Entretanto, investigações subsequentes demonstraram que o mercado somente aumentou a propagação do vírus, uma vez que, baseados nos dados genômicos, os pesquisadores descobriram que, aparentemente, o vírus começou a se propagar de humano para humano no fim de novembro de 2019 (Decaro et al., 2020).

3.2 Os Coronavírus (CoVs) e o SARS-CoV-2

Os CoVs são um grupo de vírus de RNA de fita simples envelopados, que podem infectar pessoas e animais (Cui et al., 2019). Esses vírus possuem plasticidade genética excepcional, em decorrência do acúmulo de pontos de mutação e de eventos de recombinação.

Isso aumenta o risco de emergência de novas cepas virais com alta virulência, com tropismo por diferentes tipos de tecidos e extensa faixa de hospedeiros (Buonavoglia et al., 2006).

Os CoVs infectam homens, animais domésticos e silvestres e, na maioria dos casos, as infecções permanecem subclínicas (Ji et al., 2020). As formas clínicas se apresentam como doenças respiratórias e entéricas, em sua maioria (Dhama et al., 2020), porém podem produzir também lesões hepática e neurológica. Já foram identificados sete CoVs patogênicos para humanos (Millán-oñate et al., 2021), sendo o SARS-CoV-2 o sétimo deles (Wei et al., 2020).

Esses vírus não eram considerados altamente patogênicos para humanos até o surto da Síndrome Respiratória Aguda Grave (SARS) na província de Guangdong, na China, entre os anos de 2002 e 2003, que infectou 8.422 pessoas e matou 916 em 29 países. Dez anos depois, outro coronavírus altamente patogênico emergiu na Arábia Saudita e em outros países orientais, causando a chamada Síndrome Respiratória do Meio-Oeste (MERS), que ocasionou 2.494 casos e 858 mortes. Esses dois episódios trouxeram grande impacto para a saúde pública mundial (Mattar & González, 2018).

Atualmente, sabe-se que os vírus causadores da SARS e da MERS se originaram em animais, provavelmente morcegos, o que levantou a hipótese de que o novo coronavírus (SARS-CoV-2) também tenha origem animal. Entretanto, ainda que tenham sua origem em morcegos ou roedores, sabe-se que esses vírus necessitam de hospedeiros intermediários, como outros mamíferos, para depois infectar seres humanos (Cui et al., 2019).

Os pesquisadores ainda estão buscando respostas concretas a respeito da origem do SARS-CoV-2. Um estudo demonstrou que o SARS-CoV-2 é 88-89% idêntico a dois CoVs originários de morcegos (Chan et al., 2020). Existem outras evidências de que esse vírus tenha se originado de uma recombinação entre o SARS-CoV do morcego e um CoV desconhecido. Ainda não se sabe exatamente, também, se o vírus foi transmitido diretamente do morcego para o homem, ou se houve um hospedeiro intermediário. Foi proposto que espécies de cobras podem ser um provável reservatório do SARS-CoV-2, porém não há evidências que comprovem essa informação (Ji et al., 2020). Da mesma forma, foi sugerido que a fonte direta de transmissão do vírus para os humanos foram os pangolins, entretanto também não há comprovação científica para essa hipótese (Gorbalenya et al., 2020).

Os hábitos alimentares da população chinesa e a crença nos valores medicinais do consumo de carne de animais silvestres contribuíram fortemente para a disseminação do SARS-CoV-2 e de outras zoonoses virais (Harypursat & Chen, 2020). Os mercados de animais vivos estão inseridos em um contexto cultural em países como a China, o que dificulta a proibição do comércio e consumo desses animais. Possíveis soluções seriam a

“setorização” desses mercados, a fim de reduzir a mistura de diferentes espécies de animais nesses locais e a retirada imediata ou testagem rigorosa de hospedeiros intermediários para SARS-CoV-2 (Lu et al., 2016).

3.3 A Medicina veterinária, os CoVs e a COVID-19

3.3.1 CoVs e os links zoonóticos

Os CoVs são bem conhecidos pelos médicos veterinários virologistas há décadas, visto que várias espécies animais podem ser hospedeiras, porém poucas desenvolvem infecções severas (Cui et al., 2019). Os pesquisadores também tinham conhecimento sobre as possibilidades de tropismo dos CoVs nos tecidos biológicos, sua virulência e capacidade de ultrapassar as barreiras interespecies (Lorusso et al., 2008).

As grandes preocupações em relação aos CoVs residem no seu potencial zoonótico, como o CoV bovino, por exemplo, que já foi isolado em crianças assintomáticas (Zhang et al., 1994); e no seu potencial para gerar prejuízos econômicos, como no caso do vírus da bronquite infecciosa das aves, que causa perdas econômicas extensas na indústria de alimentos (Kuldeep et al., 2014). Além disso, os CoVs também afetam animais de companhia, sendo causa comum de doenças entéricas e respiratórias (Buonavoglia et al., 2006).

Como citado anteriormente nos surtos de SARS e MERS, o SARS-CoV-2 é o terceiro CoV a realizar o “salto genético” de animais para humanos, em decorrência de mutações em seu RNA. Esse evento apresenta grande importância, no que diz respeito à severidade da doença no homem e ao alto potencial de contágio e transmissibilidade entre humanos (Rothan & Byrareddy, 2020). Dessa forma, fica claro o papel da interação homem-animal como fator de risco para a ocorrência de pandemias. Essa interação é constante em mercados de animais, como o de Wuhan, em criatórios de animais de produção e na indústria de alimentos. Esses locais necessitam de medidas de biossegurança e vigilância sanitária adequadas para prevenção do surgimento de zoonoses (Daszak et al., 2020).

A testagem de animais de companhia demonstrou potencial de transmissão do SARS-CoV-2 de humanos esses animais, em virtude do contato íntimo entre *pets* e proprietários (Leroy et al., 2020). Em Wuhan, 102 gatos foram testados e 15% deles apresentaram resultados positivos para COVID-2019 (Zhang et al., 2020). Em Hong Kong, 2 cães também testaram positivo para COVID-19, porém permaneceram assintomáticos durante o período de quarentena (Sit et al., 2020). Um estudo demonstrou que o SARS-CoV-2 replica-se com

dificuldade em cães, suínos, galinhas e patos, entretanto gatos e furões apresentam alta suscetibilidade à infecção (Shi et al., 2020). Segundo a Associação Americana de Médicos Veterinários, até 11 de junho de 2020, houve cerca de 25 casos de animais de companhia (cães e gatos) infectados pelo SARS-CoV-2, no entanto, em nenhum desses casos os animais transmitiram o vírus para os humanos. Os poucos casos de animais domésticos positivos para SARS-CoV-2 indicam que os animais se contaminam devido ao contato íntimo com as pessoas positivas para COVID-19 (AVMA, 2020). Apesar disso, a suscetibilidade de animais de companhia à infecção por COVID-19 faz com que os hospitais veterinários sejam um foco de preocupação e atenção por parte das autoridades de saúde (Yoo & Yoo, 2020).

Entre os animais selvagens, os tigres e os leões demonstraram susceptibilidade. No zoológico do Bronx, em Nova York, quatro tigres e dois leões demonstraram sinais clínicos de doença respiratória e testaram positivo para COVID-19. Esses animais tiveram contato com um funcionário que estava infectado (Yoo & Yoo, 2020). Em relação aos animais de fazenda, dois visons (gênero *Mustela*) com sinais respiratórios foram diagnosticados com a infecção por SARS-CoV-2 na Holanda. Um estudo demonstrou que essa infecção pode ter ocorrido por duas fontes: um funcionário da fazenda, que testou positivo; ou uma transmissão interespecie oriunda de um gato (Yoo & Yoo, 2020). Porcos, galinhas e patos permaneceram negativos em infecções experimentais e não desenvolveram sinais clínicos (Shi et al., 2020).

Os animais são susceptíveis, mas também podem ser assintomáticos e os sinais clínicos podem ser diferentes daqueles manifestados em humanos. Não há evidência de que ocorra transmissão de animais para o homem. Entretanto, é importante a realização de pesquisas quanto a susceptibilidade de outras espécies, principalmente os animais de produção, visto que a contaminação desses pode causar graves impactos na indústria de alimentos de origem animal (Yoo & Yoo, 2020).

A duração da imunidade contra o SARS-CoV-2 ainda não é bem conhecida. Sabe-se que, em animais, a imunidade após a infecção por outros CoVs é de curta duração (Addie et al., 2020), o que poderia dificultar o desenvolvimento de uma vacina eficaz.

3.3.2 A importância do médico veterinário frente à COVID-19

A OMS afirma que a saúde animal exerce importante papel na melhoria da qualidade de vida e no crescimento econômico mundial e, portanto, considera vários campos de atuação do médico veterinário como serviços essenciais, dentre eles: serviços veterinários de inspeção e regulação nacionais e regionais; inspeção e segurança de alimentos; atenção a situações de

emergência; medicina veterinária preventiva, que inclui vacinação contra doenças com impacto significativo na saúde pública e na economia; além de atividades prioritárias na pesquisa (Gortázar & de la Fuente, 2020).

Segundo a OIE, o médico veterinário é parte integral da comunidade global de profissionais da saúde e exerce papel fundamental na prevenção e manejo de doenças, incluindo as zoonoses. Ainda segundo a OIE, os laboratórios veterinários são tão ou mais bem equipados que os laboratórios humanos para realização de exames de PCR e ELISA, que são técnicas fundamentais para o diagnóstico da COVID-19 (Gortázar & de la Fuente, 2020).

A emergência do SARS-CoV-2 evidencia a estreita relação entre a saúde humana, a saúde animal, a condição do ecossistema e os hábitos da população, o que está no cerne do conceito de “Saúde Única” ou “*One Health*” (Decaro et al., 2020). Esse conceito surgiu da necessidade de uma resposta multidisciplinar aos problemas que afetam a saúde humana, animal e o meio ambiente (Zinsstag et al., 2011). Quatro áreas influenciam na situação sanitária de um território: o ambiente, as questões sociais, os aspectos econômicos e os aspectos comportamentais (Limongi & Oliveira, 2020).

O estado sanitário dos seres humanos está relacionado com a saúde dos animais e ambos afetam o ambiente em que coexistem e são igualmente afetados por ele. Isso ressalta a importância de uma abordagem multidisciplinar e de colaborações interdisciplinares (Limongi & Oliveira, 2020). Os médicos veterinários fazem parte desse contexto, uma vez que, juntamente com as agências internacionais encarregadas do controle de zoonoses (FAO e OIE), foram os pioneiros a adotar o termo “Saúde Única”. Esses profissionais atuam na elaboração de políticas públicas e sanitárias, que tem como objetivo o desenvolvimento de medidas sustentáveis para o manejo da vida animal e do meio ambiente (Decaro et al., 2020). Além dos médicos veterinários, outras classes de profissionais têm se unido para, de forma multidisciplinar, elaborar estratégias para mitigação de problemas relacionados à segurança alimentar, resistência antimicrobiana, mudanças climáticas e vínculo humano-animal (Lee & Brumme, 2013).

O desmatamento progressivo e a urbanização têm comprometido os nichos ecológicos, onde os CoVs dos animais silvestres estavam confinados. O consumo da carne desses animais em condições inadequadas de biossegurança e vigilância também contribui para a disseminação desses vírus para humanos (Decaro et al., 2020). Além disso, a fragilidade das leis sanitárias e regulatórias para comercialização de animais silvestres dificultam o controle do comércio ilegal desses animais, que são possíveis portadores de CoVs (Salim Mattar & Marco González, 2018).

Nesse contexto, as zoonoses virais são alvo de grande preocupação, visto que todos os recentes perigos para a saúde humana se originaram de agentes zoonóticos, que possuem alta capacidade de transmissão e, portanto, de ocasionar epidemias, além de ocasionarem prejuízos econômicos e apresentarem potencial para bioterrorismo. A pandemia de COVID-19 afetou negativamente a economia mundial, especialmente em países em desenvolvimento (Ayithey et al., 2020). O enfrentamento aos impactos negativos ocasionados pela pandemia de COVID-19 e a promoção da “Saúde Única” são ações globais, que devem ser mantidas por meio do desenvolvimento de sistemas de comunicação robustos e interligados. Além disso, deve-se buscar estratégias de contenção precoce de patógenos como o SARS-CoV-2 e de melhoria na forma de comunicação com a população, por meio de ações de educação e promoção à saúde (Dilcher et al., 2020).

Vários países adotaram estratégias diferentes de vigilância e controle de COVID-19, muitas delas baseadas na identificação dos casos, rastreamento dos contatos e divulgação de relatórios diários de pessoas infectadas, recuperadas e dos óbitos (Wu & McGoogan, 2020). É importante salientar que muitos desses protocolos de acompanhamento da evolução de doenças foram utilizados anteriormente na medicina veterinária (Michael et al., 2018). Dessa forma, é fundamental a utilização dos conhecimentos dos médicos veterinários epidemiologistas, no intuito de melhorar o entendimento coletivo sobre o SARS-CoV-2 e investigar as estratégias de controle mais adequadas (Gortázar & de la Fuente, 2020).

Enquanto não há vacina, a maneira mais efetiva para a prevenção e controle de uma zoonose viral, como a COVID-19, é a manutenção de barreiras entre os reservatórios animais e humanos e a população susceptível e, nesse sentido, a medicina veterinária exerce papel crucial (Lorusso et al., 2020). O diagnóstico rápido e acurado é imprescindível para o controle da transmissão da COVID-19, seguido pelo isolamento imediato dos casos confirmados e rastreamento dos seus contatos. Além disso, se faz necessária uma decisão firme a respeito da comercialização de animais silvestres vivos em mercados como o de Wuhan, porém deve-se ter em mente que as proibições podem aumentar o comércio ilegal, o que também seria bastante prejudicial (Tiwari et al., 2020).

A experiência de longo prazo dos médicos veterinários com os CoVs animais pode ajudar no melhor entendimento da origem e transmissão do SARS-CoV-2, além de direcionar pesquisas futuras para o desenvolvimento de vacinas e medicamentos antivirais eficientes. O conhecimento desses profissionais sobre vacinas já existentes e suas tecnologias é fundamental para o desenvolvimento rápido de uma vacina para o SARS-CoV-2 (Decaro et al., 2020).

Ainda no campo da pesquisa, cientistas veterinários têm desenvolvido estudos sobre a COVID-19 que incluem o desenvolvimento de modelos de transmissão do vírus, a identificação da susceptibilidade das espécies animais, as formas de disseminação intra- e interespecies e a possível transmissão do SARS-Cov-2 de animais para humanos. Acrescenta-se que os modelos animais são cruciais para o desenvolvimento de vacinas e drogas antivirais (Yoo & Yoo, 2020). Os furões foram identificados como um bom modelo animal para o estudo da COVID-19, pois o vírus apresenta ampla replicação no trato respiratório desses animais (Stafford, 2020). Esse resultado é de fundamental importância para estudos de aplicabilidade clínica de novos medicamentos.

Os médicos veterinários também atuam na saúde pública por meio da participação em programas de vigilância de doenças virais e no desenvolvimento estudos sobre a patogênese do SARS-CoV-2 em animais domésticos e silvestres. Esses profissionais também possuem conhecimentos sobre a etiologia das zoonoses virais e o impacto dessas doenças na saúde da população ao longo do tempo. Além disso, conhecem os métodos de prevenção de transmissão de doenças virais, que são importantes para o controle de epidemias (Lorusso et al., 2020).

Num contexto geral, o papel do médico veterinário no enfrentamento às zoonoses virais, entre elas a COVID-19, passa pela elaboração e execução de medidas de biossegurança, a fim de prevenir a introdução de novos vírus às populações animal e humana; pela vigilância epidemiológica e sanitária, incluindo a realização de testes diagnósticos para identificação de animais infectados; pelo isolamento desses animais; e pela troca de informações com profissionais da saúde humana, no intuito de acelerar o desenvolvimento de vacinas e drogas antivirais. O médico veterinário também tem importância no contexto da infecção de animais pets, pois esse profissional possui conhecimento para instruir proprietários sobre os cuidados para evitar a transmissão da COVID-19 para outros animais (Stafford, 2020).

O contexto pandêmico da COVID-19 deve ser considerado um importante marco para o estabelecimento do enfoque multidisciplinar como a solução mais ampla e apropriada para os problemas de saúde da população, que são multicausais, como discutido anteriormente (Limongi & Oliveira, 2020). As ações de enfrentamento à pandemia implicaram em mudanças abruptas na vida e no comportamento humano e tem ocasionado graves prejuízos à economia mundial (Gortázar & de la Fuente, 2020). As funções dos médicos veterinários devem evoluir de acordo com essas mudanças, pois esse profissional tem papel crucial na manutenção de ecossistemas saudáveis e na proteção de seres humanos e animais contra

infecções emergentes (Yoo & Yoo, 2020). Sendo assim, existe a necessidade da formação de uma nova geração de médicos veterinários, que esteja apta ao enfrentamento de graves epidemias. Para isso, é fundamental que esses profissionais possuam conhecimentos nas áreas de bioinformática, genômica, estatística, ecologia, ciências sociais e comunicação (Lorusso et al., 2020).

3.3.3 Os impactos da COVID-19 na medicina veterinária e na saúde animal

Os impactos da pandemia de COVID-19 na medicina veterinária e na saúde animal podem ser divididos em impactos de curto, médio e longo prazo. As consequências de curto prazo são aquelas que acontecem em decorrência do súbito confinamento e inatividade da população. Quanto aos impactos de médio e longo prazo, verifica-se que as maiores consequências serão as crises econômicas nas fazendas, nos sistemas de criação e nos serviços veterinários, além do aumento da atenção da população à saúde pública e às consequências de possíveis infecções em animais de produção e em pets pela COVID-19 (Tanner et al., 2019).

A diminuição da atividade humana, devido à quarentena, possibilitou a aproximação de animais silvestres a áreas suburbanas e fazendas, o que aumenta o risco de disseminação de outras doenças consideradas emergentes e que necessitam de atenção, como, por exemplo, a tuberculose e a febre suína africana. O médico veterinário é o responsável pela vigilância sanitária e epidemiológica desse tipo de risco, assim como pela rápida tomada de decisão em casos de possíveis surtos (Gortázar & de la Fuente, 2020).

A longo prazo, o impacto econômico da pandemia promoverá piora na qualidade sanitária dos rebanhos, o que abre portas para a entrada de novas doenças. Em consequência, a entrada de doenças emergentes em propriedades rurais demanda recursos financeiros significativos dos serviços veterinários e dos produtores/proprietários, no intuito de controlar o surto dessa enfermidade. Como complicador, esses recursos financeiros, provavelmente, estarão comprometidos devido à crise econômica ocasionada pela COVID-19 (Gortázar & de la Fuente, 2020).

As recomendações para diminuição dos impactos da pandemia de COVID-19 na saúde animal são a não interrupção dos programas de vacinação, a vigilância rigorosa em qualquer alteração na distribuição de patógenos durante e após os períodos de confinamento na pecuária de corte, a adaptação de estratégias de manejo para disponibilidade de recursos para o controle de doenças emergentes e, por fim, o reconhecimento da importância da “Saúde Única” e da colaboração de médicos, médicos veterinários, biólogos, ecologistas e outros

profissionais da saúde para a resolução de problemas envolvendo a saúde pública (Gortázar & de la Fuente, 2020).

4. Considerações Finais

A pandemia de COVID-19 tem ocasionado uma grave crise na saúde pública e impactos severos na economia. O surgimento do SARS-CoV-2 evidenciou a estreita relação entre saúde humana e animal, bem como os impactos que as zoonoses podem causar na sociedade. Dessa forma, fica evidente o papel crucial da medicina veterinária no enfrentamento das doenças zoonóticas, visto que ela abrange conhecimentos interdisciplinares em saúde animal, humana e ambiental. Isso possibilita que os médicos veterinários desenvolvam ações em saúde pública, a fim de prevenir pandemias como a de COVID-19 e, assim, reduzir riscos para a saúde global.

O médico veterinário faz parte da comunidade global de profissionais da saúde e exerce papel fundamental na prevenção e controle de doenças zoonóticas. Portanto, a atuação desse profissional na vigilância epidemiológica, na clínica de animais e na inspeção de produtos de origem animal é fundamental para garantir saúde e bem-estar aos seres humanos.

Esse profissional possui conhecimento sobre outras coronaviruses que afetam os animais e, dessa forma, pode auxiliar em pesquisas sobre a origem e transmissão do SARS-CoV-2, bem como ajudar no desenvolvimento de vacinas e medicamentos antivirais. É fundamental a realização de pesquisas sobre novas doenças infecciosas de animais que podem atingir humanos e ocasionar epidemias. Assim, será possível a adoção de medidas sanitárias preventivas para evitar o contágio em massa e, quando possível, o desenvolvimento de vacinas. Além disso, os médicos veterinários devem ser incluídos nos programas de saúde pública regionais, nacionais e internacionais, a fim de fomentar ações interdisciplinares que incluam o conceito de “Saúde Única”, ou seja, saúde animal, humana e ambiental.

Referências

Addie, D., Houe, L., Maitland, K., Passantino, G., & Decaro, N. (2020). Effect of cat litters on feline coronavirus infection of cell culture and cats. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 22 (4), 350–357. doi: 10.1177/1098612X19848167

American Veterinary Medical Association (AVMA). (2020). *SARS-CoV-2 in animals*.

Recuperado de <https://www.avma.org/resources-tools/animal-health-and-welfare/covid-19/sars-cov-2-animals-including-pets>.

Ayittey, F. K., Ayittey, M. K., Chiwero, N. B., Kamasah, J. S., & Dzuovor, C. (2020). Economic impacts of Wuhan 2019-nCoV on China and the world. *Journal of Medical Virology*, 92(5), 473–475. doi: 10.1002/jmv.25706

Buonavoglia, C., Decaro, N., Martella, V., Elia, G., Campolo, M., Desario, C., Castagnaro, M., & Tempesta, M. (2006). Canine coronavirus highly pathogenic for dogs. *Emerging Infectious Diseases*, 12(3), 492–494. doi:10.3201/eid1203.050839

Chan, J. F. W., Kok, K. H., Zhu, Z., Chu, H., To, K. K. W., Yuan, S., & Yuen, K. Y. (2020). Genomic characterization of the 2019 novel human-pathogenic coronavirus isolated from a patient with atypical pneumonia after visiting Wuhan. *Emerging Microbes and Infections*, 9(1), 221–236. doi: 10.1080/22221751.2020.1719902

Cui, J., Li, F., & Shi, Z. L. (2019). Origin and evolution of pathogenic coronaviruses. *Nature Reviews Microbiology*, 17(3), 181–192. doi: 10.1038/s41579-018-0118-9

Daszak, P., Olival, K. J., & Li, H. (2020). A strategy to prevent future epidemics similar to the 2019-nCoV outbreak. *Biosafety and Health*, 2(1), 6–8. doi: 10.1016/j.bsheal.2020.01.003

Decaro, N., Martella, V., Saif, L. J., & Buonavoglia, C. (2020). COVID-19 from veterinary medicine and one health perspectives: What animal coronaviruses have taught us. *Research in veterinary science*, 131, 21–23. doi: 10.1016/j.rvsc.2020.04.009

Dhama, K., Sharun, K., Tiwari, R., Dadar, M., Malik, Y. S., Singh, K. P., & Chaicumpa, W. (2020). COVID-19, an emerging coronavirus infection: advances and prospects in designing and developing vaccines, immunotherapeutics, and therapeutics. *Human Vaccines and Immunotherapeutics*, 16(6), 1232–1238. doi: 10.1080/21645515.2020.1735227

Dilcher, M., Werno, A., & Jennings, L. C. (2020). SARS-CoV-2: a novel deadly virus in a globalised world. *The New Zealand Medical Journal*, 133(1510), 6–11. doi: 10.1016/j.medcli.2020.02.002

Kuldeep, D., Singh S. D., Rajamani, B., Desingu, P. A., Sandip, C., Ruchi, T., Kumar, M. A. (2014). Emergence of avian infectious bronchitis virus and its variants need better diagnosis, prevention and control strategies: a global perspective. *Pakistan Journal of Biological Sciences*. 17(6), 751-67. doi: 10.3923/pjbs.2014.751.767.

Gorbalenya, A. E., Baker, S. C., Baric, R. S., Groot, R. J. De, Gulyaeva, A. A., Haagmans, B. L., Lauber, C., & Leontovich, A. M. (2020). Severe acute respiratory syndrome-related coronavirus: The species and its viruses – a statement of the Coronavirus Study Group. *Biorxiv (Cold Spring Harbor Laboratory)*, 1–15. doi: 10.1101/2020.02.07.937862

Gortázar, C., & de la Fuente, J. (2020). COVID-19 is likely to impact animal health. *Preventive Veterinary Medicine*, 180(April), 105030. doi: 10.1016/j.prevetmed.2020.105030

Harypursat, V., & Chen, Y. K. (2020). Six weeks into the 2019 coronavirus disease outbreak: It is time to consider strategies to impede the emergence of new zoonotic infections. *Chinese Medical Journal*, 133(9), 1118–1120. doi: 10.1097/CM9.0000000000000760

Ji, W., Wang, W., Zhao, X., Zai, J., & Li, X. (2020). Cross-species transmission of the newly identified coronavirus 2019-nCoV. *Journal of Medical Virology*, 92(4), 433–440. doi: 10.1002/jmv.25682

Lee, K., & Brumme, Z. L. (2013). Operationalizing the One Health approach: The global governance challenges. *Health Policy and Planning*, 28(7), 778–785. doi: 10.1093/heapol/czs127

Leroy, E. M., Gouilh, M. A., Brugère-Picoux, J. (2020) 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-10 pandemic. *One Health*, 10(100133), 1-4. doi: 10.1016/j.onehlt.2020.100133

Limongi, J. E., & Oliveira, S. V. (2020). COVID-19 e a abordagem One Health (Saúde Única): uma revisão sistemática. *Vigilância Sanitária Em Debate: Sociedade, Ciência & Tecnologia*, 8(3), 1–11. doi: 10.22239/2317-269x.01610

Lorusso, A., Calistri, P., Petrini, A., Savini, G., & Decaro, N. (2020). Novel coronavirus (COVID-19) epidemic: a veterinary perspective. *Veterinaria Italiana, February*. doi: 10.12834/VetIt.2173.11599.1

Lorusso, A., Decaro, N., Schellen, P., Rottier, P. J. M., Buonavoglia, C., Haijema, B.-J., & de Groot, R. J. (2008). Gain, Preservation, and Loss of a Group 1a Coronavirus Accessory Glycoprotein. *Journal of Virology*, 82(20), 10312–10317. doi: 10.1128/jvi.01031-08

Lu, J., Milinovich, G. J., & Hu, W. (2016). A brief historical overview of emerging infectious disease response in China and the need for a One Health approach in future responses. *One Health*, 2, 99–102. doi: 10.1016/j.onehlt.2016.07.001

Michael, E., Smith, M. E., Katarawa, M. N., Byamukama, E., Grisworld, E., Habomugisha, P., Lakwo, T., Tukahebwa, E., Miri, E. S., Eigege, A., Ngige, E., Unnasch, T. R., & Richards, F. O. (2018). Substantiating freedom from parasitic infection by combining transmission model predictions with disease surveys. *Nature Communications*, 9(1). doi: 10.1038/s41467-018-06657-5

Millán-oñate, J., Rodríguez-morales, A. J., Camacho-moreno, G., & Mendoza-ramírez, H. (2021). A new emerging zoonotic virus of concern: the 2019 novel Coronavirus (SARS CoV-2). *Infectio*, 24(3), 187–192. .doi: 10.22354/in.v24i3.848

Pereira, A. S., Shitsuka, D. M., Parreira F. J. & Shitsuka, R. (2018). Metodologia da pesquisa científica [recurso eletrônico]. 1. ed. Santa Maria, RS: Universidade Federal de Santa Maria, NTE. 119. Recuperado de https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/15824/Lic_Computacao_Metodologia-Pesquisa-Cientifica.pdf?sequence=1.

Rothan, H. A., & Byrareddy, S. N. (2020). The epidemiology and pathogenesis of coronavirus disease (COVID-19) outbreak. *Journal of Autoimmunity*, 109 (February), 102433. doi: 10.1016/j.jaut.2020.102433

Salim Mattar, V., & Marco González, T. (2018). Zoonotic emergence of coronavirus: A potential public risk for Latin America. *Revista MVZ Cordoba*, 23(3), 6775–6777. doi:

10.21897/rmvz.1408

Shi, J., Wen, Z., Zhong, G., Yang, H., Wang, C., Huang, B. & Liu, R. et al. (2020). Susceptibility of ferrets, cats, dogs, and other domesticated animals to SARS-coronavirus 2. *Science*, 368(6494), 1016–1020. doi: 10.1126/science.abb7015

Sit, T. H. C.; Brackman, C. J.; Ming Ip, S.; Tam, K. W. S.; Law, P. Y. T.; To, E. M. W.; Yu V. Y. T. Sims, L. D.; Tsang, D. N. C.; Chu, D. K. W.; Perera, R. A. P. M.; Poon, L. L. M.; Peiris, M. (2020) Infection of dogs with SARS-CoV-2. *Nature*, 1-3. doi: 10.1038/s41586-020-2334-5

Stafford, E. G. (2020). Highlighting the role of veterinary pharmacists in zoonotic diseases including COVID-19. *Journal of the American Pharmacists Association*, 1, 2020. Doi: 10.1016/j.japh.2020.06.021

Tanner, E., White, A., Lurz, P. W. W., Gortázar, C., Díez-Delgado, I., & Boots, M. (2019). The critical role of infectious disease in compensatory population growth in response to culling. *American Naturalist*, 194(1), E1–E12. doi: 10.1086/703437

Tiwari, R., Dhama, K., Sharun, K., Iqbal Yattoo, M., Malik, Y. S., Singh, R., Michalak, I., Sah, R., Bonilla-Aldana, D. K., & Rodriguez-Morales, A. J. (2020). COVID-19: animals, veterinary and zoonotic links. *Veterinary Quarterly*, 40(1), 169–182. doi: 10.1080/01652176.2020.1766725

Wei, X., Li, X., & Cui, J. (2020). Evolutionary perspectives on novel coronaviruses identified in pneumonia cases in China. *National Science Review*, 7(2), 239–242. doi: 10.1093/nsr/nwaa009

Wu, Z., & McGoogan, J. M. (2020). Characteristics of and Important Lessons from the Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Outbreak in China: Summary of a Report of 72314 Cases from the Chinese Center for Disease Control and Prevention. *JAMA - Journal of the American Medical Association*, 323(13), 1239–1242. doi: 10.1001/jama.2020.2648

Yoo, H. S., & Yoo, D. (2020). COVID-19 and veterinarians for one health, zoonotic- and

reverse-zoonotic transmissions. *Journal of Veterinary Science*, 21(3), e51. doi: 10.4142/jvs.2020.21.e51

Zhang, Q., Zhang, H., Huang, K., Yang, Y., Hui, X., Gao, J. & He, X. et al. (2020). SARS-CoV-2 neutralizing serum antibodies in cats: a serological investigation. *BioRxiv*. doi:10.1101/2020.04.01.021196

Zhang, X. M., Herbst, W., Kousoulas, K. G., & Storz, J. (1994). Biological and genetic characterization of a hemagglutinating coronavirus isolated from a diarrhoeic child. *Journal of Medical Virology*, 44(2), 152–161. doi: 10.1002/jmv.1890440207

Zinsstag, J., Schelling, E., Waltner-Toews, D., & Tanner, M. (2011). From “one medicine” to “one health” and systemic approaches to health and well-being. *Preventive Veterinary Medicine*, 101(3–4), 148–156. doi: 10.1016/j.prevetmed.2010.07.003

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

Ana Carolina Barros da Rosa Pedroso – 30%

Helena Tavares Dutra – 10%

Dyana Ribeiro dos Santos – 10%

Emanuely Zequim Ubeda – 15%

Paulo José Bastos Queiroz – 20%

Luciana Ramos Gaston Brandstetter – 15%