



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CAMPUS UNIVERSITÁRIO REITOR JOÃO DAVID FERREIRA LIMA - TRINDADE
CEP: 88.040-900 - FLORIANÓPOLIS - SC
TELEFONE: (48) 3721-8541, E-MAIL: paulo.horta@ufsc.br

Nota técnica: Risco de COVID 19 nos ambientes costeiros – trilhando rumo à One Health

Equipe: Grupo multidisciplinar da UFSC

O mundo enfrenta um dos mais graves momentos de sua História, com o avanço do novo Coronavírus (SARS-CoV-2), que desencadeia uma síndrome respiratória aguda grave, a COVID-19, e tem levado milhares no mundo todo à morte. São abundantes os esforços para buscar entender as questões relacionadas à transmissão direta, formas de tratamento e de como reduzir a letalidade, que hoje é da ordem de 4%, quando no mundo ultrapassamos 1,5 milhão de casos e mais de 80.000 mortos. Entretanto, não podemos nos esquecer que o processo pandêmico, que distribuiu o novo vírus para o mundo inteiro, tem todos os desdobramentos naturais da chegada de um novo patógeno em novas regiões. É esperado com esse processo de dispersão que se observe

variabilidade genética do SARS-CoV-2, assim como a contaminação de novos hospedeiros e ambientes. Ecossistemas seriam reservatórios que não podem ser negligenciados no processo de mapear riscos e de priorizar ações preventivas de saúde pública. Deve-se, portanto, tratar desse vírus com a visão de uma Saúde Única (tradução de One Health, FAO 2011), em que as políticas públicas de saúde, prevenção e mitigação da doença devem ser definidas a partir de estudos que integrem o conhecimento sobre o organismo patógeno e a saúde de

Tratando especificamente da família do coronavírus, destacam-se reservatórios naturais entre mamíferos (Guan et al. 2003). Na epidemia causada pelo coronavírus no oriente médio, cerca de 10 anos atrás, os hospedeiros na natureza eram os camelos (Pifer 2016).

animais, dos humanos, e dos ecossistemas em que circulam. A partir da compilação de trabalhos da literatura, de um conjunto de evidências das causas e consequências de processos epidêmicos anteriores semelhantes, e do conhecimento da condição sócio-ambiental Brasileira, este grupo multidisciplinar da Universidade Federal de Santa Catarina apresenta aspectos particulares da biologia da presente pandemia e tece recomendações sobre cuidados e linhas de ação para o Estado brasileiro.

Neste contexto destacam-se as regiões costeiras, que por concentrarem boa parte da população humana, podem abrigar potenciais reservatórios de patógenos, como o SARS-CoV-2. Sua biodiversidade, assim como os corpos d'água da região podem representar novas fronteiras para se manejar o processo de mapeamento e controle desta pandemia. Deve-se lembrar que além de contaminarem animais de diferentes grupos como invertebrados, peixes,



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

CAMPUS UNIVERSITÁRIO REITOR JOÃO DAVID FERREIRA LIMA - TRINDADE

CEP: 88.040-900 - FLORIANÓPOLIS - SC

TELEFONE: (48) 3721-8541, E-MAIL: paulo.horta@ufsc.br

aves e mamíferos, vírus patogênicos podem estar presentes na água de rios, lagos e, eventualmente, águas marinhas (Hassard et al. 2016, Bonnadona et al. 2019). A epidemia causada por coronavírus em 2003 teve potencial relação a água ou efluentes contaminados de um conjunto habitacional de Hong Kong envolvendo mais de 300 pessoas (Peiris et al. 2003). Considerando que no evento de 2003, e no atual, a incidência de diarreia tem sido reportada em parte dos casos e de que o SARS-CoV-2 pode se replicar no sistema entérico (Leung et al. 2003), devemos estar atentos aos sistemas de abastecimento de água e coleta de esgoto como fontes alternativas de potencial transmissão direta ou indireta. No evento de 2003, foi observada maior carga viral no intestino delgado de pacientes do que nas vias respiratórias, sistema alvo deste vírus atualmente. Destaca-se que a prevalência no sistema gastrointestinal pode ser elevada, uma vez que o vírus infeccioso se manteve ativo quando isolado de fezes de pacientes com SARS-CoV-2 após 3 semanas da infecção (Chan et al. 2004; Liu et al. 2004). A atual pandemia e a falta de saneamento básico em nosso país reforçam a necessidade de uma caracterização de nossas áreas costeiras, considerando sua presença, assim como de outros patógenos que podem competir por atenção hospitalar. A atual carência no tratamento do esgoto que se observa no Brasil, onde cerca de 46% da população não possui este serviço, pode aumentar o risco de doenças com elevada letalidade, tais como SARS, MERS, Ebola e a gripe aviária (SNIS, 2018, Wigginton et al. 2015). Não podemos ignorar a presença de outros possíveis contaminantes (por exemplo: nanopartículas, fármacos, pesticidas, produtos de higiene, cosméticos, nanoplásticos, etc.), que podem estar interagindo entre si, criando condições de elevada toxicidade ou mesmo de favorecimento de manutenção e diversificação do vírus (Lalau et al. 2019; Montagner et al., 2017; Vicentini et al., 2019; Zhou et al. 2003).

A existência do uso intenso de diferentes ecossistemas em regiões costeiras, e convívio do homem com diferentes constituintes dessas paisagens são aspectos muito relevantes no contexto das infecções por vírus. Além da contaminação a partir da manipulação de animais, como o que aconteceu em Wuhan (Ahmadiara 2020), a manipulação do pescado, o consumo de água não-tratada ou mesmo o banho de mar precisam estar incluídos entre as possíveis formas de contaminação (Bonnadona et al. 2019; Jane 2019). Estudos recentes descrevem que a nossa pele tem significativa alteração da composição microbiológica após a imersão na água marinha, com a possível ocorrência de microorganismos patogênicos (Nielsen et al. 2019). Mesmo as praias que são consideradas balneáveis não podem ser negligenciadas, pois vírus patogênicos já foram observados em ambientes considerados próprios para o banho, inclusive considerando parâmetros europeus de avaliação (Bonnadona et al. 2019). Vírus resistentes, como o da hepatite, já foram identificados nas águas naturais da



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

CAMPUS UNIVERSITÁRIO REITOR JOÃO DAVID FERREIRA LIMA - TRINDADE

CEP: 88.040-900 - FLORIANÓPOLIS - SC

TELEFONE: (48) 3721-8541, E-MAIL: paulo.horta@ufsc.br

grande Florianópolis (Rigotto et al. 2010), o que reforça a necessidade de uma análise mais crítica para definir a qualidade da água para fins humanos, assim como a balneabilidade e o consumo de pescados. Considerando que no hemisfério sul a falta saneamento básico, coleta e tratamento de esgoto não é um problema exclusivo de comunidades periféricas de baixo IDH, como é o caso de muitos municípios do estado de Santa Catarina, tem-se em mãos um problema agudo, que precisar ser esclarecido e solucionado.

Santa Catarina apresenta um saneamento básico deficitário, sendo que muitas cidades ou regiões contam com menos da metade dos domicílios atendidos por coleta e tratamento de esgoto. Estudos realizados no estado reforçam o fato de que vírus patogênicos podem estar presentes na água, no sedimento (Elmadhy et al. 2016) ou mesmo contaminando o pescado (Coelho et al. 2003) que consumimos. Considerando este cenário e o fato que águas contaminadas com resíduos fecais devam ser consideradas potenciais veículos de transmissão do coronavírus (Paul et al. 1997), este grupo sugere que os ambientes costeiros e seus usos devem entrar na malha de atividades monitoradas para a gestão da presente pandemia. Considerando o cenário que o Brasil pode contar em breve, com cerca de 500 mil contaminados, estaremos tratando de um volume de efluentes potencialmente contaminados da ordem de 100 milhões de litros por dia. É importante que tomadores de decisão estejam a par dos riscos do vírus e da sua persistência nas diferentes condições ambientais. Além disso, os efluentes domésticos em estações de tratamento ou nas águas naturais contaminadas também podem servir de meio de identificação da permanência do vírus em uma determinada região quando na falta de kits de análises disponíveis para a maioria da população (Mallapaty 2020).

É importante destacar que os tratamentos convencionais de água e de esgoto apresentam eficiência na inativação de vírus patogênicos, desde que estes sigam os protocolos estabelecidos pela Organização Mundial de Saúde (OMS). Não podemos deixar de salientar que aqueles que não contam com água tratada em sua residência devem tomar cuidados adicionais, entre eles o de ferver água de consumo por no mínimo 15 minutos, deixando repousar em recipiente coberto, até que se volte naturalmente à temperatura ambiente, para garantir inativação de eventuais microorganismos contaminantes. Cuidado redobrado deve ser tomado na higienização de crianças, uma vez que estas podem ser portadoras do vírus e não apresentarem sintomas. Como a carga viral pode ser elevada, uma eventual contaminação do ambiente e de pais ou responsáveis deve ser considerada. Além de reforçar os cuidados de se lavar as mãos antes de comer e depois de usar o banheiro, deve-se atentar para se fechar a tampa do vaso antes de dar descarga, uma vez que o SARS-CoV-2 pode ser transmitido, além do contato humano, por gotículas e aerossóis. Profissionais



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

CAMPUS UNIVERSITÁRIO REITOR JOÃO DAVID FERREIRA LIMA - TRINDADE

CEP: 88.040-900 - FLORIANÓPOLIS - SC

TELEFONE: (48) 3721-8541, E-MAIL: paulo.horta@ufsc.br

que atuam em diferentes setores do esgotamento sanitário, como os que operam caminhões de coleta ou na manutenção da rede coletora e estações de tratamento devem redobrar os cuidados e reforçar a necessidade de utilização de equipamentos de proteção individual para evitar a contaminação

Destaca-se ainda a necessidade de cuidados com animais domésticos que podem ter acesso a superfícies, objetos ou água contaminadas. Existem evidências de que animais de estimação podem ser afetados pelo novo Coronavírus, apesar de não existirem provas de que estes possam transmitir o vírus para humanos. Resultados preliminares indicam que a vigilância da SARS-CoV-2 em gatos deve ser considerada como complemento à eliminação do COVID-19 em humanos (Shi et al. 2020) até que tenhamos esclarecimento sobre via de contágio animal-homem. Portanto, lavar as mãos com água e sabão depois de ter contato direto com o animal, além de ser medida de precaução, resulta também numa diminuição de propagação deste e de outros agentes patogênicos entre animais e seres humanos. Como existem vários tipos de animais de estimação, e até o momento, ainda se discute a origem do vírus e os possíveis hospedeiros intermediários, é importante se adotar estes cuidados ao se manejar animais em geral (Zhang 2020). Portanto, essas ações, além de combaterem eventuais infecções por SARS-CoV-2, devem reduzir a incidência de outros patógenos transmitidos pela água ou por animais, o que irá auxiliar na redução da demanda por infraestrutura de saúde da região.

Esta nota também reforça que a presente pandemia produz a oportunidade de avançarmos na valorização da saúde dos ambientes como um todo, ressaltando a importância da saúde preventiva e da preservação ambiental. A caracterização da qualidade da água e de sua balneabilidade em todos os aspectos microbiológicos, e o aprimoramento da qualidade das informações podem nortear com segurança os usos dos produtos e serviços dos ecossistemas de nossa região. Não há dúvida que esses estudos envolvem diversos ramos da ciência, desde as ciências humanas até o desenvolvimento de tecnologias, e que somente investimentos massivos e continuados em infraestrutura, educação e formação de recursos humanos permitirão um melhor preparo para lidar com as crises pandêmicas e as mudanças globais que se anunciam. Essa análise ambiental integradora, com conhecimento mais robusto sobre as consequências da poluição dos ambientes pelos contaminantes de origem antrópica e por patógenos, trará melhor compreensão da complexa interdependência entre sistemas naturais, fauna/flora, ecossistemas e a qualidade de vida do próprio ser humano. Assim, poderemos nos inspirar na busca de soluções que promovam a saúde dos recursos hídricos e dos ecossistemas, em prol de um desenvolvimento socialmente e economicamente justo.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

CAMPUS UNIVERSITÁRIO REITOR JOÃO DAVID FERREIRA LIMA - TRINDADE

CEP: 88.040-900 - FLORIANÓPOLIS - SC

TELEFONE: (48) 3721-8541, E-MAIL: paulo.horta@ufsc.br

Referências

- AHMADIARA, E. Possibility of Faecal-Oral Transmission of Novel Coronavirus (SARS-CoV-2) via Consumption of Contaminated Foods of Animal Origin: A Hypothesis. *Journal of food quality and hazards control*, 2020.
- BONADONNA, L. et al. Enteric viruses, somatic coliphages and *Vibrio* species in marine bathing and non-bathing waters in Italy. *Marine pollution bulletin*, v. 149, p. 110570, 2019.
- SNIS. Ministério do Desenvolvimento Regional (org.). SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. 2018. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/painel-informacoes-saneamento-brasil/web/painelesgotamento-sanitario>. Acesso em: 30 mar. 2020.
- CHAN, K. H. et al. Detection of SARS coronavirus in patients with suspected SARS. *Emerging Infectious Diseases*, 10, 294–299, 2004.
- COELHO, C. et al. Hepatitis A virus detection in oysters (*Crassostrea gigas*) in Santa Catarina state, Brazil, by reverse transcription–polymerase chain reaction. *Journal of food protection*, v. 66, n. 3, p. 507-511, 2003.
- ELMAHDY, E. M. et al. Enteric viruses in surface water and sediment samples from the catchment area of Peri Lagoon, Santa Catarina State, Brazil. *Journal of water and health*, v. 14, n. 1, p. 142-154, 2016.
- FUHRMAN, Jed A. Marine viruses and their biogeochemical and ecological effects. *Nature*, v. 399, n. 6736, p. 541-548, 1999.
- GUAN, Yi et al. Isolation and characterization of viruses related to the SARS coronavirus from animals in southern China. *Science*, v. 302, n. 5643, p. 276-278, 2003.
- HASSARD, Francis et al. Abundance and distribution of enteric bacteria and viruses in coastal and estuarine sediments—a review. *Frontiers in microbiology*, v. 7, p. 1692, 2016.
- JANES, MARLENE. Risks Associated with Fish and Seafood. *Preharvest Food Safety*, 2019.
- LALAU, CRISTINA M. ; SIMIONI, CARMEN ; VICENTINI, DENICE S. ; OURIQUES, LUCIANE C. ; MOHEDANO, RODRIGO A. ; PUERARI, RODRIGO C. ; **Matias, William G.** . Toxicological effects of AgNPs on duckweed (*Landoltia punctata*). *SCIENCE OF THE TOTAL ENVIRONMENT*, v. 364, p. 136318, 2019.
- LAMB, Joleah B. et al. Seagrass ecosystems reduce exposure to bacterial pathogens of humans, fishes, and invertebrates. *Science*, v. 355, n. 6326, p. 731-733, 2017.
- LEUNG, W. K., et al. Enteric involvement of severe acute respiratory syndrome-associated coronavirus infection. *Gastroenterology*, 125, 1011–1017, 2003.
- LIU, W., et al. Long term SARS coronavirus excretion from patient cohort, China. *Emerging Infectious Diseases*, 10(10), 1841–1843, 2004.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

CAMPUS UNIVERSITÁRIO REITOR JOÃO DAVID FERREIRA LIMA - TRINDADE

CEP: 88.040-900 - FLORIANÓPOLIS - SC

TELEFONE: (48) 3721-8541, E-MAIL: paulo.horta@ufsc.br

- MALLAPATY, Smitri. How sewage could reveal true scale of coronavirus outbreak. *Nature*, 2020. doi: 10.1038/d41586-020-00973-x
- NIELSEN, Marisa Chattman; JIANG, Sunny C. Alterations of the human skin microbiome after ocean water exposure. *Marine pollution bulletin*, v. 145, p. 595-603, 2019.
- PAUL, John H. et al. Evidence for groundwater and surface marine water contamination by waste disposal wells in the Florida Keys. *Water Research*, v. 31, n. 6, p. 1448-1454, 1997.
- PEIRIS, J. S. M., et al. Clinical progression and viral load in a community outbreak of coronavirus-associated SARS pneumonia: A prospective study. *The Lancet*, 361, 1767–1772, 2003.
- PIFER, Linda L. W. Emerging Infectious Diseases of the Twenty-first Century. *Journal of Continuing Education Topics & Issues*, v. 18, n. 3, p. 84, 2016.
- RIGOTTO, M. et al. Assessment of adenovirus, hepatitis A virus and rotavirus presence in environmental samples in Florianópolis, South Brazil. *Journal of Applied Microbiology* 109, 1979–1987, 2010. doi:10.1111/j.1365-2672.2010.04827.x
- SHI, J. et al. Susceptibility of ferrets, cats, dogs, and different domestic animals to SARS-coronavirus-2. **bioRxiv**, 2020.
- VICENTINI, DENICE SCHULZ ; NOGUEIRA, DIEGO JOSÉ ; Melegari, Silvia Pedroso ; ARL, MIRIAM ; KÖERICH, JÉSSICA SCHVEITZER ; CRUZ, LUIZA ; JUSTINO, NAIARA MOTTIM ; OSCAR, BIANCA VICENTE ; PUERARI, RODRIGO COSTA ; DA SILVA, MARLON LUIZ NEVES ; SIMIONI, CARMEN ; OURIQUES, LUCIANE CRISTINA ; Matias, Marcelo Seleme ; DE CASTILHOS JUNIOR, ARMANDO BORGES ; Matias, William Gerson . Toxicological evaluation and quantification of ingested metal-core nanoplastic by *Daphnia magna* through fluorescence and ICP-MS methods. *ENVIRONMENTAL TOXICOLOGY AND CHEMISTRY*, v. 38, p. 1500, 2019.
- WIGGINTON, K. R.; YE, Y.; ELLENBERG, R. M.. Emerging investigators series: the source and fate of pandemic viruses in the urban water cycle. *Environmental Science: Water Research & Technology*, [s.l.], v. 1, n. 6, p.735-746, 2015. Royal Society of Chemistry (RSC). <http://dx.doi.org/10.1039/c5ew00125k>.
- ZHANG, WENHONG Manual de Prevenção e Controle da Covid-19 segundo o Doutor Wenhong Zhang / Wenhong Zhang -- 1ª ed. São Paulo - SP : PoloBooks, 2020.
- ZHOU, Qixing et al. Origin of SARS from accelerated evolution of a virus by combined pollution. **Ying yong sheng tai xue bao= The journal of applied ecology**, v. 14, n. 8, p. 1374-1378, 2003.

Assinam essa nota:

Profa. Dra. Alessandra Fonseca (CFM)*



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

CAMPUS UNIVERSITÁRIO REITOR JOÃO DAVID FERREIRA LIMA - TRINDADE

CEP: 88.040-900 - FLORIANÓPOLIS - SC

TELEFONE: (48) 3721-8541, E-MAIL: paulo.horta@ufsc.br

Prof. Dr. Carlos Gurgel (CCB)

Prof. Dr. Carlos R. Zarete (CCB)

Profa. Dra. Gislaine Fongaro (CCB)

Dra. Giulia Burle (CCB)

Prof. Dr. Leonardo Rorig (CCB)

Prof. Dr. José Bonomi Barufi (CCB)

Prof. Dr. Nei Kavaguichi Leite (CCB)

Prof. Dr. Orestes Alarcon (CTC)

Prof. Dr. Oscar Romero (CCB)

Prof. Dr. Paulo Horta (CCB)*

Prof. Dr. Willian Matias (CTC)

*Autores para correspondência: alarissa.fonseca@gmail.com e paulo.horta@ufsc.br/pauloantuneshorta@gmail.com