



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE ENFERMAGEM**

HUGO DANIEL PEREIRA

REUTILIZAÇÃO E DESINFECÇÃO DAS MÁSCARAS N95

Brasília – DF
2022



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE ENFERMAGEM**

HUGO DANIEL PEREIRA

REUTILIZAÇÃO E DESINFECÇÃO DAS MÁSCARAS N95

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Departamento de Enfermagem da Universidade de Brasília para a obtenção do título de Bacharel em Enfermagem. Orientadora: Prof. Dr^a. Keila Cristianne Trindade da Cruz

Brasília – DF
2022

REUTILIZAÇÃO E DESINFECÇÃO DAS MÁSCARAS N95

RESUMO

Introdução: Com o aumento da demanda dos Equipamentos de Proteção Individual (EPI) causado pela pandemia da COVID-19, os custos desses equipamentos tiveram um aumento significativo, levando os serviços de saúde a desenvolverem protocolos institucionais que permitissem o uso prolongado e intermitente desses EPI. As máscaras N95 são indicadas para profissionais da saúde que realizam procedimentos que podem gerar aerossóis, sendo um equipamento indispensável para o enfrentamento da pandemia de COVID-19. **Objetivo:** O objetivo deste trabalho foi realizar uma atualização acerca da reutilização da máscara N95 e similares em ambientes hospitalares. **Método e Resultados:** Revisão de literatura sobre a reutilização e desinfecção da máscara N95 com base na consulta à literatura científica e técnica, por meio de acesso a bases de dados e orientações oficiais da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), Secretaria de Saúde do Distrito Federal e Hospital Universitário de Brasília (EBSERH). Os materiais dissertaram sobre a reutilização das máscaras N95, destacando que seu reuso, deve atender às especificações do fabricante, sendo utilizada de forma individualizada pelo profissional, atentando-se para os cuidados de preservação do material. Acerca da descontaminação da máscara N95 e similares, cabe ressaltar que o uso de produtos químicos e ciclos de desinfecção, comprometem a estrutura das máscaras e sua capacidade de filtração. **Conclusão:** Essa revisão permitiu compreender acerca do uso seguro das máscaras N95 na perspectiva da sua reutilização, reforçando que sua reutilização é uma excepcionalidade que só deve ser adotada na falta ou limitação desse insumo.

Descritores: Equipamento de Proteção Individual, EPI, respiradores N95, reprocessamento, reutilização de equipamentos

Reutilização e desinfecção das Máscaras N95: revisão de literatura

Hugo Daniel Pereira¹, Keila Cristianne Trindade da Cruz²

Introdução

De acordo com as informações oferecidas pela Organização Mundial da Saúde (OMS, 2021), a COVID-19 é a doença causada pelo vírus SARS-COV-2 e suas variantes. Sua primeira ocorrência foi detectada em Wuhan, China, em dezembro de 2019.

Inicialmente seus principais sintomas eram: febre, tosse seca e fadiga. Porém, outros sintomas foram surgindo durante seu enfrentamento, como congestão nasal, cefaleia, diarreia, náuseas, vômitos, tontura, conjuntivite, perda de paladar ou olfato, mialgia, calafrios e garganta inflamada. Já nos casos mais graves os sintomas mais prevalentes relatados foram falta de ar, falta de apetite, febre acima de 38°C, confusão e dor/pressão constante no peito (OMS, 2021).

A transmissão do vírus da COVID-19 ocorre através de proximidade, aerossóis, contato direto e indireto (por objetos ou superfícies contaminadas). As pessoas com maior risco de serem infectadas são aquelas que estão próximas a uma pessoa contaminada com o vírus do COVID -19 ou de quem é responsável pelo cuidado de pessoas contaminadas com COVID-19 (OMS, 2020; SES-DF, 2022).

Além das medidas preventivas serem vitais para o cuidado com a população (como higienização constante das mãos, evitar o contato das mesmas ao rosto, etiqueta respiratória, utilização das máscaras e manter o distanciamento social), os profissionais da área da saúde precisaram de cuidados adicionais para evitar a infecção pela COVID-19 e suas variantes, que incluía o treinamento de como utilizar, retirar, descartar e qual Equipamento de Proteção Individual (EPI) era necessário e como utilizá-lo de forma adequada (OMS,2020).

Com o avançar da pandemia, houve o aumento da demanda por EPI indicados na prevenção e tratamento da doença e, conseqüentemente, sua escassez, o que levou o aumento do custo desses insumos no ano de 2020, como por exemplo: a máscara cirúrgica em seis vezes, os respiradores n95 em três vezes e aventais em duas vezes (OMS, 2020).

¹ Orientando, graduando em Enfermagem pela Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília. E-mail: hugognose@gmail.com

² Orientadora e docente do Curso de Graduação em Enfermagem da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília. E-mail: keilactc@unb.br

O respirador facial com filtro (FFR), foco do presente estudo, é um dispositivo respiratório protetor que cobre a boca e o nariz do usuário com o objetivo de proteger o mesmo contra partículas biológicas patogênicas suspensas no ar. Graças ao seu desenho, ela permite um melhor ajuste e uma filtração mais eficiente do que uma máscara cirúrgica (YAM, NG. 2020).

O FFR tem classificações baseadas em: características de barreira e eficiência de filtração; grau de resistência a óleo do filtro e como são desenhados para serem utilizados. A série N é capaz de filtrar partículas sólidas e a base de água, e 95 é a eficiência medida em percentual de filtragem de partículas no ar. Desta forma, como as partículas à base de água são responsáveis pela transmissão de doenças, ela é a mais adequada para os ambientes de assistência médica (YAM, NG. 2020). Assim como para prevenção de COVID-19.

Essas máscaras são indicadas para profissionais de saúde em procedimentos que podem gerar aerossóis, como por exemplo: intubação, aspiração traqueal, ressuscitação cardiopulmonar, ventilação mecânica não invasiva, ventilação manual antes da intubação, coletas de amostras nasotraqueais, broncoscopias e procedimentos similares, assim como profissionais da limpeza dos locais em que esses procedimentos são realizados (NETO, FREITAS, 2020).

Considerando a máscara N95 como um dos EPI necessários para uso de profissionais da saúde na prevenção e tratamento da COVID-19, seu custo e sua disponibilidade nos diferentes setores da saúde do Brasil, este estudo pretendeu responder a seguinte pergunta de pesquisa: Quais são as recomendações para a reutilização das máscaras N95?

Assim, o objetivo deste estudo foi realizar uma atualização acerca da reutilização da máscara N95 e similares em ambientes hospitalares.

Materiais e Métodos

Foi realizada uma revisão sobre o processo de reutilização e desinfecção da máscara N95, com base na consulta à literatura científica e técnica, por meio de acesso a bases de dados e orientações oficiais da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), Secretaria de Saúde do Distrito Federal e Hospital Universitário de Brasília (EBSERH). A construção deste estudo contou com as seguintes etapas: elaboração da pergunta norteadora, a busca na literatura, a análise crítica a partir dos estudos incluídos,

a discussão dos resultados e a apresentação da seleção dos artigos e documentos (SOUZA et al, 2010).

A revisão do estado da arte, considerada como método deste estudo, está associada com a atualidade, o que se vive no momento atual. Assim, estudos como este podem proporcionar novas perspectivas sobre um assunto específico, bem como destacar um tema que precisa de maior investigação (GRANT & BOOTH, 2009; SOUSA et al., 2018).

Inicialmente foi realizada a formulação da pergunta norteadora: incluir a definição dos participantes (profissionais da área da saúde), a intervenção a ser avaliada (reutilização das EPI) e os resultados a serem mensurados (as publicações recentes sobre reutilização das EPI durante a pandemia), chegando assim a seguinte questão: Quais são as recomendações para a reutilização das máscaras N95? (SOUZA et al, 2010).

O segundo passo foi a busca pelos descritores (Respiradores N95, reprocessamento, reutilização de equipamentos), seguido da busca da literatura pesquisa da literatura nas bases de dados *Scielo*, *Lilacs* e Google acadêmico). Além disso, foi realizada busca de Procedimento Operacional Padrão (POP) de hospitais do Distrito Federal, bem como as orientações da ANVISA e do Ministério da Saúde.

No terceiro passo foi realizado a coleta de dados, para assegurar que a totalidade dos dados fosse extraída foi feita as tabulações com o nome do autor, sua formação, o objetivo e o tipo do estudo, o resultado sobre a reutilização, a base de dados que foi retirada e os descritores do trabalho.

O quarto passo tratou-se da análise crítica dos estudos incluídos.

No quinto passo foi feita a síntese e a comparação dos dados evidenciados nos artigos. Os resultados encontrados serão apresentados a seguir.

Resultados

Dentro da pesquisa na busca pelos sites de base de dados (SciELO, LILACS, Google acadêmico) foram selecionados seis artigos com os principais resultados sobre a reutilização da máscara N95. Também foi selecionado as orientações de bases de dados e orientações oficiais da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), Secretaria de Saúde do Distrito Federal e Hospital Universitário de Brasília (EBSERH) quanto ao uso adequado da máscara N95.

No Quadro 1 estão as descrições sobre o material selecionado.

Os cinco artigos selecionados estavam na base de dados SCIELO e um deles no Google Acadêmico. A referência da ANVISA foi selecionada por ser o órgão nacional

que regulamenta a saúde no Brasil. A da Secretaria da Saúde foi selecionada por ser a referência local, bem como a da EBSEH pela referência dos autores.

Os autores dos artigos eram profissionais da saúde, predominando enfermeiro, seguido de fisioterapeuta e médico. Cinco dos artigos eram revisões bibliográficas e um deles tratava de um estudo descritivo.

A reutilização da máscara N95 só tem sido recomendada pela situação pandêmica da COVID-19 em que há alta demanda e custos.

A reutilização deve ser realizada por protocolos institucionais e treinamento de seus funcionários. Também foi citado processamento de sua reutilização mediante irradiação de luz ultravioleta, calor seco a 70°C, calor úmido e vaporização de peróxido de hidrogênio.

Quadro 1: Características das variáveis selecionadas para a revisão de literatura. Brasília, 2022.

N	Descritores/palavras chaves	Local de acesso / Base de dados	Autores/ Instituição	Formação	Objetivo	Tipo de estudo	Resultado
1	-	Ministério da Saúde	Ministério da saúde. 31 de março de 2020	-	Orientações sobre o uso de máscaras de proteção respiratória (respirador particulado – n95/pff22 ou equivalente) frente à atual situação epidemiológica referente à infecção pelo sars-cov-2 (COVID-19)	Nota técnica da ANVISA NOTA TÉCNICA GVIMS/GG TES/ANVISA Nº 04/2020	As máscaras de proteção respiratória poderão, excepcionalmente, ser usadas por período maior e/ou por um número de vezes maior que o previsto pelo fabricante, desde que pelo mesmo profissional e cumpridos todos os cuidados necessários (seguindo os protocolos determinados pelo serviço de saúde, inspecionar visualmente a máscara por sujeira, umidade,

1- Orientando, graduando em Enfermagem pela Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília. Email: hugognose@gmail.com

2- Orientadora e docente do Curso de Graduação em Enfermagem da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília. Email: keilactc@unb.br

							rasgos, amasso e vinco) conforme as orientações da ANVISA e protocolos institucionais.
2	-	Saúde.df	Governo do Distrito Federal, 27 de março de 2020	-	Dispõe sobre o uso dos Equipamentos de Proteção Individual (EPI's) por parte dos servidores de saúde na prevenção de infecção pelo novo Coronavírus.	Norma técnica	Seu uso é permitido em mais de uma ocasião, mas deve ser individualizada. Deve ser acondicionada em um saco plástico que tenha sido previamente furado com uso da tampa da caneta. Devem ser identificadas com nome, data e mantenha sua forma, não deve ser dobrada e amassada, pois isso irá comprometer a filtração dela; deve ser substituída caso

							esteja úmida ou suja.
3	-	Intranet EBSERH	EBSERH, ago 2021	-	Garantir que as práticas internas minimizem a exposição a patógenos respiratórios, incluindo o novo coronavírus (COVID-19), além de adotar ações para impedir a propagação desse vírus	Procediment o operacional padrão (POP)	Em situações de carência de insumos a máscara n95 poderá ser reutilizada pelo mesmo profissional, desde que cumpridos passos obrigatórios (higienizando as mãos, tirando a mesma pelos elásticos, cuidando para não contaminar o interior, acondicionando em saco/ envelope de papel, devidamente identificado com o nome do profissional) para a retirada da máscara sem a contaminação do

							seu interior. Utilizar apenas por até cinco vezes. Acondicionar em papel
4	Sars-COV-2; Mask disinfection; face shield disinfection	SciELO/LILACS	Peccin, MR. Duarte, ML. Imoto, AM. Taminato, M. Saconato, H. Puga, ME. Franco, ESB. Camargo, EB. Gottens, LBD Atallah, NA. Jan-fev 2022	Fisioterapeuta	Identificar, avaliar sistematicamente e resumir as evidências científicas disponíveis sobre a eficácia, segurança, uso seguro e reutilização de EPI para profissionais de saúde na prevenção da infecção por SARS-CoV-2	Revisão sistemática rápida	As implicações para a prática desta revisão foram que o uso combinado de protetor facial com máscara N95 entre profissionais de saúde pode aumentar a proteção desses profissionais. Isso permitiria que eles tivessem uma menor taxa de infecção e, assim, reduziria a pressão sobre o sistema de saúde. Luz ultravioleta, calor seco a 70°C e vaporização de

							peróxido de hidrogênio podem ser utilizados para reutilização das máscaras. O calor a seco prejudica a integridade mais intensamente que luz UV e peróxido de hidrogênio, permitindo a reutilização em 2x (calor) ou 3x(UV e Peróxido de hidrogênio).
5	Equipamento de Proteção Individual; Profissional da Saúde; COVID-19; Infecções por Coronavírus; Pandemias	SciELO	Franco, RVB. Pinho, DLM. Cossul, MU. Oliveira, AS. Rodrigues, OS. Jan 2022	Enfermeira	Mapear a utilização de equipamento de proteção individual (EPI) pelos profissionais da saúde no enfrentamento da COVID-19.	Revisão de escopo	Como orientação, foi sugerido que, em casos excepcionais, quando não houvesse suprimentos de equipamentos, os profissionais poderiam realizar o reuso da máscara de

							<p>proteção respiratória N95 ou equivalente, por período maior ou mais vezes do que o previsto pelo fabricante, desde que acondicionada em embalagem não hermeticamente fechada. Sugere o uso do protetor facial, que pode ser desinfetado após a utilização e protege a máscara contra partículas. Antes de cada uso inspecionar possíveis avarias, como sujeiras, amassos, vincos, vedação e umidade.</p>
6	Máscaras N95; COVID-19	Google acadêmico	Yam, Jeffrey Yin	Médico	Descrever a estrutura das	Estudo des critivo	Pela avaliação norte-americana

			Lam. Ng, Andy Chi Keung. 13/10/2020		máscaras, recomendações de uso e sugestões para conservação.		Food and Drug Administration (FDA) não recomenda a reutilização ou compartilhament o de respiradores N95 descartáveis. Devido aos estoques limitados e aumento dramático na demanda, a descontaminação e reutilização de FFR podem ser necessárias. Os métodos atuais recomendados para a descontaminação incluem irradiação germicida UV, peróxido de hidrogênio vaporizado e descontaminação por calor úmido.
--	--	--	--	--	--	--	---

7	Equipamento de Proteção Individual; Pandemias; Infecções por Coronavírus; Máscaras Faciais; Dispositivos de Proteção Respiratória; Revisão	SciELO	Gir,E. Meneguetti, MG. Sousa, LRM. Caldeira NMVP. Carvalho, MJ de. Reis, RK. 2021	Enfermeira	Analisar as evidências científicas disponíveis sobre os diferentes métodos de reprocessamento e as condições necessárias para reuso de máscara respiratória facial do tipo N95 ou equivalente	revisão integrativa da literatura	Não foram encontradas evidências que sustentem o reprocessamento seguro de MRFs. Os métodos químicos estudados não devem ser utilizados, pois comprometem a integridade delas. O vapor de peróxido de hidrogênio foi listado como um método efetivo para descontaminar as máscaras e causar menos danos físicos às mesmas. No entanto, ressaltamos que nenhum estudo realizou todos os passos necessários para a validação do reprocessamento
---	--	--------	---	------------	---	-----------------------------------	---

							<p>. O reuso é contraindicado, no entanto as instituições de saúde realizam tal prática em situações de escassez da máscara respiratória facial (MRF). Estudos apontam que a paramentação adequada e higienização das mãos antes e depois da retirada da máscara, bem como armazenamento adequado podem evitar a contaminação da máscara. Além disso, em até cinco reusos a integridade da máscara pode estar preservada.</p>
--	--	--	--	--	--	--	---

8	Covid-19; Máscaras; Dispositivos de Proteção Respiratória; Infecções Respiratórias; Enfermagem.	SciELO	NETO, Antonio Rosa de Sousa. FREITAS, Daniela Reis Joaquim. 2020	Enfermeiro	Discutir a forma correta de utilização, indicações de uso, eficácia e manejo de cada tipo de máscara, assim como sugerir, conforme evidências científicas e recomendações de órgãos de saúde, alternativas eficazes para aumentar a vida útil deste produto.	Revisão narrativa	Máscaras de proteção respiratória podem ser reutilizadas se estiverem íntegras, limpas e secas. Para aumentar a durabilidade de máscaras cirúrgicas, sugere-se a utilização com papel toalha para absorver a umidade. Máscaras de tecido são recomendadas, desde que sejam lavadas adequadamente para reutilização
9	COVID-19; Equipamento; Esterilização; Proteção; Radiação; Ultravioleta	SciELO	LOMBELL O CB. Daghastanli, NA. Neto, HW. Fonseca, FLA. Ambrosio,		Resultados do dispositivo DELUX para a esterilização por Luz UV para mascaras PFF2/N95		O dispositivo DELUX é baseado em uma estratégia de esterilização por luz UVC para irradiar máscaras PFF2/N95 com

			<p>Fn, Arbex, R. Fernando, IK. Silva, VA. Santos, LP. Ana, PA de Jan- jun 2022</p>		<p>contra COVID- 19</p>		<p>um ciclo de quinze minutos. É um dispositivo de baixo custo, rápido e eficaz para esterilizar máscaras PFF2/N95, permitindo sua reutilização segura e adequada para aliviar a escassez de EPI durante a pandemia de COVID-19. As medições fotométricas mostram que o DELUX pode irradiar adequadamente a luz UVC, resultando em uma esterilização eficiente da máscara. Além disso, as medições fotométricas</p>
--	--	--	--	--	-----------------------------	--	---

							garantem que é um dispositivo seguro de manusear. A caracterização biológica resultou na inativação do vírus SARS-CoV-2 na superfície das máscaras.
--	--	--	--	--	--	--	---

DISCUSSÃO

O presente estudo buscou atualização sobre a reutilização das máscaras N95. Foi possível identificar que os artigos selecionados apresentaram várias orientações a esse respeito. Os documentos oficiais, nacional e distrital são semelhantes e o protocolo institucional apresentou uma descrição completa sobre a técnica de uso e armazenamento para a reutilização da máscara N95, utilizadas pelos profissionais de saúde quando existe o risco de contaminação por procedimentos que geram aerossóis.

Com a situação de pandemia atual, foram implementadas regras adicionais sobre a utilização dos EPI. É fato que as máscaras N95 devem ser de uso único e descartadas após o uso (OMS, 2021). Porém, com a pandemia da COVID-19 e aumento da demanda por esse EPI foi orientado pela ANVISA sobre a excepcionalidade de seu uso por um período maior ou por um número de vezes maior que o previsto pelo fabricante. Essa recomendação reforça o uso exclusivo do EPI pelo mesmo profissional. Além disso, são incluídas as seguintes orientações segundo a ANVISA (2021): (1) o uso da máscara N95 deve ser associada ao uso de um protetor facial, *face shield*, para proteger a máscara de gotículas externas; (2) Todo serviço deverá ter um protocolo orientador para os profissionais de saúde, elaborado junto ao Centro de Controle de Infecção Hospitalar (quando disponível), incluindo a paramentação e desparamentação que implica na colocação e retirada correta do EPI, seu armazenamento para reutilização e avaliação contínua da integridade da superfície, elásticos da máscara para descarte das máscaras N95/PFF2 ou equivalente.

Dessa forma todo o serviço de saúde e em especial os hospitais tiveram que intervir de forma rápida no início da pandemia, implementando o treinamento para todos os profissionais da saúde sobre a paramentação e desparamentação de EPI (ANVISA, 2020).

Foi verificado que o procedimento operacional padrão (POP) da reutilização das máscaras N95 e similares da EBSEH (EBSEH, 2021), segue a técnica GRSS/DIVISA Nº 01/2020, que inclui as seguintes precauções: (1) Inspeccionar visualmente a máscara n95 para verificar se sua integridade foi comprometida (Máscaras úmidas, sujas, rasgadas amassadas e com vincos não podem ser utilizadas); (2) Verificar se seus componentes, como tiras, material de espuma nasal e ponte nasal não se degradaram, o que pode afetar a qualidade do ajuste e vedação, dessa forma afetando a eficácia da máscara; (3) Se qualquer parte da máscara estiver comprometida ou se uma verificação bem-sucedida do selo não puder ser realizada, a mesma deve ser descartada; (4) Os usuários devem realizar

uma verificação da vedação imediatamente após vestir cada máscara e não devem usar uma máscara que não possa ser feita uma verificação bem-sucedida do selo no usuário; (5) A máscara cirúrgica não deve ser sobreposta a máscara n95 ou equivalente, pois além de não garantir proteção de filtração ou contaminação, pode levar ao desperdício de mais um EPI, podendo assim ser prejudicial num cenário de escassez; (6) Em casos excepcionais, em situações de carência de insumos a máscara n95 ou equivalente poderá ser reutilizada em pelo mesmo profissional, desde que cumpridos passos obrigatórios para a retirada dela sem a contaminação do seu interior. Para evitar ao máximo contaminação da parte externa da máscara, utilizar um face *shield* se disponível; (7) Para remover a máscara, ela deve ser retirada pelos elásticos, com bastante cuidado para não tocar na superfície interna e colocada em um saco ou envelope de papel com os elásticos para fora, facilitando assim a retirada da mesma do seu recipiente, identificada com o nome do profissional. Ela também pode ser guardada em um pote plástico com furo reutilizável, devem ser higienizados a cada uso com álcool líquido a 70%, hipoclorito de sódio ou outro desinfetante definido pela instituição. A máscara utilizada nunca pode ser colocada num saco plástico vedado, pois assim ela ficaria úmida e potencialmente contaminada; (8) Ao vestir novamente a máscara n95 ou similar, deve-se higienizar as mãos, colocar a máscara com apoio de papel toalha, ajustado ela de forma correta ao rosto para vedação adequada e em seguida higienizar as mãos novamente.

Outro ponto citado dentro desse POP é que se caso a máscara n95 ou equivalente não apresentar umidade, sujidade ou danos a sua integridade, ela não é descartável e poderá ser utilizada até cinco vezes (EBSERH,2021).

A nota técnica GVIMS/GGTES/ANVISA nº 04/2020, orienta que nos casos suspeitos e confirmados ou estiver envolvido a procedimentos com risco de geração de aerossóis a máscara que deve ser utilizada é a N95 e similares (ANVISA, 2022). Essa mesma nota técnica informa sobre a excepcionalidade devido à alta demanda por esse tipo de EPI, podendo ser utilizado por período maior ou por um número de vezes maior que o previsto pelo fabricante, desde que sejam utilizadas pelo menos profissional e que sejam seguidas as seguintes recomendações: Utilizar um protetor facial (face *shield*).

Foi possível verificar que o POP da EBSERH contempla todos os requisitos e recomendações oferecidas pelas normas técnicas da Secretaria de Saúde do Distrito Federal, dessa forma, também em acordo com a ANVISA.

Dentro dos outros artigos neste trabalho, foram feitas pesquisas sobre a reutilização, desinfecção e reproprocessamento das máscaras n95 e similares.

Peccin et al (2022) avaliou e resumiu as evidências científicas disponíveis sobre a eficácia, segurança e duração de uso e reutilização de EPIS para os profissionais de saúde para a proteção contra a infecção por SARS-CoV-2. O material da máscara N95 pode ser aquecido por 60 minutos, aquecido no vapor por 125 °C ou fervido por cinco minutos e seco ao ar. A maioria dos vírus são mortos em menos de dois minutos quando a temperatura da água chega a 70°C. O elástico não deve ser imerso em água fervente e por meio desses métodos chegam a, respectivamente, 92,4% e 91,7%-98,5% da eficiência da filtragem da máscara. O vírus dos SARS-CoV-2 é sensível ao calor (PECCIN et al, 2022).

O uso de peróxido de hidrogênio foi eficaz na desinfecção da máscara sem danificar seu material, apresentando os melhores resultados quanto a velocidade da inativação do SARS-CoV-2 e sua preservação. Sequencialmente, a luz ultravioleta eliminou mais lentamente e preservou a função das máscaras quase tão bem quanto a vaporização, permitindo seu uso em até três vezes. (PECCIN et al, 2022).

O calor seco a 70°C elimina o vírus a uma velocidade similar a luz UV, mas danifica as máscaras e só permite sua reutilização duas vezes. O álcool a 70% prejudica a integridade delas, não sendo aconselhado a desinfecção por esse método. Idealmente, o ideal seria utilizar a máscara por um dia e só utilizar no quinto dia, pois todas as cópias do SARS-CoV-2 estarão mortas em três dias, mesmo sem descontaminação nenhuma (PECCIN et al, 2022)

A desinfecção por vapor de peróxido de hidrogênio (VPH) ocorre por meio de uma câmara que são separadas em cinco partes: a primeira parte todo o oxigênio é retirado do equipamento através de vácuo. Na segunda parte é injetado em forma líquida o peróxido de hidrogênio, que nessa situação se torna vapor. A terceira parte é a difusão do vapor por toda a câmara, penetrando a superfície do material a ser esterilizado. Na quarta parte é quando os microrganismos começam a ser eliminados pelo plasma e na quinta parte é feita uma ventilação e os níveis de pressão da câmara voltam ao mesmo estado de fora dela. (BIOXXI, 2022)

Gir et al (2021) analisaram as evidências científicas disponíveis sobre os diferentes métodos de reprocessamento e as condições necessárias para o reuso de máscara respiratória facial do tipo n95 ou equivalente. De acordo com seu estudo, a descontaminação por calor foi relatada como uma forma que agride mais a estrutura das máscaras do que o peróxido de hidrogênio vaporizado e a irradiação ultravioleta. O peróxido de hidrogênio consegue fazer a descontaminação com mais frequência sem prejudicar a máscara em comparação ao calor seco, mas existem preocupações sobre os

resíduos que ele deixaria na máscara e a capacidade da mesma após a descontaminação. (GIR et al., 2021)

Outro ponto de interesse no seu estudo é que a paramentação adequada junto a higienização das mãos antes e depois da sua retirada e o condicionamento adequado da máscara evitem sua contaminação. (GIR et al., 2021)

Ao mapear a utilização de EPI pelos profissionais de saúde no enfrentamento da COVID-19, um grupo de pesquisadores informaram que na literatura científica a reutilização dos insumos aumenta a chance de transmissão da doença, além de sua eficácia ser prejudicada, mas que graças a pandemia seria inevitável sua reutilização. (FRANCO et al., 2022)

Os estudos sobre a esterilização da máscara ainda estão em andamento, como vapor gerado por micro-ondas, calor úmido quente, irradiação germicida ultravioleta, vapor de peróxido de hidrogênio, além da descontaminação por óxido de etileno e ozônio. Foi relatado que durante os ciclos de esterilização ocorreu o prejuízo da capacidade de filtração e a deformação da estrutura da máscara. (FRANCO et al., 2022)

Yam e Ng (2020) descreveram os diversos tipos de máscaras, suas recomendações de uso e sugestões para a sua conservação, já que a continuidade da pandemia traria conseqüentemente a escassez de EPI's.

Como explicado no artigo de Yam e Ng (2020) respiradores faciais com filtro são dispositivos de proteção respiratória usados para cobrir o nariz e a boca do usuário com o objetivo de reduzir a exposição do usuário a patógenos suspensos no ar. Os respiradores descartáveis n95 ou FFP geralmente são compostos por quatro camadas:

1. Camada externa: feita de não tecido hidrofóbico de polipropileno spunbond com tratamento repelente;
2. Camada de pré-filtração: material não tecido que é perfurado por agulha em conjunto e submetido a tratamento térmico, formando uma camada mais espessa e rígida que pode então ser moldada da forma que se deseja;
3. Camada de filtração: camada de não tecido polarizada de polipropileno meltblown, o que determina a eficiência de filtração do respirador;
4. Camada interna: camada de não tecido hidrofílica de polipropileno spunbond tratado com surfactante.

Os respiradores são classificados da seguinte maneira: características de barreira e eficiência de filtração; grau de resistência a óleo do filtro; como são desenhados para serem utilizados (YAM, NG. 2020).

Na primeira classificação são feitos uma serie de ensaios para determinar sua classificação e certificação. Os critérios dos ensaios são semelhantes entre os diferentes órgãos normalizadores. Os dois respiradores faciais com filtro (FFR) mais reconhecidos por essas normas são A N95 e o FFP2 (YAM, NG. 2020).

Na descontaminação e reutilização das FFR's, o FDA americano não recomenda a reutilização ou compartilhamento de respiradores n95 descartáveis, mas a reutilização e descontaminação podem ser necessárias durante a crise da pandemia de COVID-19 (YAM, NG. 2020).

As três formas de descontaminação citadas neste estudo foram: o uso de peróxido de hidrogênio vaporizado, que existe a preocupação de concentrações prejudiciais desse componente possam permanecer na máscara, além dos ciclos repetidos podem levar a deformação da máscara e afetar sua eficiência; irradiação germicida ultravioleta, utilizando UV de comprimento de ondas curto para matar ou inativar micro-organismos através do rompimento do seu DNA e das funções celulares vitais; e o calor úmido, por pelo menos 30 minutos age como um processo de descontaminação. Ele tem sido preferencial em relação ao a esterilização por calor seco, pois ele é mais eficaz na eliminação de micro-organismos e menos sujeito a prejudicar a eficiência do filtro (YAM, NG. 2020).

É um método promissor, mas a eficácia de sua desinfecção depende dos seguintes fatores: Dose, de 1J/cm², uma dose mais elevada pode aumentar a eficácia, mas pode degradar a máscara; Efeitos de sombra, como por exemplo máscaras que tem nervura ou prega horizontal na frente do rosto, além de produtos cosméticos ou filtro solar que ficam na máscara, diminuindo assim sua descontaminação e; composição da máscara e da alça, já que a luz age principalmente nas superfícies, a absorção do inóculo viral abaixo da superfície poderia proteger o vírus da exposição, limitando a eficiência da descontaminação. O material hidrofílico absorve mucina, assim como o vírus, afetando também a eficácia da radiação germicida ultravioleta. (YAM, NG. 2020)

Lombelo e seus colegas foram responsáveis pela criação um equipamento de produção rápida e de baixo custo, para a esterilização de máscaras PFF2/N95 com a finalidade de ampliar o tempo de uso da mesma em condições de emergência de escassez (LOMBELLO et al, 2022).

Eles utilizaram três máscaras N95, contaminando essas máscaras, dispersando uma amostra viral seis vezes com um swab. Posteriormente, as máscaras foram colocadas no dispositivo DELUX para maximizar sua iluminação total com luz UVC. Após a irradiação, as amostras foram coletadas, e esfregaram novamente um swab em uma

solução para obter o RNA viral. Após análise dos resultados, todas as amostras foram classificadas como “não detectadas” (LOMBELLO et al, 2022)

CONCLUSÃO

Dentre os estudos feitos para a realização desse trabalho foi visto que a reutilização das máscaras N95 são uma excepcionalidade que só deve ser utilizada na falta ou limitação desse insumo. A utilização das mesmas é uma das principais barreiras para o profissional da área de saúde evitar a infecção pelo SARS-CoV-2 e a transmissão para outras pessoas, sejam elas pacientes ou as pessoas mais próximas.

Em relação aos estudos feitos para o reprocessamento e a desinfecção dessas máscaras também seriam uma forma de aumentar sua durabilidade, prejudicando da menor forma possível sua funcionalidade. O que foi percebido neste estudo foi que mesmo que todas as formas sejam eficazes em inativar o SARS-CoV-2 em algum momento ele vai prejudicar a estrutura das máscaras, reduzindo assim sua capacidade de filtração e pondo em risco o trabalhador da área de saúde.

Sendo assim, mais estudos aprofundados no tema e busca por outros métodos que possam auxiliar no processo de reutilização desse EPI são necessários para possíveis situações como a pandemia da COVID-19, possa haver mais segurança e proteção para o trabalhador da saúde que necessite de seu uso. Além disso, estudos futuros precisam tornar claro, além das informações sobre os produtos para desinfecção do EPI, acesso e custos devem ser considerados.

REFERÊNCIAS

- ANVISA. **Orientações para serviços de saúde:** medidas de prevenção e controle que devem ser adotadas durante a assistência aos casos suspeitos ou confirmados de infecção pelo novo coronavírus (Sars-CoV-2) – atualizada em 09/03/2022. Nota técnica GVIMS/GGTES/ANVISA nº 04/2020. Brasília, DF. Atualização 8. pg. 5-66. 09 mar. 2022. Disponível em: www.gov.br/anvisa/pt-br/centraisdeconteudo/publicacoes/servicosdesaude/notas0tecnicas/nt-04-2020-para-publicacoes-09-03-2022-final.pdf/view . Acesso em: 20 ago. 2022
- BIOXXI. **Esterilização por Peróxido de hidrogênio.** Disponível em : <https://bioxxi.com.br/blog/esterilizacao-por-peroxido-de-hidrogenio/> . Acesso em : 07 set. 2022
- EBSERH. **Precaução padrão.** Juiz de fora, MG. Versão: 6 pg 1-6 Emissão em: 21 maio 2020.. Disponível em: <https://www.gov.br/ebserh/pt-br/hospitais-universitarios/regiao-sudeste/hu-ufjf/saude/vigilancia-em-saude-e-seguranca-do-paciente/scih-servico-de-controle-de-infeccao-hospitalar/POP.SIH.018PrecauoPadro.pdf> . Acesso em: 22 ago. 2022
- EBSERH. **Uso de equipamentos de proteção individual com ênfase em COVID-19.** Brasília, DF. Versão:003. pg 1-35 Emissão em 08/2021. ago. 2021
- FRANCO, R.V.B.; PINHO D.L.; COSSUL U.M.; OLIVEIRA A.S.; RODRIGUES O.S.; **Personal protective equipment used by health professionals in the COVID-19 pandemic:** Scope review. REME – Ver Min enferm. 2021 {cited ____ __ __};25: e-1410 Available from: _____ DOI: 10.5935/1415- 2762-20210058.
- GIR, E.; MENEGUETTI, M.G.; SOUSA, L.R.M.; PEREIRA-CALDEIRA, N.M.V.; CARVALHO, M.J. de; REIS, R.K.; **Reusing and/or reprocessing the N95 face respirator mask or equivalent:** An integrative review. Revista Latino-Americana de Enfermagem [online] 2021, v.29[Accessed 6 september 2022] e3492. Available from: <https://doi.org/10.1590/1518-8345.5135.3492>. Epub 29 oct 2021. ISSN 1518-8345. <https://doi.org/10.1590/1518-8345.5135.3492>.
- GRANT, M. J.; BOOTH, A. A typology of reviews: an analysis of 14 review types and associated methodologies. **Health Info Libr J.** 1;26(2):91-108, 2009.
- GOVERNO DO DISTRITO FEDERAL. **Orientações para os serviços de saúde:** medidas que devem ser adotadas para utilização de Equipamentos de proteção individual (EPI) durante a assistência aos casos suspeitos ou confirmados de infecção pelo novo coronavírus(COVID-19). Nota técnica GRSS/DIVISA nº 01/2020, Brasília, DF,

atualização 4, pg 44-48, 26 out. 2020 . Disponível em: https://www.saude.df.gov.br/documents/37101/85026/Nota_Tecnica_51350659_Nota_Tecnica_EPIs_GRSS_26_03_2020_Atualizacao_807_a_771_04_26_10_2020.pdf . Acesso em: 20 set. 2022

LOMBELLO, C.B.; DAGHASTANLI, N.A.; WINDISCH NETO, H.; FONSECA, F.L.A.; AMBRÓSIO, F.N.; ARBEX, R.; FERNANDO, I.K.; SILVA, V.A. da; SANTOS, L.P. dos.; ANA, P.A. da. **Caracterização do DELUX:** dispositivo de esterilização por luz ultravioleta para máscaras PFF2/N95 contra COVID-19. Ingenius, Revista de Ciencia y Tecnología, No. 27, pp. 23-31, 2022. Disponível em : <scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci_aetext&pid=S1390-860X1011000100023lang=pt> Acesso em : 22 ago. 2022

MOTA DE SOUSA, L. M.; FURTADO FIRMINO, C.; ALVES MARQUES-VIEIRA, C. M.; SILVA PEDRO SEVERINO, S.; CASTELÃO FIGUEIRA CARLOS PESTANA, H. Revisões da literatura científica: tipos, métodos e aplicações em enfermagem. **Revista Portuguesa de Enfermagem de Reabilitação**, Porto, Portugal, v. 1, n. 1, p. 45–54, 2018. DOI: 10.33194/rper.2018.v1.n1.07.4391. Disponível em: <https://rper.aper.pt/index.php/rper/article/view/20>. Acesso em: 21 set. 2022 .

SOUZA NETO, A. R. de.; FREITAS, D.R.J de.; **Utilização de máscaras:** indicações de uso e manejo durante a pandemia da COVID-19. Cogitare enferm. [internet] 2020. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5380/ce.v25i0.72867> Acesso em : 21 abr. 2022

Secretaria de Saúde do Distrito federal. **Coronavirus (COVID-19)**. Disponível em: <<https://www.saude.df.gov.br/coronavirus>> Acesso em 14 ago. 2022

SOUZA, M.T. de. SILVA, M. D. da. CARVALHO, R. de. **Revisão integrativa. O que é e como fazer.** Einstein (São Paulo). Jan-mar 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/eins/a/ZQTBkVJZqcWrTT34cXLjtBx/?lang=pt#> . Acesso em 24 ago. 2022

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Q&A on Covid19 and related health topics.** Disponível em: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/question-and-answers-hub/q-a-detail/coronavirus-disease-covid-19>>. Acesso em: 25 mar. 2022

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Rational use of personal protective equipment for coronavirus disease 2019(COVID-19).** Interim guidance 27 february 2020. Disponível em: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/331215/WHO-2019-nCov-IPCPPE_use-2020.1-eng.pdf Acesso em: 26 mar. 2022

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Shortage of personal protective equipment endangering health workers worldwide.** Disponível em: <https://www.who.int/news/item/03-03-2020-shortage-of-personal-protective-equipment-endangering-health-workers-worldwide> Acesso em: 21 abr. 2022

YAM, J. Y. L.; ANDY, C. K. Informações Básicas sobre Máscaras e Respiradores. **Basic Science, tutorial 434.** Queen Mary Hospital, Hong Kong. pg 1-14. 13 out. 2020. Sociedade Brasileira de Anestesiologia. Disponível em: <https://www.sbahq.org/wp-content/uploads/2021/04/434.pdf> .Acesso em: 21 abr. 2022