

DETECÇÃO DE CORONAVÍRUS EM SUPERFÍCIES DE UM CENTRO DE TRIAGEM E DIAGNÓSTICO ATRAVÉS DOS MÉTODOS RT-PCR E ANTÍGENO

Data de aceite: 02/10/2023

Bianca Picinin Gusso

Biomédica. Mestranda em Ambiente e Saude (UNIPLAC).

Alexandre Lemos de Souza

Biomédico. Acadêmico do Curso de Medicina da Universidade Alto Vale do Rio do Peixe (UNIARP).

RESUMO: Durante a pandemia do coronavírus que mobilizou o mundo, centros de triagem foram criados nas cidades para que um melhor suporte fosse fornecido a população, oferecendo atendimento médico, realização de exames e fornecimento de alguns medicamentos relacionados ao tratamento do Sars-Cov-2. No entanto, há um grande fluxo de pessoas em circulação no local com suspeita de contaminação pelo vírus, fazendo com que a chance de contágio seja maior. Desta forma, mesmo com a desinfecção realizada, partículas virais podem estar contidas nas superfícies do centro de triagem da cidade de Lages. O objetivo deste trabalho foi identificar a presença de cepas de coronavírus em superfícies do centro de triagem de Lages, SC. Foram usados dois métodos de diagnóstico, sendo um o RT-PCR,

considerado padrão ouro para diagnóstico de COVID-19 e o outro por antígeno, sendo mais convencional, utilizado com frequência devido ser obtido o resultado em menor tempo. As superfícies coletadas foram o oxímetro, cadeira de espera, cadeira de coleta, bebedouro, caneta, estetoscópio, prancheta, suporte de senha, entrada de O2 e visor de equipamento de um paciente internado. Foram diagnosticados a presença de genoma viral em seis das dez amostras das superfícies coletadas, fazendo com que através do método de testagem antígeno todas as amostras obtiveram o resultado negativo e a análise da mesma amostra coletada através do método RT-PCR, fosse encontrado em seis das superfícies a partícula do vírus.

PALAVRAS-CHAVE: Coronavírus; Superfície; Diagnóstico; RT-PCR; Antígeno.

DETECTION OF CORONAVIRUS ON SURFACES IN A SCREENING CENTER AND DIAGNOSIS THROUGH RT-PCR AND ANTIGEN METHODS

ABSTRACT: During the coronavirus pandemic that mobilized the world, screening centers were created in cities so

that better support was provided to the population, offering medical care, exams and supply of some medications related to the treatment of Sars-Cov-2. However, there is a large flow of people circulating in the area suspected of being infected by the virus, making the chance of contagion greater. Thus, even with the disinfection carried out, viral particles may be contained on the surfaces of the screening center in the city of Lages. The objective of this work was to identify the presence of coronavirus strains on surfaces at the screening center in Lages, SC. Two diagnostic methods were used, one being RT-PCR, considered the gold standard for the diagnosis of COVID-19, and the other by antigen, being more conventional, used frequently because the result is obtained in less time. The surfaces collected were the oximeter, waiting chair, collection chair, drinking fountain, pen, stethoscope, clipboard, password holder, O2 input and an inpatient equipment display. The presence of viral genome was diagnosed in six of the ten samples from the surfaces collected, so that, through the antigen testing method, all samples obtained a negative result and the analysis of the same sample collected through the RT-PCR method was found in six from surfaces to the virus particle.

KEYWORDS: Coronavirus; Surface; Diagnosis; RT-PCR; Antigen.

1 | INTRODUÇÃO

No ano de 2002, na China, foram relatados os primeiros casos associados ao coronavírus (Sars-CoV), em que estes causavam infecções respiratórias brandas, semelhantes a um resfriado comum, denominado de SARS (*Severe Acute Respiratory Syndrome*). No ano de 2004, nenhum caso de SARS foi relatado mundialmente, determinando que desde de 2003 esta epidemia global está controlada (BORGES et al., 2020).

Outro coronavírus (MERS-CoV) distinto do que causou a SARS-Cov foi isolado no ano de 2012 na Arábia Saudita primeiramente, que ficou conhecido pela sigla MERS (do inglês *Middle East Respiratory Syndrome*), devido sua propagação para países do Oriente Médio, Europa e África. As manifestações clínicas evoluíram, fazendo com que as doenças respiratórias brandas se tornassem pneumonia, acompanhadas de sintomas como febre, tosse e dispneia (BRASIL, 2014).

A doença COVID-19 (do inglês *coronavirus disease 2019*) surgiu em dezembro de 2019, em Wuhan, na China, com o vírus conhecido como coronavírus da síndrome respiratória aguda grave 2, abreviado para SARS-Cov-2. (BRASIL, 2020). Os casos se agravaram de maneira exponencial e, em 11 de março de 2020, a Organização Mundial da Saúde (OMS) declarou a COVID-19 como pandemia (ONYEAKA et al., 2021).

O SARS-Cov-2 é um vírus emergente que possui uma molécula de RNA+, por este motivo, suas bases nitrogenadas são adenina, citosina, guanina e uracila e devido às elevadas taxas de erros da RNA polimerase dependente de RNA, possui uma alta frequência de mutação. No seu genoma possuem nucleotídeos que são compostos por molécula de açúcar (ribose), um ácido fosfórico e uma base nitrogenada. Possui em torno de 29 proteínas virais, sendo que as principais são a glicoproteína de pico (proteína S), que

permite a entrada do vírus na célula hospedeira e nucleocapsídeo viral (proteína N) que regula o processo de replicação viral (UZUNIAN, 2020).

A principal forma de transmissão do vírus se dá através de gotículas disseminadas e de aerossóis, além do contato com superfícies contaminadas. Cerca de 5% da transmissão pode ocorrer através das fezes de pessoas infectadas. Para que a contaminação pelo contato de superfícies ocorra, a pessoa realiza o contato da mão à superfície e posteriormente à boca, ao nariz e aos olhos. Devido ao fato de o vírus sobreviver de horas a dias nesses locais, dependendo da superfície e condições de ambiente e umidade, sugere-se a higienização com água e sabão ou álcool 70% de todas as superfícies, para que uma possível transmissão seja evitada (MICHELIN, SCHRAGE LINS, FALAVIGNA, 2020). Em materiais plásticos e aço inoxidável, por exemplo, o vírus permanece cerca de 3 dias (72h), em papelão 1 dia (24h), em cobre 4h, já em aerossóis e poeiras permanece cerca de 40min a 2h30min. (INCA, 2020).

De acordo com o boletim epidemiológico número 02/2021 referente a Síndrome Respiratória Aguda Grave SRAG em Santa Catarina, a partir dos dados referentes ao período do dia 03/01/2021 até o dia 08/05/2021 foram detectados 25.399 casos pelo Sars-cov-2 no estado. (SANTA CATARINA, 2021). Sendo que desde o início da pandemia, Santa Catarina registrou 909.248 casos de coronavírus, 874.755 destes já estando recuperados e possuindo 20.460 casos ativos no momento. (SANTA CATARINA, 2021)

No município de Lages, de acordo com as informações oficiais divulgadas no boletim oficial do estado de Santa Catarina do dia 08/05/2021, haviam 21668 casos positivados desde o início da pandemia, sendo que 20629 já estavam recuperados e haviam no momento 633 casos ativos no município (SANTA CATARINA, 2021)

O período de vacinação já estava em andamento e foram aplicadas na época 46.697 doses da vacina, entre primeira e segunda dose da população de Lages, Santa Catarina. (SANTA CATARINA, 2021).

A presente pesquisa teve como objetivo identificar a presença de cepas de coronavírus em superfícies do centro de triagem de Lages, Santa Catarina, Brasil.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

Foram avaliadas 10 amostras coletadas de superfícies do centro de triagem Tito Bianchini em Lages, Santa Catarina. Estas superfícies foram escolhidas a partir da observação aleatória de maior utilização por parte da equipe e dos pacientes circulantes no centro de triagem, sendo que o centro possuía zonas com o qual os pacientes circulavam e zonas restritas aos profissionais de saúde. No momento da coleta, a temperatura do ambiente se encontrava em 20°C.

Foram coletadas de superfícies de cinco ambientes diferentes, sendo o local externo de espera (Zona 1), onde encontravam-se as senhas e a cadeira de espera, a recepção

(Zona 2), onde encontravam-se o bebedouro, a caneta e o oxímetro, o local de consultas (Zona 3) onde encontrava-se o estetoscópio, a sala amarela (Zona 4), onde encontrava-se o equipamento respiratório, a entrada de O₂ de um paciente positivado de COVID-19 e a sala de coleta (Zona 5) onde encontrava-se a prancheta e cadeira de coleta, conforme apresentado na figura 1.



Figura 1. Planta do Centro de Triagem Tito Bianquini, Lages – SC. Fonte: Secretaria de Infraestrutura de Lages

As coletas foram realizadas no período de intervalo das desinfecções realizadas (as 13h), sendo o horário de maior fluxo de pessoas no local, sendo das 12h às 13h os atendimentos médicos paralisados devido ao intervalo de almoço, e assim, acumularia maiores atendimentos para ser realizados. As desinfecções realizadas pelos responsáveis de limpeza eram as 7h da manhã e as 19h da noite, mesmo todos os funcionários sendo instruídos a realizarem a desinfecção de objetos após cada paciente utilizar, devido à sobrecarga de trabalho e grande demanda de atendimento, isso nem sempre foi possível.

As amostras foram coletadas seguindo as especificações do fabricante Bofitech, com um Swab estéril e imediatamente inseridos no *buffer*, com o tampão de extração, composto por cloreto de sódio, azida sódica em tampão Tris-HCl como conservante. Posteriormente levadas para a realização de análise por antígeno, no equipamento IChromall, através no método FIA (Imuno ensaio fluorescente), que conta com a imunodeteção em sanduíche, fazendo com que os antígenos (presentes ou não na amostra) se liguem ao anticorpo presente no tampão, para que caso a amostra seja positiva, gere complexos antígeno-anticorpo. Para a realização do teste é acrescentado 75 μ L do material presente no tubo de extração/*buffer* são adicionados ao cassete, que logo após é inserido no equipamento, que realiza a leitura e apresenta o resultado na tela como “negativo” ou positivo”.

Foi realizada uma avaliação do desempenho clínico do IChroma COVID-19 Ag por parte do fabricante Bofitech, que apresentou uma sensibilidade clínica de 87,5% e uma especificidade clínica de 96,5% em comparação ao teste RT-PCR (BODITECH, 2020).

Para determinação do RT-PCR das amostras, foi utilizada a metodologia descrita por Castineira et. Al, (2021). Foi utilizado um kit comercial de purificação, MaxwellÒ16 ViralTotal Nucleic Acid Purification da Promega, (Madison,USA), seguindo as recomendações do fabricante. Para o diagnóstico, seguiu-se o protocolo do CDC (Center os Disease Control). Brevemente, em um tubo contendo 5ml de amostra, 1,5ml de primers e 0,4ml de Taq, 10ml de Mastermix contendo nucleotídeos, sem água em um volume final de 3ml. As condições de amplificação foram RT incubação 50°C por 30 minutos, 1 ciclo, ativação da enzima a 95°C por 10 minutos, 1 ciclo, amplificação a 95°C por 30 segundos, 58°C por 60 segundos em 45 ciclo.

3 I RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das 10 amostras analisadas, as 10 obtiveram resultado negativo pelo método antígeno (100%) e através do método RT-PCR, 6 positivaram (60%) e quatro negativaram (40%), conforme a Tabela 1.

| Amostras Coletadas no Centro de Triagem | | | |
|-----------------------------------------|-----------------------|------------------------|----------------------|
| Número da Amostra | Local Coletado | Resultado por Antígeno | Resultado por RT-PCR |
| 1 | Bebedouro | Negativo | Negativo |
| 2 | Prancheta | Negativo | Positivo |
| 3 | Senha | Negativo | Positivo |
| 4 | O2 | Negativo | Negativo |
| 5 | Cadeira Coleta | Negativo | Negativo |
| 6 | Cadeira Espera | Negativo | Positivo |
| 7 | Aparelho Respiratório | Negativo | Negativo |
| 8 | Caneta Recepção | Negativo | Positivo |
| 9 | Oxímetro | Negativo | Positivo |
| 10 | Estetoscópio | Negativo | Positivo |

Tabela 1. Resultados encontrados através de testagens realizadas.

Fonte: Autores.

A zona que maior obteve áreas contaminadas, foi a área externa de espera e a recepção, conforme gráfico 1, devido ser o local com maior fluxo de pessoas e menor desinfecção frequente. Mesmo na sala amarela havendo paciente positivado, todas as

coletas realizadas no local foram negativas, devido as enfermeiras responsáveis realizarem a higienização dos locais toda vez após de manuseados.

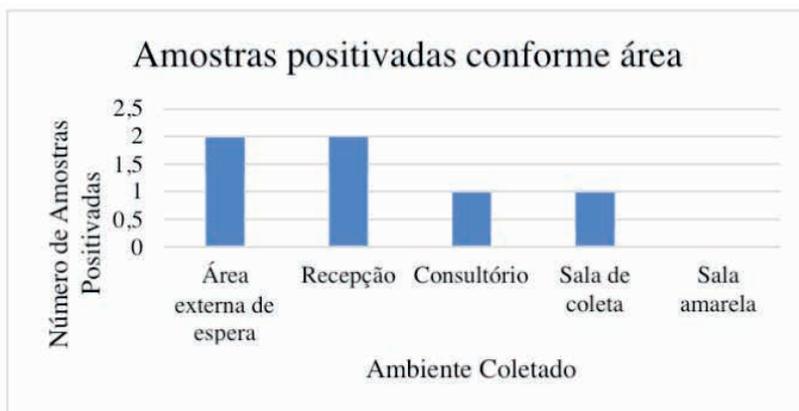


Figura 2. Amostras positivadas conforme área

Fonte: Autores.

Conforme a secretaria de saúde do estado de Mato Grosso do Sul, a de desinfecção recomendada para superfícies de materiais como aço inoxidável e plástico é através do álcool 70%, já para pisos deve ser utilizada a solução de hipoclorito de sódio a 1%, e a limpeza deve ser através de pano úmido, para evitar a dispersão de poeira através da varredura (MATO GROSSO DO SUL, 2020). No centro de triagem onde as amostras deste estudo foram coletadas, as regras de desinfecção seguiam o mesmo critério.

Além da desinfecção das superfícies, a higienização correta e frequente das mãos é de extrema importância, sendo considerada uma das medidas mais eficientes para evitar a transmissão do SARS-Cov-2 (WHO, 2020). Todas as pessoas que circulavam no centro de triagem, eram orientadas pelos profissionais de saúde a realizar a desinfecção correta das mãos, sendo o álcool em gel 70% disponibilizado, porém, nem todas as pessoas seguiam as orientações realizadas, favorecendo a disseminação e consequente propagação de cepas e contaminantes.

Em outra pesquisa realizada por Bloise et al. (2020), foram coletadas 22 amostras de superfícies que eram utilizadas em um laboratório de microbiologia, que a preferência de coleta foi no local onde eram realizados diagnósticos de SARS-Cov-2 durante a pandemia. Dentre essas 22 amostras, quatro positivaram. As duas pesquisas realizaram a testagem através do método considerado padrão ouro (RT-PCR), por identificar partículas do RNA viral em superfícies, comprovando que a transmissão pode ser realizada por este meio, considerando a forma e o intervalo de desinfecção. No centro de triagem, em função da alta demanda, a desinfecção era realizada em períodos diferentes ou que havia possibilidade, sendo que em alguns ambientes com o qual havia maior circulação, a realização da

desinfecção era prejudicada, o que pode ter determinado o alto índice de amostras positivas.

No estudo realizado por SEIF et al. (2021), foram analisadas 76 amostras de superfícies ambientais através da detecção do RNA do vírus. Estas amostras foram obtidas em diferentes enfermarias de um hospital, sendo coletadas antes da desinfecção realizada, onde destas 76 amostras, 40 foram positivas. Em comparação com o estudo realizado neste trabalho, foram coletados em pontos alternados do centro de triagem, concordando com a metodologia acima. Assim, o nosso trabalho revelou que 6 amostras foram positivas, utilizando uma metodologia semelhante.

No momento em que as coletas foram realizadas, a temperatura ambiente era de 20 graus, uma temperatura amena, que não mostrou diminuição de carga viral devido a temperatura, já que o vírus possui persistência diminuída em temperaturas elevadas. Por outro lado, a baixa temperatura juntamente com baixa umidade, favorecem sobrevivência do vírus (TEIXEIRA; CARVALHO, 2020).

Em um estudo realizado referente a estabilidade de aerossóis e superfícies do SARS-Cov-1 em comparação com o SARS-Cov-2, a viabilidade dos dois vírus foi maior em superfícies de aço inoxidável e plástico, em comparação com demais materiais como cobre e papelão (DOREMALEN et al., 2020) Em comparação com o estudo realizado, das seis amostras positivadas, uma era de aço inoxidável, e as outras cinco eram de plástico. Tanto no plástico como no aço inoxidável, em temperaturas ambientes de 20 a 25 graus, o vírus permanece cerca de 3 dias (72h), sendo considerados os dois materiais que o vírus permanece por maior tempo.

O exame através do método RT-PCR é considerado muito sensível e específico, o que minimiza a possibilidade de resultados falsos positivos e/ou negativos, podendo ser obtido resultados fidedignos durante os três estágios da doença, que seria o período de incubação assintomática do vírus (estágio I), onde há maiores chances do vírus não ser detectado, o período sintomático não grave da doença (estágio II), mas já com a presença do vírus, e o período sintomático respiratório grave (estágio III), período onde possui a maior carga viral. Neste estudo realizado, devido ter sido coletado de superfícies ao invés de material biológico, não houve o período de incubação, porém foram identificadas amostras positivas devido este método identificar o RNA (ácido nucleico do vírus) e por isso continua sendo considerado o método padrão ouro para diagnóstico (FIOCRUZ, 2020).

O teste de antígeno assim como os demais testes imunológicos, dependem da reação antígeno-anticorpo, o que pode variar de indivíduo para indivíduo, fazendo com que apesar do teste ser útil principalmente pelo seu tempo curto de realização, não possui a proximidade com o valor real necessário para ser utilizada como triagem de casos de SARS-Cov-2. Desta forma, perante o estudo realizado onde todas as amostras obtiveram resultado negativo através deste método, comprova-se que para coletas de superfície, o mesmo não é eficaz. Já para coletas de material biológico, o método antígeno possui um melhor desempenho perante testes rápidos (imunocromatográficos), porém na fase inicial

da doença apresenta valor preditivo negativo inferior a 50%, confirmando a superioridade do método RT-PCR (SBPC/ML, 2020).

4 | CONCLUSÕES

Estudos comprovam que a transmissão de coronavírus pode ocorrer através de superfícies contaminadas e que a desinfecção correta e com frequência ocasiona a inativação da partícula viral, portanto, as rotinas de desinfecção tanto de higiene pessoal quanto de superfícies, devem ser realizadas com de água e sabão ou álcool 70%, evitando assim a propagação da doença.

O método RT-PCR demonstra-se mais eficaz na detecção de cepas do SARS- Cov-2 perante uma baixa carga viral, devido detectar a presença de seu RNA. Sendo assim, o teste de antígeno não se mostra eficaz perante a baixa carga viral.

A forma de rotatividade de funcionários de equipe multidisciplinar por meio de plantões com cargas horárias extensas perante uma pandemia pode prejudicar o desempenho do profissional de saúde, devido uma sobrecarga, fazendo com que alguns descuidos aconteçam perante a alta demanda e carga horária realizada.

Resultados como esse abrem portas para a possibilidade de realização de um teste semelhante ao antígeno, com sensibilidade igual ao RT-PCR, para que se torne possível a identificação rápida de partícula viral nas superfícies, por meio de um teste que possibilite o resultado em pouco tempo e preço mais acessível para a população e serviços de saúde, para que assim, possam ser monitorados quanto a transmissão em um quadro parecido.

REFERÊNCIAS

BLOISE, I.; GÓMEZ-ARROYO, B. GARCÍA-RODRÍGUEZ, J. Detection of SARS- CoV-2 on high-touch surfaces in a clinical microbiology laboratory. **J. Hosp. Infect.**, v. 105, n. 4, p. 784 – 786, 2020.

BODITECH. Ichroma™ COVID-19 Ag. Disponível em: <<http://www.biosys.com.br/wp-content/uploads/2020/08/BL3692-REV02-07-2020-ICHROMA-COVID-19-AG-1.pdf>>. Acesso em: 15 de mai. de 2021.

BORGES, A. A.; SUZUKAWA, A. A.; ZANLUCA, C.; SANTOS, C. N. D. SARS-CoV-2: origem, estrutura, morfogênese e transmissão. In: BARRAL-NETTO, M.; BARRETO, M. L.; PINTO JUNIOR, E. P.; ARAGÃO, E. (org.). Construção de conhecimento no curso da pandemia de COVID-19: aspectos biomédicos, clínico-assistenciais, epidemiológicos e sociais. Salvador: Edufba, 2020.

BRASIL, Instituto Nacional do Câncer - Encarte Digital. 2020. Disponível em: <https://www.inca.gov.br/sites/ufu.sti.inca.local/files//media/image/tempo-de-duracao- do-virus-em-superficies_0.jpg>. Acesso em: 02 de mai. de 2021.

BRASIL, Ministério da Saúde. Brasília, 2020. Disponível em: <<https://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2020/June/02/AcuraciaDiagnostico- COVID19-atualizacaoC.pdf>>. Acesso em: 24 de abr. de 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. 2014. Disponível em: <<https://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2014/junho/10/Informe-Tecnico-para-Profissionais-da-Saude-sobre-MERS-CoV-09-06-2014.pdf>>. Acesso em: 20 de abr. de 2021.

CASTINEIRAS, T. M. P. P.; NASCIMENTO, E. R. S.; FAFFE, D. S.; GALLIEZ, R. M.; MARIANI, D.; LEITÃO, I. C.; MELO, M. G. M.; FERREIRA, O. C.; TANURI, A. Performance of an alternative RT-PCR procedure using residual sample from the PanbioTMAg COVID-19 test. **Bras. J. Infetct. Dis.**, n. 25, v. 5, p. 1 – 6, 2021.

DOREMALEN, N. V.; MORRIS, DYLAN H.; HOLBROK, GAMBIE, A. WILLIAMSIN, B. N.; TAMIN, A.; HARCOURT, J. L.; THORNBURG, N. J.; GERBER,

LLOYD-SMITH, J. O.; WIT, E.; MUNSTER, V. J. Aerosol and Surface Stability of SARS-CoV-2 as Compared with SARS-CoV-1. **N. Engl. J. Med.**, v. 382, n. 16, p. 1564 – 1568, 2020.

ESTADO DE SANTA CATARINA, Secretaria do estado da saúde. Informe Epidemiológico 002/2021 - Síndrome Respiratória Aguda Grave SRAG em Santa Catarina (atualizado em 10/05/2021 – SE 18/2021). 2021a. Disponível em: <<https://www.dive.sc.gov.br/conteudos/boletim2021/SRAG2/Boletim%20Epidemiol%20SRAG%20N%C2%BA2.pdf>>. Acesso em: 20 de mai. de 2021

ESTADO DE SANTA CATARINA. Coronavírus Boletim epidemiológico. 2021b. Disponível em: <<http://www.coronavirus.sc.gov.br/wp-content/uploads/2021/05/boletim-epidemiologico-08-05-2021.pdf>>. Acesso em: 20 de mai. de 2021.

ESTADO DE SANTA CATARINA. Vacinômetro SC. 2021c. Disponível em: <<https://app.powerbi.com/view?r=eyJrjoiMGNkNzcxZDAiNDdmMC00YjUxLWJmODltNmI5N2VIM2JiYzFhliwidCl6ImExN2QwM2ZjLTRiYWVmTNGI2OC1iZDY4LWUzOTYzYTJiYzRiNiJ9&pageName=ReportSection>>. Acesso em: 20 de mai. de 2021.

ESTADO DO MATO GROSSO DO SUL. Secretaria do Estado da Saúde. Manual de Condutas para enfrentamento do COVID-19. 2020. Disponível em: <https://www.saude.ms.gov.br/wp-content/uploads/2020/04/Manual-de-Condutas-corrigido-15.04.2020.pdf>. Acesso em: 15 de mai. de 2021.

MICHELIN, L.; LINS, R.S.; FALAVIGNA, A. (org.) COVID-19 Perguntas e respostas. Centro de Telemedicina da UCS. Caxias do Sul: EDUCS, 2020.

ONYEAKA, H.; ANUMUDU, C. K.; AL-SHARIFY, T.; EGELE-GODSWILL, W.; MBAEGBU, P. COVID-19 pandemic: A review of the global lockdown and its far-reaching effects. **Science Progress**, v. 104, n. 2, p. 1 – 18, 2021.

PAVÃO, A. L.; JANOTTI, L.; MOURA, M. L.; GOUVÊA, C.; GRABOIS, V. Considerações sobre o diagnóstico laboratorial da Covid-19 no Brasil. **Observatório Covid-19 FioCruz**, 2020 Nota técnica, 20 p. Disponível em: <<https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/icict/42557/2/Considera%C3%A7%C3%B5esDiagnosticoLaboratorialPandemia.pdf>>. Acesso em: 02 de jul. de 2021.

SEIF, F.; NOORIMOTLAGH, Z.; MIRZAEI, S. A.; KALANTAR, M.; BARATI, B.; FARD, M. E.; FARD, N. K. The SARS-CoV-2 (COVID-19) pandemic in hospital: An insight into environmental surfaces contamination, disinfectants' efficiency, and estimation of plastic waste production. **Environ. Res.**, v. 202, p. 1 – 8, 2021.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE PATOLOGIA CLÍNICA. Métodos Laboratoriais para Diagnóstico da Infecção pelo SARS-CoV-2 - Recomendações da Sociedade Brasileira de Patologia Clínica/Medicina Laboratorial. 2020. Disponível em: <<http://www.sbpc.org.br/wp-content/uploads/2020/04/MetodosLaboratoriaisDiagnosticoSARS-CoV-2.pdf>>. Acesso em: 10 de jul. de 2021.

TEIXEIRA, L.A.; CARVALHO, W.R.G. RS-CoV-2 em superfícies: persistência e medidas preventivas – uma revisão sistemática. **J. Health NPEPS.**, v. 5, n. 2, p.1 -16, 2020.

UZUNIAN, A. Coronavírus SARS-CoV-2 e Covid-19. **J. Bras. Patol. Med. Lab.**, v. 56, n. 4, p. e3472020 – e3472020, 2020.

WHO. World Health Organization. Water, sanitation, hygiene, and waste management for the COVID-19 virus. **Unicef**, 2020.