

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CAMPUS PALMEIRA DAS MISSÕES
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA E CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
CURSO CIÊNCIAS BIOLÓGICAS – LICENCIATURA PLENA

Liliana Berté Fontana

HIGIENIZAÇÃO DAS MÃOS: UMA PRECAUÇÃO UNIVERSAL

Palmeira das Missões, RS
2021

Liliana Berté Fontana

HIGIENIZAÇÃO DAS MÃOS: UMA PRECAUÇÃO UNIVERSAL

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado ao curso de Ciências Biológicas – Licenciatura Plena, da Universidade Federal de Santa Maria, *campus* Palmeira das Missões, como requisito parcial para obtenção de título de **Graduada em Ciências Biológicas – Licenciatura Plena**.

Orientadora: Profa. Dr^a Terimar Ruoso Moresco

Palmeira das Missões, RS
2021

Liliana Berté Fontana

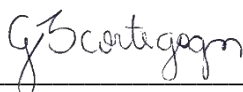
HIGIENIZAÇÃO DAS MÃOS: UMA PRECAUÇÃO UNIVERSAL

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado ao curso de Ciências Biológicas – Licenciatura Plena, da Universidade Federal de Santa Maria, *campus* Palmeira das Missões, como requisito parcial para obtenção de título de **Graduada em Ciências Biológicas – Licenciatura Plena**.

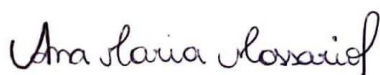
Aprovado em 20 de agosto de 2021:



Dr^a. Terimar Ruoso Moresco, (UFSM)
(Presidente/Orientadora)



Dr^a. Gabriela Trentin Scortegagna, (UPF)



Enf^a. Ana Maria Massariol, (HC)

Palmeira das Missões, RS
2021



Ministério da Educação
Universidade Federal de Santa Maria
Departamento de Zootecnia e Ciências Biológicas
Curso de Graduação em Ciências Biológicas – Licenciatura

ATA DA COMISSÃO EXAMINADORA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS APRESENTADA E DEFENDIDA POR LILIANA BERTÉ FONTANA

No dia vinte de agosto de dois mil e vinte um, às nove horas e trinta minutos, por meio da plataforma Google Meet, reuniu-se a Comissão Examinadora do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) em Ciências Biológicas apresentada e defendida por **LILIANA BERTÉ FONTANA**, acadêmica do curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Santa Maria, *Campus* Palmeira das Missões, intitulado “HIGIENIZAÇÃO DAS MÃOS: UMA PRECAUÇÃO UNIVERSAL”. A Comissão Examinadora foi organizada obedecendo ao disposto no Regulamento do PPC de Ciências Biológicas, sendo constituída pelos membros: Dra. Terimar Ruoso Moresco (Orientador e Presidente da Banca/UFSM), Dra. Gabriela Trentin Scortegagna (UPF) e Enfermeira Ana Maria Massariol (HC-PM). Após a candidata apresentar seu TCC, tendo obedecido o tempo estipulado no PPC de Ciências Biológicas, foi dada a palavra aos examinadores para arguição na seguinte ordem: Dra. Gabriela Trentin Scortegagna, Enfermeira Ana Maria Massariol, e Dra. Terimar Ruoso Moresco, tendo a candidata respondido às perguntas formuladas. A seguir, a Comissão Examinadora reuniu-se para proceder ao julgamento, sendo atribuídas as seguintes notas: Dra. Terimar Ruoso Moresco (Orientador e Presidente da Banca/UFSM) 10,00, Dra. Gabriela Trentin Scortegagna (UPF) 10,00 e Enfermeira Ana Maria Massariol (HC-PM) 10,00. Assim sendo, a Comissão Examinadora considerou a candidata APROVADA, com nota final dez. Nada mais havendo a tratar, o Presidente da Comissão deu por encerrados os trabalhos e foi lavrada a presente Ata, que vai devidamente assinada pelo Presidente e pelos Examinadores.

Palmeira das Missões, 20 de agosto de 2021.

Dra. Terimar Ruoso Moresco
(UFSM)
(Presidente/Orientador)

Dra. Gabriela Trentin
Scortegagna
(UPF)
(Membro Externo da Comissão
Examinadora)

Enfermeira Ana Maria Massariol
(HC-PM)
(Membro Externo da Comissão
Examinadora)

RESUMO

HIGIENIZAÇÃO DAS MÃOS: UMA PRECAUÇÃO UNIVERSAL

AUTORA: Liliana Berté Fontana
ORIENTADORA: Terimar Ruoso Moresco

As mãos são as principais fontes de contaminação cruzada de microrganismos, os quais podem ser multirresistentes e ameaçar significativamente a saúde pública. Apesar da Higiene das Mãos ser uma ação simples difundida desde a infância e que possui alta eficácia e baixo custo para prevenir a transmissão de patógenos, sua frequência e prática têm sido um desafio mundial a ser superado. Neste contexto, este trabalho tem como objetivo principal melhorar a prática de Higiene das Mãos dos profissionais de saúde de um Hospital Público do estado do Rio Grande do Sul, Brasil. Para isso, foi realizado um estudo transversal, de caráter quali-quantitativo e com enfoque observacional e experimental. Todos os procedimentos éticos descritos pela Resolução 466 de 12 de dezembro 2012 foram considerados e a execução do trabalho se deu após a aprovação do Comitê de Ética e Pesquisa com Seres Humanos. As discussões e conclusões emergiram de análises qualitativas e quantitativas dos resultados. Com essas análises constatamos que embora os profissionais saibam da importância da Higienização das Mãos, a adesão a esta prática é baixa. A avaliação contínua e treinamentos em processos de Higienização das Mãos nos sistemas de saúde possuem relevância, garantindo melhores condições na assistência prestada e segurança dos profissionais e pacientes, principalmente em momentos pandêmicos.

Palavras-chave: Saúde pública. Profissionais de saúde. Microrganismos. Doenças infecciosas. Biossegurança.

ABSTRACT

HANDS HYGIENE: A UNIVERSAL PRECAUTION

AUTHOR: Liliana Berté Fontana
ADVISOR: Terimar Ruoso Moresco

Hands are the main sources of cross-contamination of microorganisms, which can be multi-resistant and significantly threaten public health. Although Hands Hygiene is a simple action that has been widespread since childhood and has high efficacy and low cost to prevent the transmission of pathogens, its frequency and practice have been a worldwide challenge to be overcome. In this context, this work has as main objective to improve the practice of Hand Hygiene of healthcare workers at a Public Hospital in the state of Rio Grande do Sul, Brazil. For this, a cross-sectional, quali-quantitative study with an observational and experimental approach was carried out. All ethical procedures described by Resolution 466 of December 12th, 2012 were considered and the work was carried out after approval by the Ethics and Research Committee with Human Beings. Discussions and conclusions emerged from qualitative and quantitative analysis of the results. With these analyzes we found that although professionals know the importance of hand hygiene, the adherence to this practice is low. The continuous assessment and training in Hand Hygiene processes in health systems are relevant, ensuring better conditions in the care provided and the safety of professionals and patients, especially in times of pandemic.

Keywords: Public health. Healthcare workers. Microorganisms. Infectious diseases. Biosecurity.

INTRODUÇÃO

Em 1847, o médico, Ignaz Philip Semmelweis relatou a importância da Higienização das Mãos (HM) com água e sabão para diminuição da carga microbiana, contribuindo para o controle da disseminação de agentes infecciosos (MADIGAN et al., 2016). Entretanto, mesmo após 174 anos dessa importante contribuição e com inúmeras outras comprovações científicas, a adesão à HM tem sido um constante desafio mundial a ser superado.

Dados da OMS informam que um a cada dez pacientes contrai infecção enquanto recebe cuidados; mais de 50% das infecções do sítio cirúrgico podem ser causadas por microrganismos resistentes a antibióticos; a prevenção e o controle eficazes reduzem em 30% as infecções associadas aos cuidados de saúde. Esses são apenas alguns dos dados que mostram o grave problema que são as Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde (IRAS), provando a necessidade de alcançar melhores condições de saúde e bem-estar para todas as pessoas (WHO, 2021).

O termo HM engloba quatro diferentes formas: a higiene simples, a higiene antisséptica, a fricção das mãos com antisséptico (preparações alcoólicas) e a antisepsia cirúrgica ou preparo pré-operatório das mãos (BRASIL, 2009). Os movimentos a serem realizados durante as formas de HM são similares, buscando sempre atingir todas as partes das superfícies das mãos, variando principalmente o tempo da ação e os produtos a serem utilizados. Nesse sentido, destaca-se a importância do conhecimento da técnica de HM, conforme indicado pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA).

A HM é reconhecida, mundialmente, como uma medida primária, mas muito importante no controle das IRAS, sendo que quando realizada no momento e da maneira certa pode salvar vidas. Por esse motivo, tem sido considerada como um dos pilares da prevenção e controle de infecções dentro dos serviços de saúde, incluindo aquelas decorrentes da transmissão cruzada de microrganismos multirresistentes (BRASIL, 2009).

No momento atual, com a Pandemia da Doença do Coronavírus 2019 (Coronavirus Infectious Disease 2019 - COVID-19), os profissionais de saúde, na linha de frente da pandemia, entram em contato regularmente com pacientes e superfícies ambientais contaminadas ou possivelmente contaminadas (PHAN et al., 2019). Com isso, destaca-se a necessidade da etiqueta de mãos, principalmente na assistência à saúde (WHO, 2020), visto que as mãos podem servir como reservatório e transmissor de microrganismos, sendo neste caso o Coronavírus 2 da Síndrome Respiratória Aguda Grave (SARS-CoV-2).

Nesse sentido, tendo em vista que as mãos são ferramentas essenciais para os profissionais de saúde e um grande meio de transmissão de microrganismos, sendo a higienização o que garante a segurança dos pacientes e dos profissionais, este estudo tem como objetivo principal melhorar a prática de Higiene das Mãos dos profissionais de saúde de um Hospital Público do estado do Rio Grande do Sul, Brasil.

A pesquisa é composta por diferentes caminhos metodológicos construídos ao longo do processo que foram se complementando, o que gerou a escrita de dois manuscritos. O primeiro, intitulado “Hand Hygiene by Healthcare Workers: a neglected practice”, foi escrito e publicado na revista *Research, Society and Development*, constando abaixo conforme as normas da revista. O segundo, intitulado “Quantificação microbiológica das mãos: comparação entre enxágue com luva x swab” foi configurado de acordo com as normas da mesma revista, na qual pretende-se submetê-lo futuramente, para publicação.

Hand Hygiene by Healthcare Workers: a neglected practice

Higiene das Mãos pelos Profissionais de Saúde: uma prática negligenciada

La Higiene de las Manos por parte de los Trabajadores de Salud: una práctica desatendida

Received: 03/04/2021 | Reviewed: 03/14/2021 | Accept: 03/19/2021 | Published: 03/25/2021

Liliana Berté Fontana

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6121-696X>
Universidade Federal de Santa Maria, Brasil
E-mail: lilianabfontana7@gmail.com

Juliana Marzari Rossato

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9310-5797>
Universidade Federal de Santa Maria, Brasil
E-mail: julianamrossato@gmail.com

Letícia Rodrigues Ferreira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2366-0306>
Universidade Federal de Santa Maria, Brasil
E-mail: leticiaodfer22@gmail.com

Sabrina Zancan

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9219-1286>
Universidade Federal de Santa Maria, Brasil
E-mail: sabrina_zancan@yahoo.com.br

Ana Maria Massariol

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5407-2075>
Hospital de Caridade de Palmeira das Missões, Brasil
E-mail: enf-ana@hc.org.br

Terimar Ruoso Moresco

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9504-457X>
Universidade Federal de Santa Maria, Brasil
E-mail: terimarm@hotmail.com

Abstract

Hand Hygiene (HH) is a simple and essential action in the prevention of infectious diseases. Therefore, the aim of this study was to evaluate the levels of adherence, technique, and knowledge about HH by healthcare workers and perform an educational intervention. We conducted a cross-sectional analysis with 20 professionals, for six months. We observed and categorized the HH opportunities, evaluated the performance of the correct technique, determined the degree of HH compliance (Positivity Index proposed by Carter, IPC) and applied a questionnaire about HH. The data contributed to conduct training and discussion about COVID-19, using a didactic model of virus. We observed N = 791 opportunities for HH, but only N = 128 (16.18%) were performed, with the correct technique in 80.47% (N = 103). The categories with the greatest number of opportunities for HH were “after patient care” (N = 238) and “before patient care” (N = 214). However, HH occurred only in N = 76 (31.93%) and N = 28 (13.08%), respectively. Comparing the categories, the highest adherence was “after removing the gloves” (53.19%). The degree of HH compliance in this study is lower than that recommended by the IPC (70%). In the questionnaires, workers affirmed to have taken at least one course about HH throughout their careers; few of them mentioned virus as a microbe present in the hands; “Lack of time” was the major reason to not HH. The educational intervention reinforced the importance of the correct HH technique, stimulated adaptations in the hospital structure and in strategies for coping with the emergence of the pandemic.

Keywords: Infectious diseases; Virus; Patient safety; Nursing; Biosecurity.

Resumo

A Higiene das Mãos (HM) é uma ação simples e essencial na prevenção de doenças infecciosas. Portanto, o objetivo deste estudo foi avaliar os níveis de adesão, técnica e conhecimento sobre HM por profissionais de saúde e realizar uma intervenção educativa. Conduzimos uma análise transversal com 20 profissionais, durante seis meses. Observamos e categorizamos as oportunidades de HM, avaliamos a realização da técnica correta, determinamos o grau de conformidade de HM (Índice de Positividade proposto por Carter, IPC) e aplicamos um questionário sobre HM. Os dados contribuíram para realização de treinamento e discussão sobre a COVID-19, utilizando um modelo didático de vírus. Observamos N=791 oportunidades para HM, porém apenas N=128 (16,18%) foram realizadas, com a técnica correta em 80,47% (N=103). As categorias com maior número de oportunidades para HM foram “após cuidado do paciente” (N=238) e “antes do cuidado com paciente” (N=214). No entanto, a HM ocorreu apenas em N=76 (31,93%) e N=28 (13,08%), respectivamente. Comparando as categorias, a maior adesão foi “após retirar as luvas” (53,19%). O grau de conformidade de HM neste estudo é inferior ao recomendado pelo IPC (70%). Nos questionários, os trabalhadores afirmaram ter realizado pelo menos um curso de capacitação sobre HM ao longo da carreira; poucos citaram o vírus como um microrganismo presente nas mãos; “falta de tempo” foi o principal motivo para não realizar a HM. A intervenção educativa reforçou a importância da correta técnica de HM, estimulou adaptações na estrutura hospitalar e nas estratégias de enfrentamento à emergência da pandemia.

Palavras-chave: Doenças infecciosas; Vírus; Segurança do paciente; Enfermagem; Biossegurança.

Resumen

La Higiene de Manos (HM) es una acción simple y esencial en la prevención de enfermedades infecciosas. Por tanto, el objetivo de este estudio fue evaluar los niveles de adherencia, técnica y conocimiento sobre HM por parte de los trabajadores de la salud y realizar una intervención educativa. Realizamos un análisis transversal con 20 profesionales, durante seis meses. Observamos y categorizamos las oportunidades de HM, evaluamos el desempeño de la técnica correcta, determinamos el grado de cumplimiento de HM (Índice de Positividad propuesto por Carter, IPC) y aplicamos un cuestionario sobre HM. Los datos contribuyeron a realizar entrenamientos y debates sobre COVID-19, utilizando un modelo didáctico de virus. Observamos N = 791 oportunidades para HM, pero solo se realizaron N = 128 (16,18%), con la técnica correcta en 80,47% (N = 103). Las categorías con mayor número de oportunidades para la HM fueron “después de la atención al paciente” (N = 238) y “antes de la atención al paciente” (N = 214). Sin embargo, la HM ocurrió solo en N = 76 (31,93%) y N = 28 (13,08%), respectivamente. Comparando las categorías, la mayor adherencia fue “después de quitarse los guantes” (53,19%). El grado de cumplimiento de la HM en este estudio es inferior al recomendado por el IPC (70%). En los cuestionarios, los trabajadores afirmaron haber realizado al menos un curso de formación en HM a lo largo de su carrera; pocos mencionaron el virus como un microbio presente en las manos; La “falta de tiempo” fue la razón principal para no HM. La intervención educativa reforzó la importancia de la técnica correcta de HM, estimuló adaptaciones en la estructura hospitalaria y en las estrategias para afrontar el surgimiento de la pandemia.

Palabras clave: Enfermedades infecciosas; Virus; Seguridad del paciente; Enfermería; Bioseguridad.

1. Introduction

Hand Hygiene (HH) plays a central role in preventing infectious diseases at any time and in any place. The World Health Organization (WHO), with the member countries, developed the Patient Safety Program, in which six main goals were defined, focused on strategies to improve situations of greater risk to the patient (Joint Commission International [JCI], 2020). Among them, the fifth goal, which aims to “Reduce the risk of infections associated with health care”, and has the HH as its main measure (JCI, 2020).

The simple practice of wash the hands was declared to decrease the microbial load and to control the spread of infectious agents, since 1847 by doctor Ignaz Philip Semmelweis (Pittet & Boyce, 2001; Madigan, Martinko, Bender, Buckley, & Stahl, 2016). Nowadays, HH is widely practiced mainly in health services. HH includes cleaning with an alcoholic solution hand rub or with soap and water; it is preferable to rub hands with alcohol if hands are not visibly dirty; wash hands with soap and water when they are visibly dirty (World Health Organization [WHO], 2020). Also, there is a sequence of steps that correspond to the correct HH technique, as it reaches all parts of the hands and wrists (World Health Organization [WHO], 2009). WHO lists healthcare

workers' situations in which HH is needed and describes them as opportunities. The five moments for HH by healthcare workers include (1) before touching a patient, (2) before performing clean or aseptic procedures, (3) after exposure or exposure risk to body fluids, (4) after touching a patient, and (5) after touching the patient surroundings (WHO, 2009). Further, other moments are important as before preparing medication, between contact with different patients, after handling materials (phone/cell phone, clipboard, sheets, pen, computer), and before and after wearing gloves (WHO, 2009).

In the current world scenario, in which the Coronavirus Infectious Disease Pandemic 2019 (COVID-19) is plaguing the planet, HH has become a protagonist. Viruses, like several bacteria and fungi, can colonize the surface layer of the skin, forming the transient microbiota (Pittet & Boyce, 2001). Studies recommend the utilization of products that contain ethanol 70% or surfactants, like detergents and soap, which can break the cell membrane of microorganisms, causing denaturation and cell lysis (WHO, 2009). However, it seems that ethanol concentrations of 60% to 95% are deemed safe and effective for disinfection and use against the virus which causes COVID-19, severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) (Berardi et al., 2020).

Even though they can be easily eliminated, they have a high pathogenic potential, and are responsible for most nosocomial infections (Pittet & Boyce, 2001). Further, microorganisms can spread antimicrobial resistance as a consequence of cross-transmission (Pittet & Boyce, 2001). Evidence shows that SARS-CoV-2, and can be transmitted from one person to another through saliva droplets (WHO, 2020). Similarly, the two other SARS-zoonotic coronaviruses CoV and MERS-CoV depict the same pattern of transmission (Riou & Althaus, 2020). Thus, the practice of respiratory and hand etiquette, including covering the mouth when coughing or sneezing, washing hands regularly, avoiding touching eyes, nose, and mouth, is severely necessary for health services (WHO, 2020).

Healthcare workers are on the front line of this pandemic and the HH represents essential biosecurity practice. However, HH is a routine behavior that can often be neglected, affecting security of both professionals and patients against the virus and other hazardous agents (Chang, Xu, Rebaza, Sharma, & Cruz, 2020). We aimed to evaluate the levels of adherence, technique, and knowledge about HH by healthcare workers and perform an intervention consistent with the reality found in the hospital.

2. Methodology

Cross-sectional study was utilized to determine the engagement in health behaviors of 20 health care professionals including nursing technicians (n = 12, 60%), nurses (n = 6, 30%) and doctors (n = 2, 10%), during six months (August to December 2019 and March 2020). The professionals constituted the staff of the hospitalization sector, which has the highest number of hospitalizations and people flow when compared to other sectors of the hospital, located in a municipality with 36 thousand inhabitants, at the Rio Grande do Sul State, South of Brazil. According to the hospital administration, the mean number of hospitalized patients per month was 327 in 2019. The research was approved by the Ethics and Research Committee with Human Beings of the Federal University of Santa Maria (UFSM) (No. 3.680.161/2019), according to the Resolution 466 of December 12, 2012 (CAAE: 19924619.6.0000.5346).

2.1 Observation

Firstly, we evaluated the moments and the techniques to HH based on the recommendation by WHO. The opportunities observed were divided into six different categories: (1) before preparing medication, (2) between exposure to different patients, (3) after touching any object, (4) before patient care, (5) after patient care, and (6) after removing the gloves. We observed the frequency of technique, the movements, time, and products utilized (40-60 seconds with soap and water, and 20-30 seconds with alcoholic solutions).

We counted the HH when the professional performed the technique outside the hospitalization rooms, which did not have a bathroom inside. We determined the degree of HH compliance using the Index of Positivity proposed by Carter (IPC) (Araújo, Simões, & Silva, 1978). Thus, the conformity of care practice has a scale to determine the quality of the system. Desirable assistance in terms of quality should be higher than 70%.

We chose a strategic point at the sector to observe, where it was possible to view all rooms and the nursing station. The research occurred in random days, shifts, and periods, totaling 45 hours of observation (from August to November 2019). We did not inform the healthcare workers about the subject of the research to avoid behavior changes.

All statistics were performed using the GraphPad Prism 6 software. Analysis of adherence to HH was compared using a binomial test to compare the observed distribution to the expected distribution. We assume the theory that an event should happen 20% of the time. Analysis of specific opportunities to HH was conducted using a chi-square test, which combines the discrepancies between the observed and expected values.

2.2 Questionnaire

After the observation phase, we applied a questionnaire composed of open and closed questions with the same healthcare workers observed (December 2019). All the participants signed the Informed Consent Form. The questions were about: HH guidelines from the Brazilian Ministry of Health; types of microbe that they believe to habit in their hands; diseases prevented with the practice of HH; reasons that lead to practice HH; the availability of alcohol dispensers in the sector; quality of the alcoholic solution available; among others.

2.3 Intervention

Data collected from observation and questionnaire phases were presented to the hospital management and Infection Control Committee (ICC) teams (March 2020). From that presentation and the emergence of COVID-19 disease in Brazil, we developed an intervention focusing on the prevention of healthcare-associated infections and COVID-19. First, we prepared an explanation about COVID-19, using a schematic model of the virus. We thought that a macroscopic structure would contribute to comprehension about viral morphology. We selected an issue about the mode of action of soap and water or alcohol to destroy the virus.

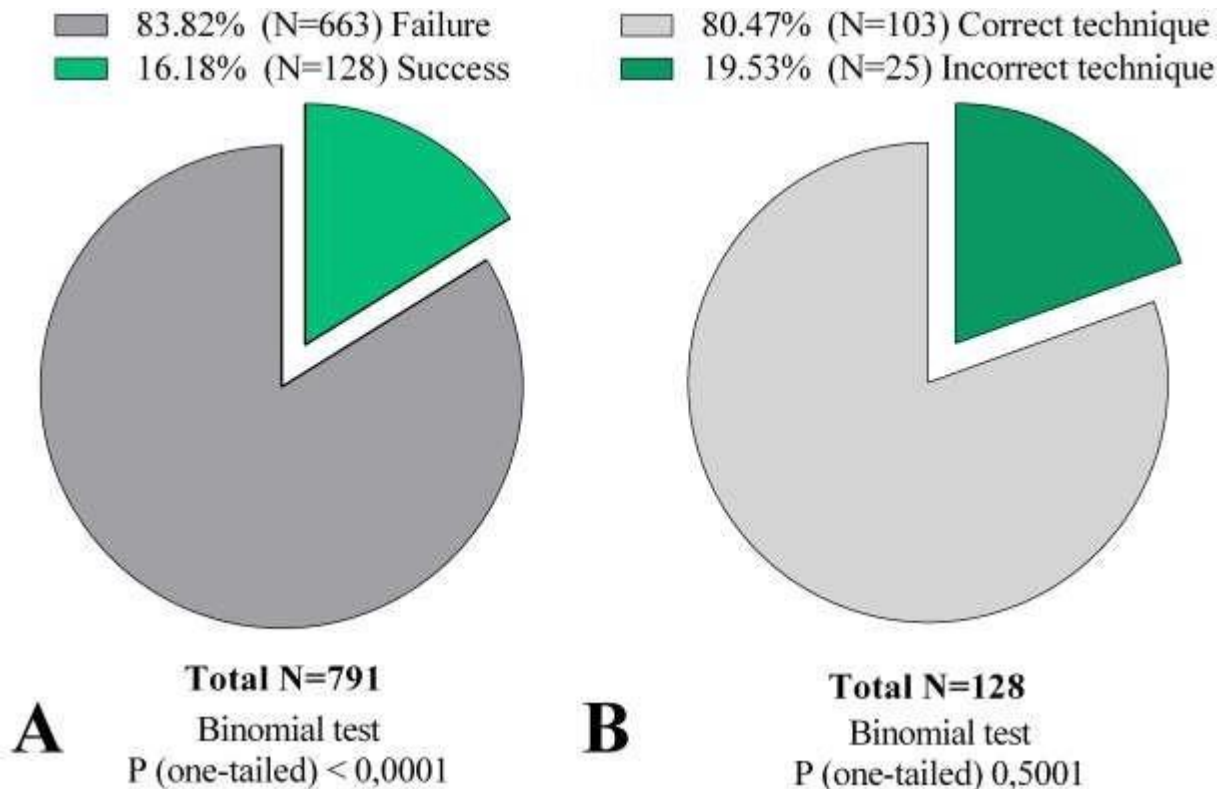
Finally, we decided to suggest the HH technique using ink mixed with alcohol gel. This activity aimed to show if the correct HH technique is being well developed. It consists of the application of a drop of ink mixed with alcohol gel and spread, simulating a HH. In the first step, they can observe if both hands were completely covered by color gel. In the second step, they wash their hands and visualize if they performed a good remotion of the product.

3. Results

3.1 Observation

Healthcare workers had N=791 opportunities for HH. Assuming that the expected failure percentage was 20%, we observed a significant increase in failures (N=663), 83.82% ($P < 0,0001$) (Figure 1A). From the N=128 (16.18%) opportunities to HH successfully adhered by healthcare workers, only N=103 (80.47%) were correctly developed (Figure 1B). The percentage of the incorrect HH technique was in agreement with expected values (19.53%, $P = 0.5001$). The degree of HH compliance is lower than the recommended by IPC (70%). The appropriate products to develop the correct HH technique are soap and water, an alcoholic solution, or a combination of both. From the N=128 opportunities to HH, the percentage of specific products utilized are demonstrated in Table 1.

Figure 1. Adherence to Hand Hygiene (HH) by healthcare workers.



Sources: Survey data.

The figure above shows the adherence to Hand Hygiene (HH) by healthcare workers. (A) Total opportunities to HH had a significant increase in failures (83.82%) when compared to expected values (20%)

(P<0.0001). (B) The correct HH was verified in 80.47% of successful HH, and the incorrect technique followed the expected occurrences (P=0.5001). Statistical differences were determined by the Binomial test.

Table 1. Products and their frequency of use during the Hand Hygiene technique by healthcare workers.

Products utilized to HH	Frequency (%)
Water, soap and alcoholic preparation	3.12%
Water	19.53%
Alcoholic preparation	21.88%
Water and soap	55.47%

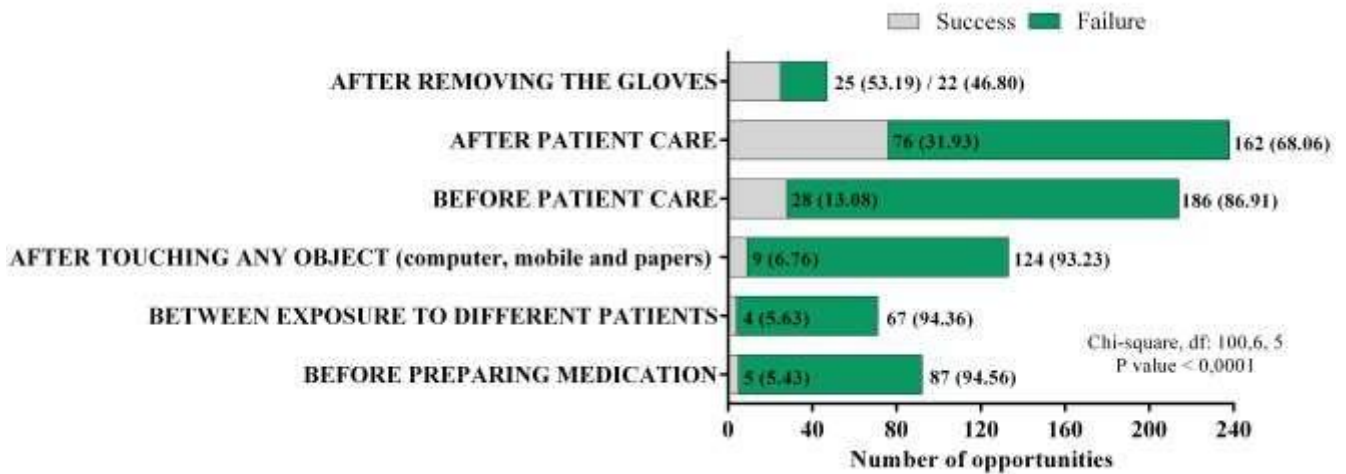
Sources: Survey data.

The table above has the function of showing the different forms of HH performed by healthcare workers and the frequency observed in each one.

The opportunities observed (N=791) were divided into six different categories described by the WHO (Figure 2). HH practice was low for almost all of them. The categories with the greatest number of opportunities for HH were "after patient care" (N = 238) and "before patient care" (N = 214). However, the HH occurred only in N = 76 (31.93%) and N = 28 (13.08%), respectively.

Comparing the adherence to HH between the categories, "after removing the gloves" had the highest percentage (53.19%, N=25), followed by "after patient care" (31.93%, N=76), "before patient care" (13.08%, N=28), "after touching any object (computer, mobile and papers)" (6.76%, N=9), "between exposure to different patients" (5.63%, N=4), and "before preparing medication" (5.43%, N=5). Several rooms did not have a bathroom, and none of them have alcohol dispensers inside the rooms.

Figure 2. Opportunities for Hand Hygiene into categories.



Sources: Survey data.

The figure above shows the opportunities for HH observed (N=791) were divided into six different categories. Using the chi-square test, we found discrepancies between the observed and expected values for HH compliance of healthcare workers (Chi-square, df: 100.6, 5, and $P < 0,0001$). The numbers of opportunities outside parentheses and percentages are between parentheses.

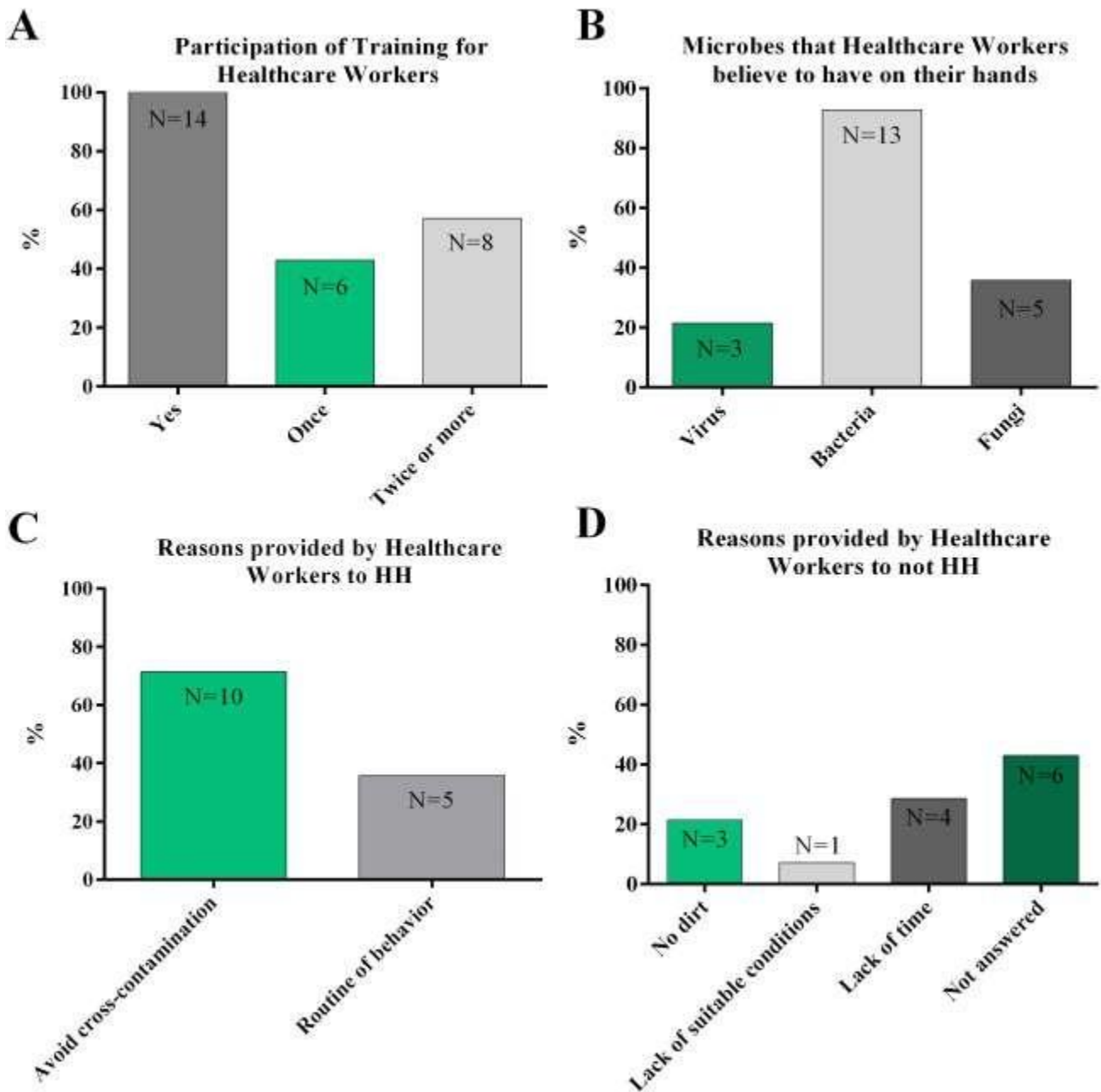
3.2 Questionnaire

The questionnaire was answered by 70% of the professionals observed (ten nursing technicians and four nurses). The main questions and answers are depicted in Figure 3. All of the healthcare workers reported had taken at least one training course about HH throughout their career (Figure 3A). Also, 40% did one course and 60% two or more. Only one professional reported not to know about the guidelines of the Brazilian Ministry of Health. When healthcare workers were asked about which microbes the hands can harbor, the majority answered “bacteria” (92.85%). However, few participants answered, “fungi” (35.71%) and “virus” (21.42%) (Figure 3B). About the reasons to do HH, 71.42% answered to “avoid cross-contamination”, and 35.71% said to be a routine of behavior (Figure 3C).

Healthcare workers stated that they performed HH before assisting their patients, and 92.86% stated to know about the importance of HH and the correct technique. However, when participants were asked about why they did not perform HH, the majority did not answer (42.85%, N=6), or answered “lack of time” (28.57%, N=4), thought it was “no dirty” (21.42% N=3), and “lack of suitable conditions” (7.14% 7.14%, N=1) (Figure 3D).

About the diseases that can be avoided with the correct HH, all participants said “hospital infection”. In addition, “respiratory disease” (50%, N=7), “parasitic infections” (28.57%, N=4), “chickenpox” (21.42%, N=3), “hepatitis A” and “candidiasis” in (14.28%, N=2) and “AIDS” (7.14%, N=1). Regarding the alcohol gel type available at the hospital, 71.43% of workers stated that the alcohol gel has a good quality, it dries fast and does not leave hands with a slimy or sticky appearance.

Figure 3. Analysis of the questionnaires.



Sources: Survey data

3.3 Intervention

The exposition of observations and questionnaires results to the hospital management and ICC teams stimulated the development of an educational intervention with the healthcare workers. The main topics discussed were the COVID-19 pandemic disease and the correct technique of HH.

A virus model helped the healthcare workers to recognize the microorganism morphology, to understand the mode of action of soap and alcohol 70% to combat the virus, and the importance of following the opportunities to HH, recommended by WHO. To train the HH technique, healthcare workers used ink mixed with alcohol gel and they could observe that several areas of the hands were not well cleaned. Thus, they could realize that they did not perform the HH correctly.

Figure 4. Educational intervention activity.



Sources: survey data.

The figure above has the function of showing the images with healthcare workers in carrying out the activity provided for in the educational intervention. (A) Hand Hygiene technique training using ink mixed with alcohol gel. (B) Group of healthcare workers that participated in activities.

4. Discussion

From N=791 opportunities to HH, the successful adherence observed in this research was 16.18% (N=128). This value is lower than the recommended by IPC, to assess the quality of health services. IPC considers the rates below 70% an undesirable (Araújo et al., 1978). Similar to our results, studies evaluating the adherence to HH in hospitals from Brazil showed that the adherence rates varied between 27.7% and 67.9% (Vasconcelos, Alves, Fernandes, & Oliveira, 2018; Santos, Roseira, Piai-Morais, & Figueiredo, 2014; Zhang, Kong, Lamb, & Wu, 2019; Dewes, 2019; Oliveira, de Paula, & Gama, 2017). We assumed an expected occurrence of incorrect HH technique and the inappropriate use of products to HH were 20%, and we found similar values. However, these values reflect an alarm to healthcare systems.

From the 128 (16.18%) successful HH opportunities, 80.47% used the appropriate products to develop the HH technique. Soap and water or alcohol rubbing, can decrease the colonization of the transient hand microbiota (Pittet & Boyce, 2001). Healthcare workers seem to prefer the use of water and soap over an alcoholic solution, similar to observed in other studies (Santos et al., 2014; Oliveira et al., 2017). The low adherence to alcohol use may be due to the lack of alcohol dispensers in the hospitalization sector. However,

19.53% used water alone, which is not enough to inactivate microorganisms, since molecules present in the sanitizers, products based on alcohol and surfactants, act on the phospholipid bilayer of membranes (Lima, Almeida, da Fonseca, & Gonçalves, 2020).

The greater adherence of HH occurred in the situations that reflect personal protection when compared to those related to patient protection, including after removing the gloves (53.19%) and after patient care (31.93%). Failures were too high before preparing medication (94.56%), between exposure to different patients (94.36%), and after touching any object (93.23%). Similarly, other studies demonstrated greater adherence to HH after healthcare procedures than before (Pittet & Boyce, 2001; Vasconcelos et al., 2018; Santos et al., 2014; Dewes, 2019). These results show the increased risks of exposure to the patients to pathogens.

As a limitation of the study, we emphasize that it was not possible to make observations inside the rooms, in the chosen hospital sector. Therefore, we were unable to assess the opportunities for HH before clean / aseptic procedures, after risk of exposure to body fluids and after touching surfaces close to the patient. These categories are present in the WHO recommendations on the five moments for HH, however, they were not part of our protocol, which was adapted to the reality of the hospital. We chose not to evaluate inside the rooms to avoid changes in the behavior of health professionals.

From the descriptive analysis of the questions, we observed contradictory results. All the professionals affirmed to have participated in courses about HH, however the adherence to HH opportunities were low and several episodes of incorrect technique were verified. Similarly, controversial results between self-evaluation and practices were already observed (Santos et al., 2014; Reilly et al., 2016). However, the results demonstrated the lack of knowledge of the guidelines on HH and training (WHO, 2009). In our case, only one professional said not know about the guidelines. A possible explanation for this result is that professionals do not recognize the moments' HH, believing that they have adequate performance, enough level of information, or the correct frequency of HH in a work shift (Reilly et al., 2016).

Several reasons interfere with healthcare workers' decision to adhere to or not to HH practice. The most cited factor in this research was the lack of time. Besides, studies also describe other factors as high workloads (Zhang et al., 2019), hurry, forgetfulness, the physical structure offered by the institution, lack of example from other professionals, possible skin irritations, and lack of knowledge by professionals regarding HH (Pittet & Boyce, 2001; Vasconcelos et al., 2018; Santos et al., 2014). In our case, the hospital physical structure also demonstrated has deficiencies.

In the hospitalization sector evaluated, there was only one washbasin, lack of bathrooms and no alcohol dispensers inside the rooms. The lack of adequate infrastructure, as straight access to sinks, with the supply of running water, liquid soap, paper towels, as well as alcoholic solutions for HH, and economic difficulties faced by the Brazilian Public Health System, compromise the quality of several care services (Massuda, Hone, Leles, de Castro, Atun, 2018). In this situation, compliance with the opportunities recommended by WHO is difficult. To improve patient safety, WHO often recommends developing strategies that promote the adherence of health professionals to the correct HH technique.

The presentation of results to the hospital management coincided with the beginning of positive cases of COVID-19 in Brazil. Our findings demonstrated the need for educational measures on the part of the institution to improve compliance with HH of healthcare workers. Since inadequate HH compromises patient safety, increasing the probability of cross-infection, the professionals' hands can disseminate microorganisms,

including the multi-resistants, the focus of concern in hospitals (Santos et al., 2014). Thus, our results contributed to the development of measures to improve adherence by health professionals.

The first measure was the educational intervention with health professionals. We developed the activities when there were still no cases of COVID-19 in the region. Thus, professionals had time to learn about the disease, its agent, and ways of prevention. They understood that HH is the way to prevent viral spread, since the answers about microbes in the hands depicted that only 21.42% (N=3) cited the virus. With the correct HH, the technique is possible to reach all parts of the hand and wrist, and the time stipulated by WHO is necessary for the action of the antimicrobial agent (WHO, 2009). The ideal technique needs to fulfill three conditions: be quick, because of the routine of health professionals, be effective in reducing contamination, and be free of side effects to the skin (Pittet & Boyce, 2001). Further, facilitating access to HH helped to improve compliance. The participants demonstrated to be engaged in improving their care techniques.

The second measure to increase the adherence of HH by healthcare workers, the hospital managers installed alcohol dispensers in all rooms, washbasin in a strategic localization in the sector, and the installation of taps with sensors in the operating room. This adaptation facilitates adherence of the six opportunities evaluated and the 5 moments for the HH during patient care in the rooms, recommended by WHO. The alcohol dispensers solved the problems of lack of time for the professionals since it takes less time to HH (Pittet & Boyce, 2001; Berardi et al., 2020).

The educational interventions with healthcare workers and structure adequacy were severely important to ensure the safety of professionals and patients to face the COVID-19 outbreak. The measures were adopted in the early stage of the pandemic when limited information about the transmission and infectious potential of the virus were available. This health institution never conducted any research on HH and about the importance of prevention and control of nosocomial infections.

5. Conclusion

In this study, the HH was considered neglected and insufficient to maintain a safe environment for patients and professionals. We observed inconsistency between the practice and the speech of health professionals, showing weaknesses in knowledge about the opportunities of HH, products used, and the correct technique. Although it seems to be a simple technique, the frequency and the practice of HH has been a challenge. The results enabled improvements in the hospital infrastructure and served as a baseline for changing the routine behaviors of healthcare workers, showing the relevance of research. The educational intervention contributed to learning the correct technique of HH and to improving the health service of healthcare workers to face the pandemic of COVID-19. This research demonstrated the relevance of continuous evaluation and training in HH processes within the health system. The correct HH avoids infection diseases and is fundamental to face pandemic episodes.

References

Araujo, M. V. D., Simões, I., & Silva, C. L. (1978). Auditoria em enfermagem. *Revista Brasileira de Enfermagem*, 31(4), 466-477. <https://doi.org/10.1590/0034-716719780004000005>

- Berardi, A., Perinelli, D. R., Merchant, H. A., Bisharat, L., Basheti, I. A., Bonacucina, G., ... & Palmieri, G. F. (2020). Hand sanitisers amid CoViD-19: A critical review of alcohol-based products on the market and formulation approaches to respond to increasing demand. *International journal of pharmaceuticals*, 119431. <https://doi.org/10.1016/j.ijpharm.2020.119431>
- Chang, D., Xu, H., Rebaza, A., Sharma, L., & Cruz, C. S. D. (2020). Protecting health-care workers from subclinical coronavirus infection. *The Lancet Respiratory Medicine*, 8(3), e13. [https://doi.org/10.1016/S2213-2600\(20\)30066-7](https://doi.org/10.1016/S2213-2600(20)30066-7)
- Dewes, F. (2019). Adesão à higiene de mãos em hospitais: revisão bibliográfica. Porto Alegre: LUME Repositório digital, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/201794>
- Joint Commission International. (2020). *International Patient Safety Goals* (IPSGs). <https://www.jointcommissioninternational.org/standards/international-patient-safety-goals/>
- Lima, M. L. S. O., Almeida, R. K. S., da Fonseca, F. S. A., & Gonçalves, C. C. S. (2020). The Chemistry Of Sanitizers In Covid-19 Times: Do You Know How It Works? *Química Nova*, 43(5), 668-678. <https://doi.org/10.21577/0100-4042.20170552>
- Madigan, M. T., Martinko, J. M., Bender, K. S., Buckley, D. H. & Stahl, D. A. (2016). *Microbiologia de Brock*. (14a ed.), ArtMed Editora.
- Massuda, A., Hone, T., Leles, F. A. G., de Castro, M. C., & Atun, R. (2018). The Brazilian health system at crossroads: progress, crisis and resilience. *BMJ global health*, 3(4). <http://dx.doi.org/10.1136/bmjgh-2018-000829>
- Oliveira, A. C., de Paula, A. O., & Gama, C. S. (2017). Monitoring hand hygiene: direct observation versus self-report rates. *Enfermería Global*, 16(4), 334- 343. <https://doi.org/10.6018/eglobal.16.4.277861>
- Pittet, D. & Boyce, J. M. (2001). Hand hygiene and patient care: pursuing the Semmelweis legacy. *The Lancet Infectious Diseases*, 1, 9-20. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(09\)70295-6](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(09)70295-6)
- Reilly, J. S., Price, L., Lang, S., Robertson, C., Cheater, F., Skinner, K., & Chow, A. (2016). A pragmatic randomized controlled trial of 6-step vs 3-step hand hygiene technique in acute hospital care in the United Kingdom. *Infection control & hospital epidemiology*, 37(6), 661-666. [10.1017/ice.2016.51](https://doi.org/10.1017/ice.2016.51)
- Riou, J. & Althaus, C. L. (2020). Pattern of early human-to-human transmission of Wuhan 2019 novel coronavirus (2019-nCoV), December 2019 to January 2020. *Eurosurveillance*. 25(4), 2000058. <https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2020.25.4.2000058>
- Santos, T. C. R., Roseira, C. E., Piai-Morais, T. H., & Figueiredo, R. M. D. (2014). Hand hygiene in hospital environments: use of conformity indicators. *Revista gaucha de enfermagem*, 35(1), 70-77. <https://doi.org/10.1590/1983-1447.2014.01.40930>
- Vasconcelos, R. O., Alves, D. C. I., Fernandes, L. M., & de Oliveira, J. L. C. (2018). Adhesion to hand hygiene by nursing team in intensive care unit. *Enfermería Global*, (50), 430-445.
- World Health Organization. (2020). Rational use of personal protective equipment for coronavirus disease 2019 (COVID-19). *Interim guidance*. https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/331215/WHO-2019-nCov-IPCPPE_use-2020.1-eng.pdf
- World Health Organization. (2009). WHO guidelines on hand hygiene in health care: First Global Patient Safety Challenge *Clean Care is Safer Care*. https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44102/9789241597906_eng.pdf;jsessionid=9EDBA3F541173B6A541FBEE2697DC4FA?sequence=1
- Zhang, S., Kong, X., Lamb, K. V., & Wu, Y. (2019). High nursing workload is a main associated factor of poor hand hygiene adherence in Beijing, China: An observational study. *International journal of nursing practice*, 25(2), e12720. <https://doi.org/10.1111/ijn.12720>

Quantificação microbiológica das mãos: comparação entre enxágue com luva x swab

Microbiological quantification of hands: comparison between glove-juice x swab

Cuantificación microbiológica de manos: comparación entre enjuague con un guante x swab

Resumo

Apesar de existirem diferentes metodologias para coleta de microrganismos das mãos, há carência de estudos comparativos. Nesse sentido, objetivamos avaliar dois métodos de coletas microbiológicas das mãos (enxágue com luva e swab) e, com o mais eficiente quantificar os microrganismos das mãos de profissionais de enfermagem de um hospital público do Sul do Brasil. Para isso, realizamos um estudo transversal, experimental e quali-quantitativo, durante quatro meses do ano de 2019 sob aprovação do Comitê de Ética e Pesquisa com Seres Humanos. Comprovamos que enxágue com luva é a metodologia indicada para coletas microbiológicas das mãos, já que recuperou 42,19% dos microrganismos, enquanto que o swab recuperou 1,91%. A partir disso, realizamos as coletas das mãos de profissionais de enfermagem e através do crescimento microbiano obtivemos a quantificação de Unidades Formadoras de Colônia (UFC). Para os microrganismos aeróbios mesófilos a quantificação variou de 5×10^4 a 4×10^6 UFC/mão, para os *Staphylococcus* coagulase positiva variou de 5×10^4 a 3×10^6 UFC/mão e para os fungos de 5×10^4 a 2×10^6 UFC/mão. Dentre os fungos as leveduras dominaram em 93,73%, sendo identificado, com frequência, o gênero *Candida spp.* Não foram encontrados coliformes totais e termotolerantes. *Staphylococcus aureus* estiveram em 90,91% das mãos, sendo realizado Teste de Sensibilidade aos Antibióticos em 25 colônias isoladas, todas testando resistência a pelo menos três classes de antibióticos, mostrando serem multirresistentes. Os dados demonstraram a importância da educação continuada nos serviços de saúde para alcançar melhores condições de saúde e bem estar para todas as pessoas.

Palavras-chave: Métodos de coleta; Resistência antimicrobiana; Multirresistência; Segurança do paciente; Profissionais de saúde.

Abstract

Although there are different methodologies for collection of microorganisms from hands, there is a lack of comparative studies. In this sense, we aimed to evaluate two methods of microbiological collections from the hands (glove-juice and swab) and, the most efficient way to quantify the microorganisms in the hands of nursing professionals in a public hospital in South of Brazil. For this, we carried out a cross-sectional, experimental and quali-quantitative study, during four months of 2019, under the approval of the Ethics and Research Committee with Human Beings. We proved that glove-juice is the recommended methodology for microbiological collections from the hands, as it recovered 42.19% of the microorganisms, while the swab recovered 1.91%. From this, we carried out collections from the hands of nursing professionals and through the microbial growth we obtained the quantification of Colony Forming Units (CFU). For mesophilic aerobic microorganisms, the quantification ranged from 5×10^4 to 4×10^6 CFU/hand, for coagulase positive *Staphylococcus* ranged from 5×10^4 to 3×10^6 CFU/hand and for fungi from 5×10^4 to 2×10^6 CFU/hand. Among the fungi, yeasts dominated in 93.73%, being frequently identified the genus *Candida spp.* Total and thermotolerant coliforms were not found. *Staphylococcus aureus* were in 90.91% of the hands, and the Antibiotic Sensitivity Test was carried out in 25 isolated colonies, all testing resistance to at least three classes of antibiotics, showing that they are multiresistant. The data demonstrated the importance of continuing education in health services to achieve better health conditions and well-being for all people.

Keywords: Collection methods; Antimicrobial resistance; Multiresistance; Patient safety; Healthcare workers.

Resumen

Aunque existen diferentes metodologías para recolectar microorganismos de las manos, faltan estudios comparativos. En este sentido, nos propusimos evaluar dos métodos de recolección manual (guante-jugo e hisopo) y, la forma más eficiente de cuantificar los microorganismos en manos de profesionales de enfermería en un

hospital público del sur de Brasil. Para ello, realizamos un estudio transversal, experimental y cuali-cuantitativo, durante cuatro meses de 2019, bajo la aprobación del Comité de Ética e Investigación con Seres Humanos. Demostramos que el jugo de guante es la metodología recomendada para las recolecciones microbiológicas de las manos, ya que recuperó el 42,19% de los microorganismos, mientras que el hisopo recuperó el 1,91%. A partir de esto, realizamos recolecciones de manos de profesionales de enfermería y mediante el crecimiento microbiano obtuvimos la cuantificación de Unidades Formadoras de Colonias (UFC). Para los microorganismos aerobios mesófilos, la cuantificación varió de 5×10^4 a 4×10^6 UFC/mano, para *Staphylococcus* coagulasa positivo varió de 5×10^4 a 3×10^6 UFC/mano y para hongos de 5×10^4 a 2×10^6 UFC/mano. Entre los hongos, las levaduras predominaron en el 93,73%, siendo frecuentemente identificado el género *Candida spp.* No se encontraron coliformes totales y termotolerantes. *Staphylococcus aureus* se encontró en el 90,91% de las manos y la Prueba de Sensibilidad Antibiótica se realizó en 25 colonias aisladas, todas probando resistencia a al menos tres clases de antibióticos, demostrando que son multirresistentes. Los datos demostraron la importancia de la educación continua en los servicios de salud para lograr mejores condiciones de salud y bienestar para todas las personas.

Palabras clave: Métodos de recolección; Resistencia antimicrobiana; Multirresistencia; Seguridad del paciente; Trabajadores de la salud.

1. Introdução

As mãos podem servir de reservatório para microrganismos, os quais podem ser transmitidos por contato direto, pele com pele, ou indireto, por meio de objetos e superfícies do ambiente (Boyce & Pittet, 2002). A microbiota das mãos é composta por microrganismos residentes, os quais aderem às camadas mais profundas da pele, são de difícil eliminação, mas possuem baixas chances de infecções veiculadas por contato (Brasil, 2009), e por microrganismos transitórios, os quais colonizam a camada superficial da pele, sobrevivem por curto período de tempo e possuem fácil eliminação (Price, 1938). A microbiota transitória é composta por microrganismos não-patogênicos ou potencialmente patogênicos, tais como bactérias aeróbias formadoras de esporos, fungos e vírus, que raramente se multiplicam na pele, porém, alguns deles podem provocar as Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde (IRAS) (Mesquita, Azevedo, Beltrão, Mesquita, & Bastos, 2017).

Uma ação simples, eficaz e de baixo custo que previne a transmissão de patógenos é a Higienização das Mãos (HM). Ao eliminar grande parte da microbiota transitória das mãos a higienização garante a segurança dos pacientes, dos profissionais de saúde, bem como de todas as pessoas. A HM é uma medida primária, mundialmente conhecida, para o controle da transmissão cruzada de microrganismos e prevenção das IRAS (Brasil, 2009; Price et al., 2018). Nesse sentido, percebe-se a importância da difusão dessa prática que desempenha um papel central na prevenção de doenças infecciosas a qualquer momento e em qualquer lugar (Fontana et al., 2021). Essa higienização pode ser efetivada com uso de água e sabão ou então através de soluções alcoólicas na concentração de 70%.

Apesar do microbioma das mãos variar consideravelmente ao longo do tempo, geralmente alguns microrganismos se mantêm persistentemente em um mesmo indivíduo (Boyce & Pittet, 2002; Caporaso et al., 2011). Assim, conhecer os microrganismos existentes nas mãos dos profissionais de saúde contribui para controle das IRAS. Além disso, contribui também para os avanços na ciência na busca por novas soluções, como com o desenvolvimento de produtos para prevenção e tratamento de doenças e outras aplicações, incluindo novas abordagens de diagnóstico e forenses (Edmonds-Wilson, Nurinova, Zapka, Fierer, & Wilson, 2015).

De acordo com a literatura, existem diferentes métodos para coleta de microrganismos da pele. Porém, há carência de estudos realizando comparações entre metodologias para análises microbiológicas, principalmente

quando se trata das mãos (Rosenthal et al., 2014). Nesse sentido, este trabalho teve como objetivos avaliar dois métodos de coleta das mãos (enxágue com luva e swab) e, com o mais eficiente quantificar os microrganismos das mãos de profissionais de enfermagem de um hospital público do Sul do Brasil. Dessa forma, foi possível contribuir com dados de referência sobre métodos de coleta para mãos e também sobre microrganismos das mãos de profissionais de enfermagem.

2. Metodologia

Trata-se de um estudo transversal, experimental e quali-quantitativo, realizado nos quatro últimos meses do ano de 2019 e aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) (nº 3.680.161/2019), conforme Resolução 466 de 12 de dezembro de 2012 (CAAE: 19924619.6.0000.5346).

2.1 Avaliação dos métodos de coleta das mãos

Para realizar a comparação da eficiência entre as metodologias para coleta de microrganismos das mãos: enxágue com luva e swab, realizou-se dez experimentos independentes, cada um em triplicata, no laboratório de Microbiologia da Universidade Federal de Santa Maria, *campus* Palmeira das Missões. Os experimentos contaram com a participação de voluntários participantes do laboratório, que cederam suas mãos protegidas por luvas, para contaminação com uma suspensão padronizada de *Staphylococcus aureus*. A suspensão bacteriana foi depositada nas mãos do voluntário e massageada durante aproximadamente 40 segundos, repetindo os movimentos indicados pela ANVISA para HM e orientados pela pesquisadora, para assim espalhar os microrganismos por toda superfície da luva. Em cada mão do indivíduo foi realizado um dos métodos de coleta.

S. aureus subsp. *aureus* (ATCC® 25923™; EUA) utilizado neste estudo foi rotineiramente crescido em Ágar Nutriente. Após 24h de crescimento em placa a 37°C, as colônias foram usadas para preparar suspensões bacterianas em salina estéril a 1%. A suspensão bacteriana foi ajustada para 0,08-0,1 (OD600) para produzir uma densidade de inóculo de $1,0 \times 10^8$ Unidades Formadoras de Colônia – UFC/mL e diluída até 10^{-4} e 500µl foram usados para contaminar as mãos.

O método swab foi realizado na mão esquerda, o qual consiste em friccionar o algodão umedecido por toda a superfície da mão contaminada seguindo um padrão de movimentos. Para isso, embebeu-se o swab em água peptonada 0,1% estéril e retirou-se o excesso de líquido pressionando-o na parede no tubo. Friccionou-se três vezes o swab pela extensão da ponta de cada dedo, e entre os dedos, até o final da mão e nos dois lados da mão (dorso e palma), iniciando pelo dorso e pelo dedo mínimo. Após, colocou-se o swab dentro de um frasco contendo 50mL de água peptonada 0,1%, e realizou-se movimentos circulares com o swab por 1 minuto para desprender os microrganismos. O método enxágue com luva foi realizado na mão direita, o qual consiste em colocar a mão contaminada em um saco de polietileno estéril contendo 50mL de solução de amostragem (água peptonada 0,1% estéril). A mão inteira foi massageada na parede do saco para que o líquido atingisse toda superfície da luva por 1 minuto (Larson et al., 1998; Boyce & Pittet, 2002).

Plaqueou-se, em triplicata, 0,1mL de solução das amostras (solução mãe, enxágue com luva e swab) nas concentrações não diluída, diluições 1:10 e 1:100, em meio TSA, pela técnica de espalhamento com uma alça de Drigalski, e após 24h em estufa a $37\pm 1^{\circ}\text{C}$, contou-se as UFC e realizou-se cálculos matemáticos básicos de diluições para quantificar e comparar os microrganismos que cada método recuperou.

2.2 Coletas microbiológicas das mãos

Em continuidade a pesquisa de Fontana et al. (2021), realizou-se coletas microbiológicas das mãos dos profissionais de enfermagem de um hospital público, utilizando o método que recuperou o maior número de microrganismos. O hospital em questão está localizado em um município com 36 mil habitantes, no estado do Rio Grande do Sul, Sul do Brasil. Os profissionais avaliados fazem parte do setor de clínica médica, o qual apresenta o maior número de internações e fluxo de pessoas. De acordo com a administração do hospital, a média de pacientes internados por mês no hospital, no ano de 2019, foi de 327.

Destaca-se que apenas 55% dos profissionais de saúde que participaram da pesquisa de Fontana et al. (2021), a qual consistiu em 45hs de observações da adesão a HM, aceitaram fazer parte desta pesquisa. Com isso, participaram 11 profissionais de enfermagem, incluindo técnicos de enfermagem (n = 9, 81,8%) e enfermeiros (n = 2, 18,2%), e compreendendo ambos sexos (n = 9, 81,8% feminino e n = 2, 18,2% masculino).

As coletas das amostras biológicas das mãos dos profissionais de enfermagem se deram em dias e ordens aleatórias, sendo analisada a mão dominante dos participantes que assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. A mão dominante foi a escolhida uma vez que esta tem maior probabilidade de coletar microrganismos transitórios do ambiente circundante (Edmonds-Wilson et al., 2015). Dessa forma, incluiu-se na pesquisa, profissionais sem ferimentos na mão e que não fizeram uso de antibióticos nos últimos 15 dias antes da coleta.

As coletas se deram individualmente em uma sala próxima ao local de trabalho dos profissionais e as amostras foram devidamente identificadas e transportadas em caixas isotérmicas até o Laboratório de Microbiologia da Universidade Federal de Santa Maria, *campus* Palmeira das Missões onde foram processadas imediatamente. As amostras foram homogeneizadas, diluídas (1:10, 1:100 e 1:1000) e procedeu-se às seguintes análises: contagem de bactérias aeróbias mesófilas, contagem de fungos, detecção e contagem de *S. coagulase* positiva e contagem de coliformes totais e termotolerantes. As metodologias para cada análise seguiram as recomendações de Silva et al., (2017).

As amostras foram semeadas em meios e caldos ideais para o crescimento de cada um dos grupos de microrganismos. Nesse sentido utilizou-se, respectivamente, Ágar Padrão para Contagem (PCA), Ágar Batata Dextrose Acidificado (BDA), Manitol Salgado e Caldo Lauril Sulfato Triptose (LST). Após os procedimentos, as placas de PCA e Manitol Salgado e os tubos de LST foram incubados a $35\pm 1^{\circ}\text{C}$ por 24-48h, e as placas de BDA a $24\pm 1^{\circ}\text{C}$ por 5 a 7 dias.

2.2.1 Bactérias aeróbias mesófilas e fungos

Para quantificação das bactérias aeróbias mesófilas e dos fungos, realizou-se a contagem das UFC nas placas contendo PCA e BDA, respectivamente. Em cada meio foram plaqueados 0,1mL de amostra das três diluições, sendo cada diluição em duplicata. Para realização dessa contagem foi utilizado o contador de colônias automático, e para os fungos, foi também avaliado a diversidade encontrada entre leveduras e fungos filamentosos.

2.2.2 *Staphylococcus coagulase* positiva

A inoculação se deu por plaqueamento em superfície, utilizando 0,1mL de cada diluição em placas com Ágar Manitol. Após incubação a $37^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$, por 45h, as colônias típicas foram transferidas para os tubos com 3mL de Caldo Infusão Cérebro Coração (BHI). Nesses tubos de BHI, após 18h de incubação a $35\text{-}37^{\circ}\text{C}$, foi realizado o teste da coagulase, utilizando 0,2mL do Caldo BHI para 0,5mL de Plasma de Coelho com EDTA. Foi observado a formação de coágulo durante 6h, sendo considerada uma reação positiva quando coágulo presente.

2.2.3 Teste de Sensibilidade a Antibiótico

Selecionou-se de uma a cinco colônias de cada amostra positiva para o teste de coagulase e com os isolados de *S. aureus* realizou-se o Teste de Sensibilidade a Antibiótico (TSA). O método utilizado foi de disco-difusão, seguindo as recomendações de BRCast/EUCAST (2019). Os antibióticos avaliados foram: ampicilina (2 μg) e penicilina G (1UI), compreendendo a classe das Penicilinas; cefoxitina (30 μg), classe das Cefalosporinas; gentamicina (10 μg), classe dos Aminoglicosídeos; eritromicina (15 μg) e clindamicina (2 μg), classe dos Macrolídeos; e tetraciclina (30 μg), classe das Tetraciclinas.

Para o teste de sensibilidade, uma colônia de cada amostra positiva para o teste de coagulase foi repicada e selecionada no meio ágar nutriente e colocada em tubo contendo 2mL de Salina 0,9%, homogeneizada e ajustada para 0,5 na escala de MC Farland, que corresponde a aproximadamente $1,5 \times 10^8$ UFC/mL (Brasil, 2008). Dentro de 15 min após ajuste do inóculo, procedeu-se a semeadura introduzindo um swab estéril na suspensão padronizada e o deslizando sobre toda superfície do Ágar Mueller-Hinton (MHA) (Brasil, 2008). Deixou-se a placa semeada tampada por 5 min à temperatura ambiente para que o inóculo fosse absorvido antes da aplicação dos discos, não ultrapassando o período de 15 min entre a semeadura e a colocação dos discos, e, por fim, após a colocação dos discos, as mesmas foram incubadas a 37° por 24h (Brasil, 2008).

A interpretação dos resultados baseou-se na presença do halo de inibição produzido ao redor de cada disco sendo as amostras classificadas como sensível ou resistente, de acordo com a tabela de halos padronizada pelo Manual de Antibiograma 2019 – segundo BrCAST/EUCAST (2019).

2.2.4 Coliformes totais e termotolerantes

Para a contagem de coliformes foi utilizada a técnica do Número Mais Provável (NMP). As diluições foram inoculadas em uma série de três grupos em triplicata de tubos com diferentes concentrações de Caldo Lauril Sulfato Triptose (LST). Em um grupo foi dispensado 0,1mL da amostra em 9,9mL de LST; no outro grupo, 1mL da amostra em 9mL de LST; e no outro, 5mL da amostra em 5mL de LST, conforme metodologia indicada (Silva et al., 2017).

Após incubação por 48h, a $35^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$, os tubos que apresentaram produção de gás foram transferidos, com auxílio de uma alça calibrada ($10\mu\text{L}$), para tubos com Caldo Verde Brilhante Bile 2% (VB) e para tubos com Caldo E. coli (EC). Tubos VB foram incubados em estufa a 35°C , por 24 a 48h, e tubos EC foram incubados em banho-maria a $45,5^{\circ}\text{C}$ por 24 a 48h. Anotou-se o número dos tubos de VB e EC-MUG com crescimento e produção de gás para determinar o NMP de coliformes totais e coliformes termotolerantes, respectivamente. A presença de *Escherichia coli* foi determinada pela fluorescência azul dos tubos contendo EC-MUG sob luz Ultra Violeta (UV).

2.3 Análise dos dados

Para calcular a quantidade de microrganismos recuperados por mão e assim comparar cada um dos métodos (enxágue com luva e swab) com a solução mãe, utilizou-se a seguinte fórmula:

$$UFC \text{ por mão} = UFC \text{ da placa} \times \text{Fator diluição} \times \text{Volume total da coleta}$$

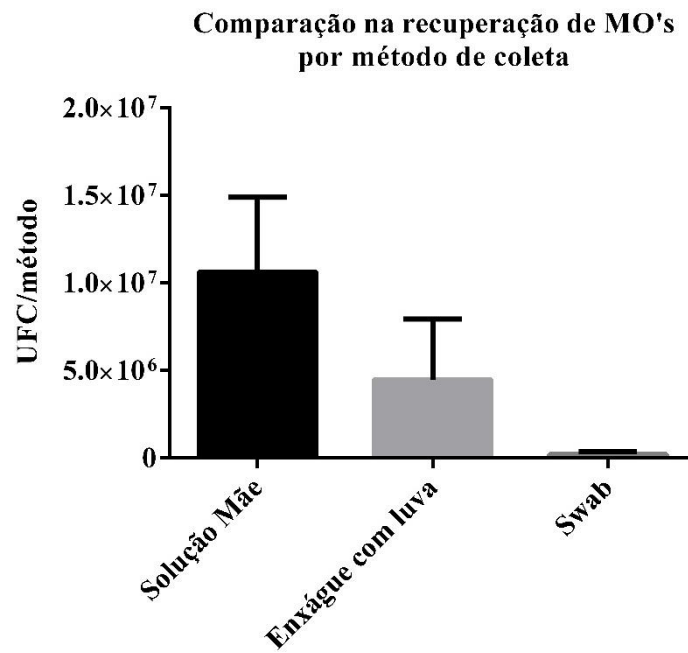
Para as análises estatísticas, utilizou-se o modelo de Análise de Variância (ANOVA) e estatística de coluna para observar a existência ou não de variações significativas entre todos os métodos e entre os microrganismos recuperados. Os softwares utilizados foram o GraphPad Prism 6 e o Excel® (Microsoft).

3. Resultados

3.1 Avaliação dos métodos de coleta das mãos

As metodologias para contagem de microrganismos das mãos tiveram taxas de recuperação diferentes (Figura 1). Com a metodologia do enxágue com luva, foi possível recuperar aproximadamente 42,19% dos microrganismos presentes na mão, enquanto que a metodologia do swab recuperou apenas 1,91% ($P < 0,0001$). Na figura 2 é possível visualizar o método enxágue com luva (A), swab (B) e a comparação dos mesmos nas placas em triplicata (C).

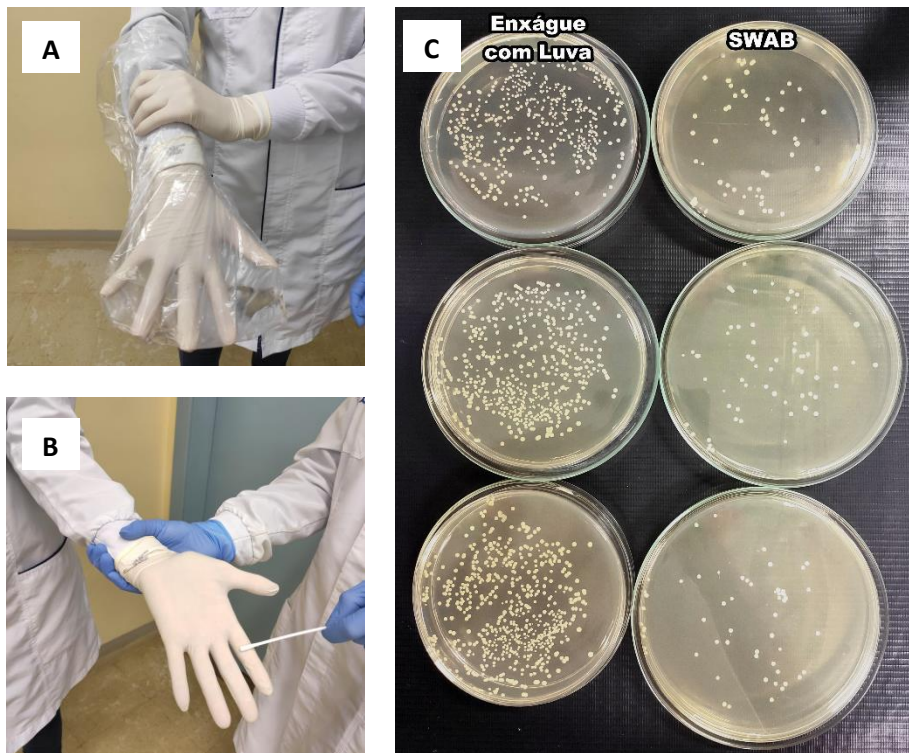
Figura 1. Comparação da recuperação de microrganismos entre a solução mãe e os métodos de coleta enxágue com luva e swab.



Fontes: dados da pesquisa.

A figura acima mostra as proporções de UFC recuperadas através de cada metodologia de coleta, comparando com a solução mãe, a utilizada para contaminação das mãos.

Figura 2. Metodologias de coleta de microrganismos das mãos. A: Método enxágue com luva; B: Método swab; C: Placas de Petri contendo meio de cultura TSA com crescimento de UFC em cada método empregado.

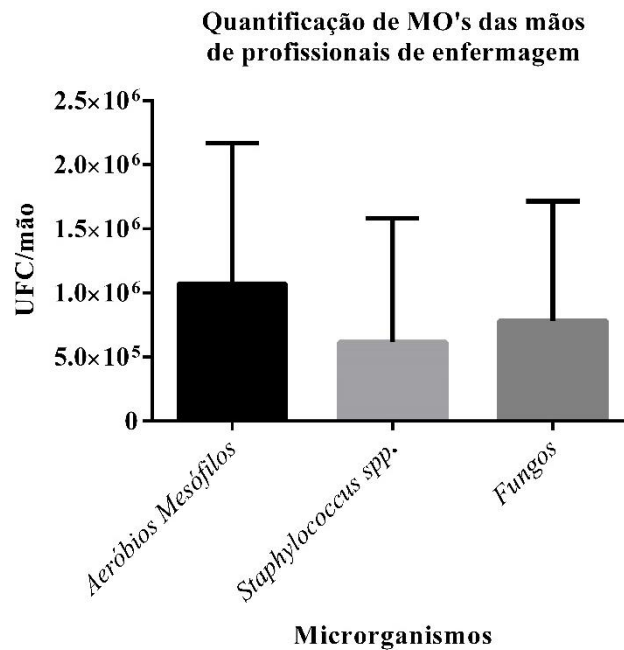


Fontes: dados da pesquisa.

3.2 Coletas microbiológicas das mãos

Nesse sentido, o método enxágue com luva foi o utilizado para as coletas microbiológicas das mãos dos profissionais de enfermagem. Através do crescimento microbiano a quantificação de UFC para os microrganismos aeróbios mesófilos variou de 5×10^4 a 4×10^6 UFC/mão. Para os *S. coagulase* positiva a quantificação variou de 5×10^4 a 3×10^6 UFC/mão e para os fungos de 5×10^4 a 2×10^6 UFC/mão. A Figura 3 mostra a comparação entre os microrganismos recuperados. Destaca-se que não houveram diferenças significativas entre os grupos de microrganismos.

Figura 3. Comparação entre os microrganismos recuperados das mãos dos profissionais de enfermagem.

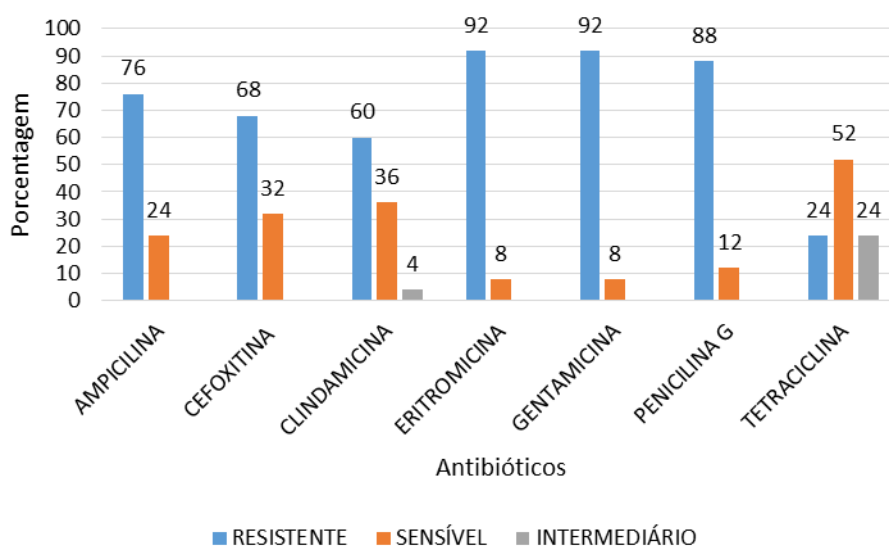


Fontes: dados da pesquisa.

Entre os fungos, observou-se que as leveduras estavam presentes em maior proporção se comparado aos fungos filamentosos ($P < 0,0001$). Em média, dentre as UFC, as leveduras dominavam em 93,73%, sendo identificado o gênero *Candida spp.* com frequência. Os coliformes totais e termotolerantes não foram encontrados nas mãos dos profissionais.

Identificou-se *S. aureus* nas mãos de 10 dos 11 profissionais participantes da pesquisa, sendo realizado o TSA em 25 colônias isoladas. A partir disso, obteve-se as informações de sensibilidade, resistência e casos intermediários para os isolados testados com os diferentes antibióticos (Figura 4).

Figura 4. Isolados de *Staphylococcus aureus* (n=25) testados aos diferentes antibióticos e seus percentuais de resistência, sensibilidade e resistência intermediária.



Fontes: dados da pesquisa.

A figura acima mostra que os antibióticos eritromicina e gentamicina obtiveram menor efetividade contra os isolados. Enquanto que os *S. aureus* apresentaram maior sensibilidade ao antibiótico tetraciclina, porém, os mesmos apresentaram níveis intermediários de resistência, assim como ao antibiótico clindamicina.

4. Discussão

A análise comparativa das metodologias mostrou que o enxágue com luva é o método de coleta mais efetivo para quantificação de microrganismos das mãos, se comparado ao swab. O método enxágue com luva, além de possuir baixo custo e recuperar uma maior quantidade de microrganismos, fornece uma coleção completa da microbiota transitória, bem como de todas as partes da mão e unhas (Banfield & Kerr, 2005). Swabs são, frequentemente, a escolha para caracterizar as comunidades microbianas da pele (Rosenthal et al., 2014), isso pode ser devido a este método ser mais conhecido e de maior praticidade. Entretanto, ele dificilmente atinge todas as partes da mão e, também, realiza o espalhamento dos microrganismos na mão, aderindo à sua superfície uma baixa quantidade dos mesmos.

De acordo com a literatura, para coleta de microrganismos da pele e das mãos, além dos métodos swab e enxágue com luva, existem também o método placa de contato Rodac e toque no meio de cultura. As placas de contato RODAC® têm sido recomendadas em muitos estudos para quantificar a contaminação microbiana de superfícies (Oliveira & Canetti, 2010), entretanto, possuem elevado valor para aquisição. Além disso, para coleta das mãos, não atingem todas as partes da mesma, assim como o método de toque no meio de cultura. O método enxágue com luva, ou também chamado suco de luva, é considerado o 'padrão ouro' para coleta das mãos, pois fornece uma amostragem mais completa. No entanto, não é utilizado por muitos pesquisadores, por demandar

um trabalho intenso para o processamento no laboratório e pelos participantes poderem achar a técnica de difícil execução (Banfield & Kerr, 2005).

Um estudo que comparou a composição microbiana geral das mãos, realizando coletas por meio de swab e imediatamente após, por meio de enxágue com luva, sugere que o esfregaço com swab pode fornecer uma representação adequada da microbiota presente, enquanto, o enxágue com luva fornece uma imagem mais completa do potencial de transmissão da microbiota transitória e residente (Rosenthal et al., 2014). Além disso, patógenos como *S. aureus* e *Pseudomonas spp.*, principais causadores de infecções no ambiente hospitalar, foram encontrados em maior abundância utilizando o método enxágue com luva, em comparação com o swab (Rosenthal et al., 2014).

Referente os microrganismos recuperados das mãos dos profissionais de enfermagem, os aeróbios mesófilos estiveram presentes em maior abundância. Isso pode ser explicado pela grande diversidade de bactérias que fazem parte da microbiota transitória. Os fungos ficaram em segundo lugar em abundância, seguido pelos *S. aureus*. Dentre os fungos, destaca-se a importância da epidemiologia das infecções por leveduras nosocomiais (Banfield & Kerr, 2005). Ainda, o gênero *Candida spp.*, que esteve presente em maior proporção, faz parte do principal grupo de fungos patogênicos oportunistas, estando vinculado a casos de infecções hospitalares e representando um desafio para os pacientes internados em estado grave e em imunocomprometidos (Varano et al., 2019). Os *Staphylococcus spp.*, apesar de fazerem parte da microbiota residente da pele, possuem elevada prevalência de contaminação de mãos e superfícies, podendo a mão ser, inclusive, a fonte de contaminação das superfícies e objetos (transmissão indireta) (Mesquita et al., 2017).

Os resultados quantitativos dos microrganismos das mãos dos profissionais de enfermagem corroboram com os resultados encontrados em outras pesquisas (Soares et al., 2019; Larson et al., 1998). Estudos destacam a presença de *Escherichia coli* nas mãos de profissionais de saúde (Gauer & Silva, 2017), entretanto neste estudo não se evidenciou a presença de coliforme fecal e nem termotolerante. A ausência desses microrganismos é um dado confortante, pois a sua presença em mãos de profissionais de enfermagem constitui um fator epidemiológico importante, principalmente se houver *E. coli*.

Entre as espécies de *Staphylococcus* os *S. aureus* foram um dos primeiros patógenos a serem controlados com a descoberta dos antibióticos, mas, devido a sua enorme capacidade de adaptação e resistência, novas cepas resistentes têm surgido a cada novo antibiótico introduzido no tratamento das patologias a ele atribuídas, tornando-se uma das espécies de maior importância no quadro das IRAS (Roy, Shaheduzzaman, Sultana, & Jahid, 2015). Os *S. aureus* isolados das mãos dos profissionais de saúde estiveram presentes em 90,91% das mãos, e todos testaram resistência a pelo menos três classes de antibióticos, mostrando serem multirresistentes, já que geralmente, um microrganismo é considerado multirresistente quando apresenta resistência a duas ou mais classes de antimicrobianos (Brasil, 2009). O *S. aureus* é apenas um dos exemplos de patógenos multirresistentes e unicamente versáteis que provam a diminuição da eficácia dos agentes antimicrobianos para o tratamento de infecções bacterianas (Roy et al., 2015).

Isolados resistentes, quando presentes em altos níveis, são indesejáveis porque servem como um reservatório potencial para resistência antimicrobiana no ambiente de saúde (Aiello, Cimiotti, Della-Latta, &

Larson, 2003). As mãos dos profissionais de saúde podem adquirir microrganismos multirresistentes por meio de contato direto com pacientes colonizados ou infectados por esses agentes e também procedimentos laboratoriais pelo contato com o meio ambiente ou superfícies próximas ao paciente (Brasil, 2009). Ainda que não exista comprovação de relação direta entre a presença de contaminação em fômites e a incidência de infecções nosocomiais, há evidências de que a transmissão de bactérias de superfícies inanimadas para mãos é possível (Mesquita et al., 2017). Os microrganismos multirresistentes podem, então, se tornar parte da microbiota transitória da pele, conferindo maior grau de importância a HM como medida de prevenção da disseminação de infecções hospitalares (Brasil, 2009; Mesquita et al., 2017).

Neste estudo, os antibióticos gentamicina e eritromicina se mostraram pouco efetivos para combater os isolados de *S. aureus*, já que tais microrganismos apresentaram elevados índices de resistência. Enquanto que isolados de *S. aureus* também mostram sua resistência ao antibiótico eritromicina em outros estudos, é observado que os isolados possuem alto grau de sensibilidade a gentamicina, contrariamente ao nosso achado (Gauer & Silva, 2017; Larson, 1998). *S. aureus* têm mostrado diferentes taxas de resistência aos antibióticos Penicilina G, ampicilina, eritromicina e clindamicina, e tendem a diminuição da sensibilidade ao longo dos anos (Gauer & Silva, 2017; Sales et al., 2017; Duarte et al. 2018).

Apesar da importância das mãos como um vetor para a transmissão de infecções, existem poucas revisões abordando os avanços da composição da microbiota das mãos e dos fatores que influenciam na mesma (Edmonds-Wilson et al., 2015). Estudos in vitro, utilizando diferentes cepas de bactérias multirresistentes, mostraram que, apesar de resistentes aos antibióticos, essas bactérias permanecem sensíveis aos antissépticos utilizados na HM (Brasil, 2009). Com isso, fica evidente a necessidade de definição de padrões ou recomendações para o controle microbiológico das mãos de profissionais de saúde e de treinamentos, instruções e acompanhamento da prática e técnica de HM, com a finalidade de prevenir a transmissão de microrganismos patogênicos para pacientes e superfícies.

Como sugestão para trabalhos futuros, pode-se realizar mais de uma amostragem por indivíduo, em diferentes períodos, para elucidar um microbioma “central” de cada participante, já que os microrganismos estão em fluxo constante, variando ao longo do tempo (Edmonds-Wilson et al., 2015). Como limitação do estudo, não foram realizadas testes de sensibilidade dos *S. aureus* aos antibióticos Meticilina e Vancomicina.

5. Conclusão

Neste estudo, o método enxágue com luva demonstrou sua maior efetividade na recuperação de microrganismos das mãos, sendo o método indicado para estudos do microbioma das mãos. Além disso, as quantificações dos microrganismos das mãos e o perfil de resistência dos *S. aureus* aos antibióticos demonstraram a importância da educação continuada nos serviços de saúde. São necessários monitoramentos, manutenção e melhorias na infraestrutura do ambiente, formações educativas e de conscientização, para alcançar melhores condições de saúde e bem-estar para todas as pessoas.

Referências

- Aiello, A. E., Cimiotti, J., Della-Latta, P., & Larson, E. L. (2003). A comparison of the bacteria found on the hands of 'homemakers' and neonatal intensive care unit nurses. *Journal of Hospital Infection*, 54(4), 310-315. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0195-6701\(03\)00146-4](https://doi.org/10.1016/S0195-6701(03)00146-4)
- Banfield, K. R., & Kerr, K. G. (2005). Could hospital patients' hands constitute a missing link?. *Journal of Hospital Infection*, 61(3), 183-188. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2005.03.016>
- Boyce, J. M., & Pittet, D. (2002). Guideline for hand hygiene in health-care settings: recommendations of the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee and the HICPAC/SHEA/APIC/IDSA Hand Hygiene Task Force. *Infection Control & Hospital Epidemiology*, 23(S12), S3-S40. DOI: <https://doi.org/10.1086/503164>
- Brasil. (2008). Teste de Sensibilidade aos Antimicrobianos. Agência de Vigilância Sanitária, MC boas práticas. Disponível em: http://www.anvisa.gov.br/servicosaude/controle/rede_rm/cursos/boas_praticas/modulo5/interpretacao3.htm
- Brasil. (2009). Segurança do Paciente em Serviços de Saúde: Higienização das Mãos. Agência de Vigilância Sanitária, Brasília, p. 104. Disponível em: http://bvsm.sau.gov.br/bvs/publicacoes/seguranca_paciente_servicos_saude_higienizacao_maos.pdf
- BrCAST/EUCAST. (2019). Manual de Antibiograma 2019. Laborclin Produtos para Laboratórios Ltda. Disponível em: <https://www.laborclin.com.br/wp-content/uploads/2019/05/Manual-Antibiograma-BRCast-2019.pdf>
- Caporaso, J. G., Lauber, C. L., Costello, E. K., Berg-Lyons, D., Gonzalez, A., Stombaugh, J., ... & Knight, R. (2011). Moving pictures of the human microbiome. *Genome biology*, 12(5), 1-8. DOI: <https://doi.org/10.1186/gb-2011-12-5-r50>
- Duarte, F. C., Danelli, T., Ribeiro, M. A. G., Perugini, L. F., Vespero, E. C., Carrara-Marroni, F. E., ... & Perugini, M. R. E. (2018). Bacteremia caused by *Staphylococcus aureus*: a fifteen-year analysis of antimicrobial susceptibility in a tertiary hospital in Brazil. *Journal of Epidemiology and Infection Control*, 8(3), 232-238. DOI: <http://dx.doi.org/10.17058/reci.v8i3.11245>
- Edmonds-Wilson, S. L., Nurinova, N. I., Zapka, C. A., Fierer, N., & Wilson, M. (2015). Review of human hand microbiome research. *Journal of dermatological science*, 80(1), 3-12. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jdermsci.2015.07.006>
- Fontana, L. B., Rossato, J. M., Ferreira, L. R., Zancan, S., Massariol, A. M., & Moresco, T. R. (2021). Hand Hygiene by Healthcare Workers: a neglected practice. *Research, Society and Development*, 10(3), e53510313554-e53510313554. DOI: <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i3.13554>
- Gauer, D., & Silva, G. D. (2017). Análise qualitativa e quantitativa da microbiota das mãos dos funcionários de um posto de saúde. *Revista Brasileira de Análises Clínicas*, 49(2), 206-212. DOI: [10.21877/2448-3877.201600522](https://doi.org/10.21877/2448-3877.201600522)
- Larson, E. L., Hughes, C. A. N., Pyrek, J. D., Sparks, S. M., Cagatay, E. U., & Bartkus, J. M. (1998). Changes in bacterial flora associated with skin damage on hands of health care personnel. *American journal of infection control*, 26(5), 513-521. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0196-6553\(98\)70025-2](https://doi.org/10.1016/S0196-6553(98)70025-2)
- Mesquita, A. L., Azevedo, C. B. D. S., Beltrão, D. I., Mesquita, G. L., & Bastos, V. V. (2017). Identificação da contaminação bacteriana em fômites e mãos de profissionais e acadêmicos de saúde em enfermarias. Repositório Institucional. Disponível em: <http://repositorio.aee.edu.br/jspui/handle/aee/501>
- Oliveira, T. D., & Canetti, A. C. V. (2010). Eficiência dos métodos microbiológicos e de ATP-bioluminescência na detecção da contaminação de diferentes superfícies. *Revista do Instituto Adolfo Lutz (Impresso)*, 69(4), 467-474. Disponível em: http://periodicos.ses.sp.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0073-9852010000400005&lng=p&nrm=iso&tlng=pt
- Price, P. B. (1938). The bacteriology of normal skin; a new quantitative test applied to a study of the bacterial flora and the disinfectant action of mechanical cleansing. *The journal of infectious diseases*, 63(3), 301-318. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/30088420>
- Price, L., Melone, L., McLarnon, N., Bunyan, D., Kilpatrick, C., Flowers, P., & Reilly, J. (2018). A systematic review to evaluate the evidence base for the World Health Organization's adopted hand hygiene technique for reducing the microbial load on the hands of healthcare workers. *American journal of infection control*, 46(7), 814-823. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2018.01.020>
- Roy, P. C., Shaheduzzaman, M., Sultana, N., & Jahid, I. K. (2015). Comparative Antibiotic Sensitivity Pattern of Hospital and Community Acquired *Staphylococcus aureus* Isolates of Jessore, Bangladesh. *Journal of Biosciences and Medicines*, 3(10), 17. DOI: [10.4236/jbm.2015.310003](https://doi.org/10.4236/jbm.2015.310003)
- Rosenthal, M., Aiello, A. E., Chenoweth, C., Goldberg, D., Larson, E., Gloor, G., & Foxman, B. (2014). Impact of technical sources of variation on the hand microbiome dynamics of healthcare workers. *PLoS one*, 9(2), e88999. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0088999>
- Silva, N. D., Junqueira, V. C. A., Silveira, N. F. A., Taniwaki, M. H., Gomes, R. A. R., Okazaki, M. M. (2017). Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água. Blucher, 5ed.
- Soares, M. A., de Moura Rodrigues, N., de Oliveira Menezes, M. R., Gerace, D. N., Duarte, C. M., Brandão, P. M., & de Almeida Borges, L. F. (2019). Microrganismos multirresistentes nas mãos de profissionais de saúde em Unidades de Terapia Intensiva. *Revista de Epidemiologia e controle de Infecção*, 9(3), 187-192. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=570464224001>
- Sales, N. D. M. R. (2017). Avaliação microbiológica das mãos dos profissionais em uma UTI Adulto de um hospital municipal. Repositório Institucional. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/21329>

Varano, N., de Lima, M. F. M., Cardoso, I. R., Barbosa, G. G., de Jesus, A. L. L., Prado, C. R., ... & de Brito Röder, D. V. D. (2019). Infecções por *Candida* spp em pacientes imunodeprimidos. *Journal of Infection Control*, 8(1). Disponível em: <http://www.jic-abih.com.br/index.php/jic/article/view/244/pdf>

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a reflexão sobre os resultados obtidos em cada parte desse trabalho, foi possível concluir que a Higienização das Mãos é uma medida simples, efetiva e de baixo custo que previne a transmissão de patógenos. Com isso, intervenções educativas continuadas nos serviços de saúde são fundamentais para promover a manutenção e melhorias na infraestrutura do ambiente, além de monitoramentos, avaliações e conscientizações quanto a Higiene das Mãos. Isso tudo para gerar uma maior qualidade na assistência prestada, garantindo uma maior segurança aos pacientes e melhores condições de saúde e bem-estar para todas as pessoas.

Este trabalho consistiu-se como ponto de partida para continuar as pesquisas no ambiente hospitalar do município, fortalecendo os vínculos entre a universidade e o hospital e contribuindo com retornos à sociedade. O tema da pesquisa, demonstrou sua relevância mundial no último ano, já que coincidiu com a Pandemia da COVID-19, demonstrando a importância da capacitação nos processos de HM no sistema de saúde, já que essa prática evita doenças infecciosas, sendo fundamental para melhorias do serviço de saúde e para enfrentamento de episódios pandêmicos.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Segurança do paciente em serviços de saúde: Higienização das mãos**. Brasília: Anvisa, 1ª ed. 2009. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/seguranca_paciente_servicos_saude_higienizacao_maos.pdf> Acesso em: 25 jul. 2021.

MADIGAN, M. T. et al. **Microbiologia de Brock**. 14. Ed. Porto Alegre: Artmed, 2016.

PHAN, L. T. et al. Environmental Contact and Self-contact Patterns of Healthcare Workers: Implications for Infection Prevention and Control. **Clinical Infectious Diseases**, v. 69, n. 3, p.178-184, 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.1093/cid/ciz558>. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31517975>>. Acesso em: 26 jul. 2021.

WHO. **Rational use of personal protective equipment for coronavirus disease 2019 (COVID-19)**. Interim guidance, 2020. Disponível em: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/331215/WHO-2019-nCov-IPCPPE_use-2020.1-eng.pdf>. Acesso em: 26 jul. 2021.

WHO. **Infection prevention and control**. World Health Organization, 2021. Disponível em: <<https://www.who.int/infection-prevention/en/>>. Acesso em: 20 jul. 2021.