

Políticas públicas brasileiras para o uso de respiradores, máscaras cirúrgicas e de uso não profissional na contenção do COVID-19

Rita de Cássia Lopes Moro

Doutoranda em Sustentabilidade pelo Programa de Pós-Graduação em Sustentabilidade e Mestra em Ciências pelo Programa de Pós-Graduação em Têxtil e Moda pela EACH/USP;
Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho pela UNIP;
Graduada em Engenharia Têxtil UEM.

✉ ritalopes@usp.br

Helayny Andreia Barbosa de Farias

Mestranda em Têxtil e Moda pela EACH/USP;
Especialista em Moda, Arte e Contemporaneidade pela Universidade de Salvador;
Graduada em Design pela Universidade Federal do Maranhão.

✉ helaynyandreia@gmail.com

Recebido em 2 de setembro de 2020

Aceito em 26 de abril de 2022

Resumo:

Diante da atual pandemia diversas políticas públicas foram desenvolvidas para otimizar o uso das máscaras para contenção da doença COVID-19, decorrente da escassez de suprimentos. Desse modo, este artigo tem como objetivo revisar e agrupar as políticas adotadas no Brasil, no período da pandemia, em relação ao uso de respiradores, máscaras cirúrgicas e as de uso não profissional. Pretende-se contribuir com o entendimento dos modelos, suas limitações e orientações de uso durante o período de pandemia o que corrobora para aprendizado e possíveis outros períodos de crise. Conclui-se que a política de uso foi necessária devido a escassez dos suprimentos, e que o mascaramento da população, conforme a teoria, aliado às outras medidas não farmacológicas, corroboram para redução dos números de casos.

Palavras-chave: Máscaras de proteção, COVID-19, segurança ocupacional, políticas públicas.

Brazilian public policies for the use of respirators, surgical masks and non-professional use in the containment of COVID-19

Abstract:

In view of the current pandemic, several public policies have been developed to optimize the use of masks to contain COVID-19 disease, due to the scarcity of supplies. Thus, this article aims to review and group the policies adopted in Brazil, during the pandemic period, regarding the use of respirators, surgical masks, and those for non-professional use. It is intended to contribute to the understanding of the models, their limitations, and guidelines for use during the pandemic period, which corroborates for learning and possible other periods of crisis. It is concluded that the use policy was necessary due to the scarcity of supplies and that the masking of the population, according to the theory, combined with other non-pharmacological measures, corroborate to reduce the number of cases.

Keywords: Protection masks, COVID-19, occupational safety, public policies.

Políticas públicas brasileiras sobre el uso de respiradores, mascarillas quirúrgicas y uso no profesional en la contención de COVID-19

Resumen:

Ante la pandemia actual, se han desarrollado varias políticas públicas para optimizar el uso de mascarillas para contener la enfermedad COVID-19, debido a la escasez de insumos. Así, este artículo tiene como objetivo revisar y agrupar las políticas adoptadas en Brasil, durante el período pandémico, con respecto al uso de respiradores, mascarillas quirúrgicas y los de uso no profesional. Se pretende contribuir a la comprensión de los modelos, sus limitaciones y pautas de uso durante el período pandémico, lo que corrobora el aprendizaje y posibles otros períodos de crisis. Se concluye que la política de uso fue necesaria debido a la escasez de insumos, y que el enmascaramiento de la población, según la teoría, combinado con otras medidas no farmacológicas, corroboran para reducir el número de casos.

Palabras clave: Máscaras protectoras, COVID-19, seguridad laboral, políticas públicas.

INTRODUÇÃO

A COVID-19 é uma doença causada pelo vírus *Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2* (SARS-CoV-2) e sua transmissão pode ocorrer por transmissão direta, gotículas e aerossóis (ZENG *et al.*, 2020), e transmissão por contato com mucosas orais, nasais e oculares (IPPOLITO *et al.*, 2020; LEPELLETIER *et al.*, 2020). Essa doença foi identificada pela primeira vez em Wuhan, China, em dezembro de 2019, propagando-se rapidamente pelo mundo o que levou a Organização Mundial da Saúde decretar, em março, pandemia global.

As informações obtidas pelos pesquisadores da área sobre o vírus causador da COVID-19 ainda estão sendo exploradas, o que sabe é que tem um tamanho médio entre 60-140 nm, pode ser transportado pelo ar, incorporando-se à secreção humana por intermédio de partículas finas, gotículas nasais e saliva da pessoa infectada ou partículas suspensas no ar e por contato das mãos ou objetos contaminados com as mucosas. A aerossolização do vírus pode ser uma das várias causas que explicam a disseminação sustentada de pessoa a pessoa no mundo em um período tão curto de tempo (LEUNG; SUN, 2020)). Além disso, esses aerossóis podem ficar suspensas no ar de 3 a 8 horas (KONDA *et al.*, 2020) com potencial de ampliação do contágio.

Como ainda não há intervenções farmacêuticas como uma vacina e um antiviral com eficiência científica comprovada, os esforços para conter a disseminação da doença estão concentrados em intervenções não farmacêuticas, tais como: distanciamento social, uso de máscaras faciais, quarentena, isolamento e hospitalização de casos confirmados, rastreamento de contatos, testagem em massa entre outros (NGONGHALA *et al.*, 2020).

Em relação ao uso de máscaras, Feng *et al.* (2020) destacam que tem ocorrido de modo diferente ao redor do mundo e gestores públicos estão adaptando o uso racional devido à escassez de suprimentos por conta do fechamento de fábricas. O mascaramento da população, tem fundamento no princípio da prevenção e precaução ajudando a controlar a dispersão do vírus (CHENG; LAM; LEUNG, 2020) o que pode levar ao achatamento da curva de contaminação (NGONGHALA *et al.*, 2020) associados às outras medidas de higiene e isolamento. É especialmente recomendado para locais onde a cobertura da testagem é baixa, onde há indivíduos assintomáticos ou com sintomas leves que não recebem diagnóstico de forma rápida e continuam a interagir com outras pessoas, a exemplo do Brasil (GARCIA, 2020).

Inicialmente, o uso de máscaras, cirúrgicas e respiradores, era indicado pela Organização Mundial da Saúde (OMS) para profissionais da saúde e para pessoas suspeitas ou infectadas pelo novo coronavírus e seus cuidadores, não sendo recomendado o mascaramento geral da população. Contudo, diante da crescente propagação passou a aconselhar o uso de máscaras de uso não profissional ou caseiras – confeccionadas de forma artesanal ou industrial a partir de substratos têxteis como tecidos de malha, plano ou não tecido – para toda a população (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2020). Essa mudança de orientação foi decorrente da falta de suprimentos de máscaras cirúrgicas e respiradores, bem como pela ausência de consenso científico em relação ao tipo de material e sua eficiência de filtragem. Além disso, temia-se gerar falsa sensação de proteção resultando na negligência da adesão de outras medidas reconhecidamente efetivas, tais como a higiene das mãos (GARCIA, 2020), distanciamento social, isolamento, quarentena (NGONGHALA *et al.*, 2020). Contudo, durante o período pandêmico surgiram diversas pesquisas sobre a eficiência e tipos de substratos têxteis mais indicados para a confecção das máscaras caseira, tendo como protagonistas os estudos provenientes de países como China e Estados Unidos (LIMA *et al.*, 2020).

Com essas novas diretrizes diferentes tipos de máscaras foram sendo adotadas e incorporadas em políticas públicas recomendadas para enfrentar a escassez de máscaras cirúrgicas e respiradores em muitos países ao mesmo tempo (CHUGHTAI *et al.*, 2020). Contudo, segundo Chughtai *et al.* (2015) a falta de equipamento de proteção individual aos profissionais da saúde é algo recorrente juntamente com várias práticas de reutilização que diferem entre os países do norte e sul global. Como exemplo, na França, durante a pandemia

do COVID-19, recomendou-se o uso de um mesmo respirador por um período inferior a 8 horas (LEPELLETIER *et al.*, 2020), já no Brasil, deve ser observado as condições de uso e do dispositivo de proteção, podendo ser reutilizados por até 15 dias (BRASIL, 2009). Na China, os critérios estabelecidos levou em consideração os riscos envolvidos em relação as atividades, tais como: (i) pessoas com risco moderado de infecção (hospitais, estações de trem, pessoas que não residem sozinhas, funcionários administrativos, polícia, segurança e correios) devem utilizar máscaras cirúrgicas ou respiradores; (ii) pessoas em baixo risco de infecção (atendentes de supermercado) devem usar a máscara cirúrgica; (iii) e as em risco muito baixo (que estão em casa ou estudam e trabalham em ambientes ventilados) não tem que usar máscara ou pode usar máscara caseira. De outro modo, países como o Reino Unido, Estados Unidos e Alemanha seguiram as recomendações da OMS, não introduziram o uso de máscaras inicialmente (FENG *et al.*, 2020) e foram se adaptando conforme o avanço da doença.

Nesse sentido, Chughtai *et al.* (2015) concluem que é preciso reunir evidências sobre o uso de práticas não padronizadas pelos profissionais de saúde bem como a atualização de diretrizes para abordar práticas para pessoas comuns em ambientes e em períodos de crise. Assim, as políticas adotadas devem ser reunidas e comunicadas para toda sociedade mostrando a diferença entre os modelos, destinação, instruções de uso, manutenção e descarte. Isso contribui para a manutenção de estoques de máscaras e respiradores destinados aos profissionais da saúde e cria conscientização e orientação pelo princípio da precaução (CHUGHTAI *et al.*, 2020).

Deste modo, o objetivo desta revisão é agrupar as políticas adotadas no Brasil, durante o período da pandemia em relação ao uso de respiradores, máscaras cirúrgicas e de uso não profissional. Essa é uma pesquisa bibliográfica, com caráter descritivo, que busca sistematizar os critérios empregados por meio das notas técnicas, normas nacionais e documentos que nortearam o Ministério da Saúde do Brasil a recomendar o mascaramento da população como uma das medidas de enfrentamento da pandemia de COVID-19. Além disso, pretende-se criar um quadro comparativo entre os modelos com indicação de uso.

POLÍTICAS DE USO DE RESPIRADORES PELOS PROFISSIONAIS DA SAÚDE DURANTE O SURTO DA DOENÇA COVID-19 NO BRASIL

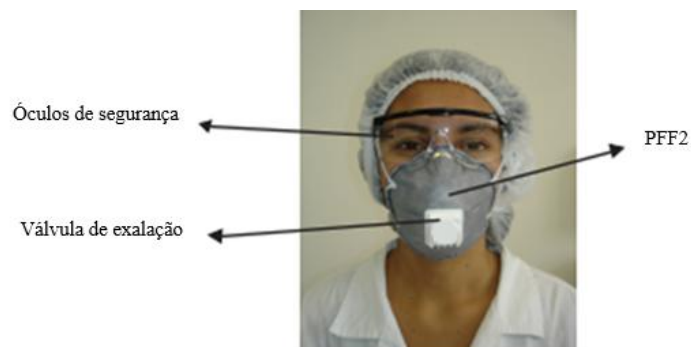
Os respiradores são projetados para proteção respiratória, individual, sendo necessário o uso por profissionais da saúde em ambientes de trabalho que protegem contra vários modos de transmissão e são barreiras físicas de contato da mão com rosto, nariz e boca (CHUGHAI *et al.*, 2020). Fornecem proteção interna, definida como a capacidade de reduzir a concentração de partículas transportadas pelo ar do ambiente para o lado interno do dispositivo que está em contato com as vias aéreas superiores do usuário.

O uso é regulado pelas agências nacionais do trabalho e são denominados Peças Faciais Filtrantes (PFF), destacada na Figura 1, e consideradas como Equipamento de Proteção Individual (EPI) destinados a proteção respiratória dos profissionais de saúde que atuam em ambientes com geração de aerossóis (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, 2020a). No Brasil, só podem ser comercializados com a indicação do Certificado de Aprovação - CA, expedido pelo órgão nacional competente em matéria de segurança e saúde no trabalho da Escola Nacional de Inspeção do Trabalho (BRASIL, 2018). A norma regulamentadora NR-6, que dispõe sobre EPIs, classifica os Equipamentos de Proteção Respiratória (EPR) como sendo de três tipos.

- PFF1/P1: Poeiras e/ou Névoas (aerossóis mecanicamente gerados);
- PFF2/P2: Poeiras e/ou Névoas e fumos (aerossóis termicamente gerados) e/ou Agentes Biológicos;
- PFF3/P3: poeiras, névoas, fumos e radionuclídeos Particulados altamente tóxicos ($LT < 0,05 \text{ mg/m}^3$) e/ou de toxidez desconhecida.

As mesmas devem possuir as siglas “SL”, designando sua resistência aos aerossóis à base de água e oleosos, ou “S”, resistentes aos aerossóis à base de água. Isso determina o tipo de teste a que são submetidas, bem como a que tipo de partículas que serão destinadas (ABNT NBR 13698, 2011). Conforme a recomendação da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), para a patologia Síndrome Respiratória Aguda Grave (SARS), com o agente etiológico coronavírus, o equipamento de proteção respiratória recomendado é a PFF2 para procedimentos de isolamento de rotina com geração de aerossóis (BRASIL, 2009).

Figura 1 - EPR purificador de ar com peça semifacial filtrante (PFF) com válvula



Fonte: Brasil (2009, p. 41)

A diferenciação dos filtros ocorre através da análise da penetração que é indicada pela porcentagem das partículas de NaCl ou de óleo que atravessa o filtro. Como exemplo, se a penetração de partículas for igual ou inferior a 6%, isto é, se a eficiência de filtração for igual ou superior a 94%, então o filtro recebe a denominação P2 (se for um filtro utilizado em respirador purificador de ar com peça facial) ou PFF2 (se for uma peça semifacial filtrante para partículas) (ABNT NBR 13698, 2011). Além disso, a respirabilidade e outras definições importantes são destacadas nas normas da ABNT, como demonstra a tabela 1 (página seguinte).

Os respiradores são de uso individual, possuem tripla camada, o substrato têxtil é um não tecido de fibras sintéticas tratadas eletrostaticamente para retenção de partículas. Os não tecidos têm a estrutura *Spunbond*, *Meltblown*, *Spunbond* – SMS, isso indica que as camadas externas são produzidas pelo processo *Spunbond*, fiação contínua, onde os polímeros termoplástico são fundidos, resfriados e estirados de forma mecânica e uma camada intermediária, filtrante, de tecido produzido pelo processo *Meltblown*, fiação via sopro na qual os polímeros termoplásticos ultrafinos são fundidos e um fluxo de ar quente solidifica a massa de fibras que são sopradas em alta velocidade e forma a manta (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE NÃO TECIDOS, 2005).

Tabela 1 – Normas Brasileiras para Equipamentos de Proteção Respiratória

| Normas | Título | Escopo | OBS |
|---------------------------|--|--|--|
| ABNT NBR ISO 16972 (2015) | Equipamentos de proteção respiratória – Termos, definições, símbolos gráficos e unidades de medida | Define os termos, indica símbolos gráficos cujo uso pode ser necessário nos equipamentos de proteção respiratória (EPR). | Aerossol: suspensão de partículas sólidas, líquidas ou sólidas e líquidas em um meio gasoso; Eficiência de filtro para partícula: nível de remoção de aerossóis da atmosfera ambiente através do filtro. |
| ABNT NBR 12543 (2017) | Equipamentos de proteção respiratória - Terminologia | Classifica os equipamentos de proteção respiratória. | Dependentes da atmosfera ambiente respiradores purificadores de AR - Não motorizado - Peça semifacial filtrante para partículas |
| ABNT NBR 13697 (2010) | Equipamento de proteção respiratória - Filtros para partículas | Filtros para partículas para uso como parte de equipamentos de proteção respiratória do tipo purificador de ar não motorizado | Estabelece os testes para ensaios de penetração e respiração, instruções de uso, indicação do filtro, entre outros. Tem a validade determinada pelo fabricante. |
| ABNT NBR 13698 (2011) | Equipamento de proteção respiratória – Peça semifacial filtrante para partículas | Especifica os requisitos para as peças semifaciais filtrantes para as partículas utilizadas como equipamentos de proteção respiratória do tipo purificador de ar não motorizado. | 5.2.2 Os materiais utilizados que tenham contato direto com a pele não podem causar irritação ou efeitos adversos à saúde; 5.7.1 A resistência à respiração imposta pelas PFF; 70Pa em casa de inalação fluxo de ar 30L/min; 240Pa em casa de inalação fluxo de ar 95L/min; 300Pa em casa de inalação fluxo de ar 160L/min; 5.11.1 Para o material utilizado na confecção da PFF não é permitido que o mesmo seja inflamável. |

Fonte: Elaboração própria.

Alguns testes de descontaminação estão ocorrendo no mundo, como uso do vapor de peróxido de hidrogênio, a irradiação ultravioleta e o calor úmido são os que estão discutidos na literatura como métodos que podem preservar o desempenho da filtração, todavia a descontaminação deve equilibrar a necessidade da inativação do patógeno específico das camadas externas e internas do respirador, e a indispensabilidade de preservar o

desempenho da filtragem, da estrutura do respirador e de suas características de ajuste, o que requer mais estudos para esclarecer os perfis de segurança dos procedimentos de reutilização de EPI descartáveis que, atualmente, não são autorizados em muitos países, incluindo o Brasil (IPPOLITO *et al.*, 2020). Conforme Rubio-Romero *et al.* (2020) não é recomendado a esterilização e desinfecção dos respiradores, pois podem degradar significativamente o filtro, seja por alterar as propriedades eletrostáticas das fibras do filtro, o que afeta os níveis de penetração de partículas, ou por deformar o respirador, levando à degradação do filtro e não fornecendo vedação adequada.

Além das PFFs, o uso da máscara médica ou cirúrgica, como mostra a Figura 2, é indicada para reduzir a transferência de gotículas e como barreira física reduzindo o contato da mão no rosto, boca e nariz por profissionais da saúde (CHUGHTAI *et al.*, 2020).

Figura 2 – Máscara Cirúrgica



Fonte: Rubio-Romero *et al.* (2020).

É importante ressaltar que a máscara cirúrgica, mesmo indicada para proteger o trabalhador da saúde (das patologias de transmissão aérea por gotículas e da projeção de sangue e outros fluídos corpóreos que possam atingir suas vias respiratórias) durante suas atividades, a mesma não se configura como um EPR/EPI. Sua principal atribuição é no amparo à minimização do contágio no ambiente de trabalho por secreções respiratórias geradas pelo próprio profissional da saúde ou pelo paciente em condições de transporte. Recomenda-se o uso de máscara cirúrgica sempre que o funcionário da saúde entrar em contato com o paciente (durante o transporte ou quando a distância for menor que 1 metro). A mesma não oferece proteção adequada ao usuário de patologias transmitidas por aerossóis (caso do SARS-CoV-2), pois, independentemente de sua capacidade de filtração, a vedação no rosto é precária neste tipo de máscara (BRASIL, 2009, 2020; NICOLAI *et al.*, 2020).

Como medida de urgência a Resolução de Diretoria Colegiada - RDC Nº 356, de 23 de Março de 2020, dispõe, de forma extraordinária e temporária, sobre os requisitos para a fabricação, importação e aquisição de dispositivos médicos identificados como prioritários para uso em serviços de saúde, em virtude da emergência de saúde pública internacional relacionada ao SARS-CoV-2. Determina também a proibição de confecção de máscaras cirúrgicas com tecido de algodão, tricoline, TNT ou outros têxteis que não sejam do tipo não tecido odonto-médico-hospitalar, como destaca a Tabela 2.

Tabela 2 – Normas Brasileiras para determinação do substrato têxtil (continua)

| Normas | Escopo | Observação |
|--|--|--|
| ABNT NBR 15052 (2004) - Artigos de não tecido de uso odonto-médico-hospitalar - Máscaras cirúrgicas - Requisitos | Esta Norma estabelece os requisitos mínimos para as máscaras cirúrgicas de uso único utilizadas em salas de cirurgia e em outras áreas de instalações de saúde, onde é necessário para evitar a contaminação cruzada entre o profissional da saúde e os pacientes. | <ul style="list-style-type: none"> • A máscara deve ser fabricada em não tecido sem fibra de vidro e livre de odores; • O clipe nasal deve ser construído de um material maleável, tal como uma única tira de alumínio, ou outro material similar adequado, que possa ser facilmente flexionado para se ajustar e manter o contorno do nariz e das bochechas do usuário; • A máscara deve conter, obrigatoriamente, um elemento filtrante. <ul style="list-style-type: none"> • Repelência a fluidos; • Eficiência de filtração de partículas $\geq 98\%$; • Eficiência de filtração de bactérias $\geq 95\%$; <ul style="list-style-type: none"> • Respirabilidade $\leq 4\text{mmH}_2\text{O}$; • Tração das amarras e dos fixadores $\geq 11,3\text{N}$ <ul style="list-style-type: none"> • Composição não irritante. • Testes das máscaras cirúrgicas. |

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 2 – Normas Brasileiras para determinação do substrato têxtil (conclusão)

| Normas | Escopo | Observação |
|--|--|--|
| ABNT NBR 14873 (2002) - Não tecido para artigos de uso odonto-médico-hospitalar - Determinação da eficiência da filtração bacteriológica | Especifica um método para determinação da eficiência da filtração bacteriológica dos não tecidos destinados ao uso de máscaras cirúrgicas e outros materiais filtrantes de interesse odonto-médico-hospitalar. | Esta Norma é um ensaio in vitro cujo princípio é determinar a eficiência do elemento filtrante não tecido, utilizado em máscara, quanto à sua capacidade de retenção de microrganismos, e não à eficiência da máscara confeccionada, devendo ser salientado que o desenho da máscara é decisivo na performance final deste insumo. |

Fonte: Elaboração própria.

POLÍTICAS DO USO DE MÁSCARAS NÃO PROFISSIONAL DURANTE O SURTO DA DOENÇA COVID-19

O uso das máscaras caseiras pelo Ministério da Saúde, foi mais uma intervenção implementada junto às outras medidas recomendadas pelos governos estaduais, como o distanciamento social, a etiqueta respiratória e higienização das mãos. Estas máscaras atuam como barreiras físicas, diminuindo a exposição e o risco de infecção para a população em geral, mas não fornecem proteção adequada contra infecções (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, 2020b).

Rubio-Romero *et al.* (2020) destacam que diante da disseminação do vírus, muitos países foram adotando o uso máscaras faciais improvisadas sem qualquer garantia de certificação ou homologação (RUBIO-ROMERO *et al.*, 2020). Isso levou a fabricação artesanal e até mesmos as organizações industriais começaram a preparar máscaras de diferentes tipos de materiais e *design*. Contudo, Lam, Suen e Cheung (2020) argumentam que a fabricação não regulamentada de máscaras e equipamentos de proteção pode atrapalhar a prevenção e o controle de infecções em ambientes clínicos e comunitários.

Essa deficiência regulatória e científica levou a criação de procedimentos e regulamentos para maximizar a eficácia das máscaras e minimizar o impacto negativo de não serem fabricadas de acordo com os padrões de qualidade estabelecidos pelos organismos internacionais de padronização e certificação. Como exemplo, a Associação Francesa de Normalização publicou a AFNOR SPEC S76-001 - Guia de requisitos mínimos, métodos de teste, fabricação e uso para máscaras caseiras fabricadas em massa (RUBIO-ROMERO *et al.*, 2020), sendo traduzida pela Associação Brasileira de Normas Técnicas, como destaca a Tabela 3, a seguir.

Tabela 3 – Resumo da ABNT PR 1002 (2020)

| Normas | Escopo | Observação |
|---|--|---|
| ABNT PR 1002/2020 - Máscaras de proteção respiratória para uso não profissional - Guia de requisitos básicos para métodos de ensaio, fabricação e uso | Esta Prática oferece um guia informativo para fabricação de máscaras de proteção de uso (design industrial e artesanal) não profissional e instruções de uso correto, de lavagens, reuso e descarte. | <ul style="list-style-type: none"> • Uso individual; • Pessoas saudáveis e sem diagnóstico; • Ambiente aberto, em trânsito e fechados; • Não exige as medidas complementares; <ul style="list-style-type: none"> • Deve cobrir nariz, boca e queixo; • Garantir a vedação; • Composta por multicamadas; • Apresentam a morfologia média antropométrica da população brasileira; <ul style="list-style-type: none"> • Reutilizável e lavável; • Observação das deformidades; • Capacidade de filtragem de 70% para partículas sólidas e líquidas de até 3µm por até 5 lavagens; • Material não apresentar riscos de irritação ou efeitos adversos; <ul style="list-style-type: none"> • Resistência respiratória: 3 métodos de ensaios e resistência; • Resistência de um mínimo de 30 ciclos de lavagens; • Embalagem: sem furos, sujeira, sinais de umidade e ser fechada; • Máscaras: sem costura rompida, furos, deformação e mancha; <ul style="list-style-type: none"> • Ensaios: amostras após o número de lavagens recomendado pelo fabricante da máscara de proteção para uso não profissional (ABNT NBR 13697: 2010), fluxo de aerossol de NaCl ou Óleo; <ul style="list-style-type: none"> • Dupla face; • Etiquetagem da embalagem; • Associadas ao distanciamento social e higiene pessoal e das máscaras. |

Fonte: Elaboração própria.

Como destacam Davies *et al.* (2013), a eficiência das máscaras de uso não profissional produzidas por substratos têxteis depende de vários fatores, tais como: a estrutura e a composição do tecido, velocidade do ar, *design* da máscara e propriedades físicas das partículas a que se está exposto. A estrutura e composição do tecido contribui para maior ou menor eficiência de filtragem. Konda *et al.* (2020) apontam que há um conhecimento limitado sobre o desempenho de vários tecidos comumente disponíveis e usados na produção de máscaras. Diante dessa limitação identificadas por eles, realizaram-se testes com a dispersão de aerossóis de NaCl no corpo de prova, com diferentes

sobreposições de camadas de tecidos, e verificaram a eficiência de filtragem de 15 diferentes tecidos, densidade e composições, tais como: algodão, seda, chiffon, flanela, vários sintéticos e suas combinações. Concluíram que há maior eficiência quando as máscaras são híbridas (dois tipos de substratos diferentes) e maior densidade (mais fios/polegada), a eficiência pode chegar até 80% para partículas <300 nm, e 90%, para partículas > 300 nm. Ainda, os substratos têxteis de algodão, seda natural e chiffon podem fornecer boa proteção, geralmente acima de 50% para partículas de 10 nm a 6,0 µm.

Além disso, Davies *et al.* (2013) observaram que uma outra limitação em relação a análise de eficiência, era o fato do material ser virgem o que pode comprometer os resultados dos testes após as lavagens por problemas técnicos de qualidade, como encolhimento/ alongamento e perda de massa durante a lavagem. Esse aspecto também irá influenciar no *design* das máscaras, pois conforme destacam os autores, se as máscaras não se encaixarem bem ao redor do nariz e da boca, ou se o material permitir livre passagem de aerossóis infecciosos, não será benéfico para o usuário. Konda *et al.* (2020) argumentam que os estudos também sugerem que as lacunas causadas por problemas de *design* podem resultar em uma redução de mais de 50% na eficiência da filtragem. Como tentativa de suprir essa deficiência técnica, a prática ABNT PR 1002 (2020) recomenda os modelos bico de pato, dobrável e a pregueada, como mostra a Figura 3.

Figura 3 – Máscara Cirúrgica



Fonte: ABNT PR 10002 (2020).

Durante o processo de uso deve ser observado as recomendações de lavagem, inspeção visual para observar a qualidade da máscara e a troca quando estiver úmida evitando assim o risco de autoinfecção. A máquina de lavar e secar roupa pode ser usada

para descontaminação (RUBIO-ROMERO *et al.*, 2020). Um resumo está presente no Quadro 1, a seguir, destaca os principais artigos relacionados com essa pesquisa e com os estudos de máscaras e políticas publicados no decorrer dessa pandemia.

Quadro 1 – Resumo das pesquisas utilizadas

| Autores | Resumo |
|---|--|
| Davies <i>et al.</i> (2013) | Eficiência depende de vários fatores: a estrutura e a composição do tecido, o tamanho, velocidade, forma e propriedades físicas das partículas às quais está exposto. |
| Garcia (2020) | Aumenta a conscientização da responsabilidade coletiva e individual no enfrentamento a doenças infecciosas. Pode ser útil onde a cobertura da testagem é baixa. |
| Ngonghala <i>et al.</i> (2020) | As máscaras têm dois propósitos: (a) é um meio de prevenção e (b) contenção de espalhar a doença. Deve ser combinada com a estratégia de intervenções não farmacêuticas. |
| Chughtai <i>et al.</i> (2015); Ippolito <i>et al.</i> (2020) | Foram relatadas várias abordagens para a limpeza de máscaras e respiradores médicos descartáveis, contudo, a eficácia dessas medidas de descontaminação é incerta e nenhuma técnica é recomendada pela OMS. |
| Leung e Sun (2020) | Atração eletrostática entre a fibra carregada e a carga oposta do dipolo no aerossol resultou na captura do aerossol pela fibra. |
| Zeng <i>et al.</i> (2020); Lepelletier <i>et al.</i> (2020) e Chughtai <i>et al.</i> (2020) | Política de uso de máscara, as máscaras N95/PFF2 devem ser destinadas para os profissionais de saúde, enquanto máscaras cirúrgicas descartáveis devem ser usadas pelo público em geral. Políticas conflitantes podem causar confusão sobre quais abordagens devem ser adotadas. |
| Rubio-Romero <i>et al.</i> (2020) | Certificação ou homologação. As próprias autoridades ou instituições divulgaram seus próprios documentos; Desinfecção e esterilização dos respiradores podem degradar significativamente o filtro. |
| Feng <i>et al.</i> (2020) | Recomendações sobre o uso de máscaras nos países: China, Hong Kong, Singapura, Japão, EUA, Reino Unido e Alemanha. |
| Cheng, Lam e Leung (2020) | As máscaras médicas devem ser reservadas aos profissionais de saúde. As máscaras de uso não profissional para sociedade em geral, junto a educação pública quanto ao uso; ressaltam as preocupações de que o uso de máscaras possa gerar uma falsa sensação de segurança. |
| Lam, Suen e Cheung (2020) | A fabricação ilegal de máscaras falsas e equipamentos de proteção pode atrapalhar a prevenção e o controle de infecções em relação ao surto de COVID-19 em ambientes clínicos e comunitários. |
| Konda <i>et al.</i> (2020) | Apontam lacunas quanto ao design que interfere na capacidade de filtragem. Quatro camadas de seda (como talvez o caso de um cachecol embrulhado) forneciam boa proteção na faixa de partículas de 10 nm a 6 µm. Algodão e seda natural podem fornecer boa proteção, geralmente acima de 50% em toda a faixa de 10 nm a 6,0 µm, desde que tenham uma trama firme. |
| Eikenberry <i>et al.</i> (2020) | Recomenda uso durante 3 h. Devem ser entendidas como um complemento, para outras medidas de controle de saúde pública. A retenção de umidade, a reutilização de máscaras de pano e a pouca filtragem podem resultar em maior risco de infecção e autocontaminação. |

Fonte: Elaboração própria.

Por meio da comparação entre os modelos destacados na pesquisa, foi possível a construção do Quadro 2, que destaca as principais diferenças entre os modelos.

Quadro 2 - Comparativo entre as máscaras indicações (continua)

| Variáveis de análise | Máscaras | | |
|---|---|--|--|
| | PFF1,2 e 3 | Máscaras Cirúrgicas | Máscaras de Uso Não Profissional |
| EPI/EPR | Sim | Não | Não |
| Evita projeção de secreções - barreira | Sim | Sim | As gotículas grandes |
| Proteger o usuário da inalação de aerossóis e partículas finas em suspensão no ar | Sim | Não | Não |
| Quem deve usar? | Uso obrigatório aos profissionais da saúde em ambiente de trabalho que realizam procedimentos geradores de aerossóis como por exemplo: intubação ou aspiração traqueal, ventilação mecânica invasiva e não invasiva etc. | Pessoas com sintomas de infecção respiratória (febre, tosse espirros); profissionais da saúde ou de auxílio que prestarem assistência a menos de 1 metro do paciente suspeito ou confirmado; acompanhantes, suspeitos ou confirmados. | Pessoas saudáveis e sem diagnóstico, suspeita ou contato com pessoas portadoras dos sintomas ou confirmados com Covid-19 |
| Eficiência | ABNT 13968 | ABNT NBR 15052 (2004) | ABNT PR 1002 (2020) |
| Testes | ABNT NBR 13698 (2011) | ABNT NBR 15052 (2004) | ABNT NBR 13698 (2011) |
| Material Têxtil recomendado | Nãotecido (<i>Spunbond</i> , <i>Meltblown</i> , <i>Spunbond</i>) tratados eletrostaticamente | Nãotecido de uso odonto-médico-hospitalar; três camadas (<i>Spunbond</i> , <i>Meltblown</i> , <i>Spunbond</i>) tratados eletrostaticamente; Polipropileno, atóxico; Gramatura: de leve 20 g/m ² à médio 60 g/m ² ; | Substrato têxtil e multicamada; |

Fonte: elaboração própria com base em (ABNT NBR 13698, 2011; BRASIL, 2009; NICOLAI *et al.* 2020; BRASIL, 2020).

Quadro 2 - Comparativo entre as máscaras indicações (conclusão)

| Variáveis de análise | Máscaras | | |
|----------------------|---|---|--|
| | PFF1,2 e 3 | Máscaras Cirúrgicas | Máscaras de Uso Não Profissional |
| Construção | Clipe nasal, costuras seladas via ultrassom, com ou sem filtro, e conjunto de alças. | Clipe nasal, costuras seladas via ultrassom e conjunto de alças. | grampo ou clipe nasal, conjunto de alças, adequar-se a morfologia do rosto e costuradas. |
| Formatos | Dobrável, bico de pato e concha com ou sem filtro. | Padrão | Dobrável, pregueada e bico de pato. |
| Recomendações de uso | Sem barba ou pelos faciais na zona de selagem com a face do usuário e conforme as orientações do Serviço Especializado em Engenharia e Medicina do Trabalho (SESMT). Foi recomendado o uso pelo mesmo usuário, por um período de 15 dias. | A cada hora ou durante o período de serviço. | Por até 3 horas ou antes se estiver úmida. |
| Descarte | Conforme o Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviço de Saúde; | Lixeira biológica em locais de saúde ou embaladas em lixo comum em casa. | Lixo comum embaladas. |
| Observações | Para patologias transmitidas também por contato, não é recomendado o reuso da PFF. Não tentar realizar a limpeza da máscara N95 ou equivalente. | As máscaras cirúrgicas são descartáveis e não podem ser limpas ou desinfetadas para uso posterior e quando úmidas perdem a sua capacidade de filtração. | Descartar a máscara sempre que apresentar sinais de deterioração ou funcionalidade comprometida; |
| Limitação de modelo | Utilizado por profissionais da saúde observando as recomendações delimitadas pelo Ministério da Saúde, não higienizar, pode ser reutilizada desde que observe as condições do respirador. | Utilizada por profissionais da saúde observando as recomendações delimitadas pelo Ministério da Saúde, não reutilizar, não higienizar. | Não podem ser utilizadas por profissionais da saúde durante a sua atuação, por contaminados, suspeitos ou seus cuidadores; crianças menores de 2 anos e demais contraindicadas |

Fonte: Elaboração própria com base em (ABNT NBR 13698, 2011; BRASIL, 2009; NICOLAI *et al.* 2020; BRASIL, 2020).

CONCLUSÃO

Este trabalho buscou criar quadros orientativos das normas existentes no território brasileiro, bem como as políticas adotadas durante o período da pandemia. Pela análise da literatura, percebe-se que os estudos em relação as eficiências das máscaras de uso doméstico não eram tão exploradas pela literatura, tendo aumentado as pesquisas em torno da mesma durante esse ano.

Todas as máscaras podem provocar auto contaminação por uso repetido e remoção inadequada (EIKENBERRY *et al.*, 2020), por isso faz-se necessário a ampliação da comunicação para a população, bem como intensificação dos diálogos diários no ambiente de trabalho pela equipe de saúde e segurança do trabalho.

As máscaras caseiras mesmo tendo suas limitações podem ser uma alternativa melhor do que o não uso (RUBIO-ROMERO *et al.*, 2020). Contudo, devem ser associados com a higiene pessoal, treinamento e no caso das não profissionais devem observar as instruções de lavagem. A literatura ainda destaca que o uso antecipado pode contribuir com a redução e a probabilidade de infecção, mesmo que não elimine o risco, principalmente quando uma doença tem mais de uma via de transmissão (DAVIES *et al.*, 2013), como o caso do COVID-19 e para contenção de portadores assintomáticos têm sido a principal fonte de disseminação da infecção.

No período da pandemia, o Brasil adotou o uso de máscaras faciais e a política orientativa para o uso das não profissionais por toda a população em transporte público, atividades ao ar livre e ambientes fechados. As notas técnicas descreveram as normas que deveriam ser observadas para a fabricação de máscaras em detrimento da escassez de suprimentos para a importação.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - código de financiamento 001.

REFERÊNCIAS

- ABNT NBR 12543. **Norma Brasileira ABNT NBR 12543 - Equipamentos de proteção respiratória — Classificação**. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2017.
- ABNT NBR 13697. **Norma Brasileira ABNT NBR 13697 - Equipamento de proteção respiratória - Filtros para partículas**. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2010.
- ABNT NBR 13698. **Norma Brasileira ABNT NBR 13698 - Equipamento de proteção respiratória — Peça semifacial filtrante para partículas**. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2011.
- ABNT NBR 14873. **Nãotecido para artigos de uso odontomédico-hospitalar - Determinação da eficiência da filtração bacteriológica**. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2002.
- ABNT NBR 15052. **Norma Brasileira ABNT NBR 15052 - Artigos de nãotecido de uso odonto-médico-hospitalar - Máscaras cirúrgicas - Requisitos**. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2004.
- ABNT NBR ISO 16972. **Norma Brasileira ABNT NBR ISO 16972 - Equipamentos de proteção respiratória — Termos, definições, símbolos gráficos e unidades de medida**. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2015.
- ABNT PR 1002. **Prática Recomendada: ABNT PR 1002: Máscaras de proteção respiratória para uso não profissional: Guia de requisitos básicos para métodos de ensaio, , fabricação e uso**. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2020.
- AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Nota Técnica GVIMS/GGTES/ANVISA Nº 05/2020**. Brasília: ANVISA, 2020. a.
- AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Orientações Gerais – Máscaras faciais de uso não profissional**. Brasília: ANVISA, 2020. b.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE NÃOTECIDOS. **Manual de não-tecidos: classificação, identificação e aplicações**. São Paulo: ABINT, 2005.
- BRASIL. **Cartilha de Proteção Respiratória contra Agentes Biológicos para Trabalhadores da Saúde**. Brasília: Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2009.
- BRASIL. **NR-6: Equipamento de Proteção Individual - EPI**. 2018. Disponível em: <https://enit.trabalho.gov.br/portal/index.php/seguranca-e-saude-no-trabalho/sst-menu/sst-normatizacao/sst-nr-portugues?view=default>. Acesso em: 14 maio. 2020.
- BRASIL. **NOTA TÉCNICA GRSS/DIVISA Nº 01/2020**. Brasília: GRSS/DIVISA/SVS/SES, 2020.
- CHENG, Kar Keung; LAM, Tai Hing; LEUNG, Chi Chiu. Wearing face masks in the community during the COVID-19 pandemic: altruism and solidarity. *The Lancet*, [S. l.], 2020. DOI: 10.1016/S0140-6736(20)30918-1.
- CHUGHTAI, Abrar A.; SEALE, Holly; ISLAM, Md Saiful; OWAIS, Mohammad; MACINTYRE, C. Raina. Policies on the use of respiratory protection for hospital health workers to protect from coronavirus disease (COVID-19). *International Journal of Nursing Studies*, [S. l.], v. 105, p. 103567, 2020. DOI: 10.1016/j.ijnurstu.2020.103567.
- CHUGHTAI, Abrar Ahmad; SEALE, Holly; CHI DUNG, Tham; MAHER, Lisa; NGA, Phan Thi; MACINTYRE, C. Raina. Current practices and barriers to the use of facemasks and respirators among hospital-based health care workers in Vietnam. *American Journal of Infection Control*, [S. l.], v. 43, n. 1, p. 72–77, 2015. DOI: 10.1016/j.ajic.2014.10.009.
- DAVIES, Anna; THOMPSON, Katy-Anne; GIRI, Karthika; KAFATOS, George; WALKER, Jimmy; BENNETT, Allan. Testing the Efficacy of Homemade Masks: Would They Protect in an Influenza Pandemic? *Disaster Medicine and Public Health Preparedness*, [S. l.], v. 7, n. 4, p. 413–418, 2013. DOI: 10.1017/dmp.2013.43.
- EIKENBERRY, Steffen E.; MANCUSO, Marina; IBOI, Enahoro; PHAN, Tin; EIKENBERRY, Keenan; KUANG, Yang; KOSTELICH, Eric; GUMEL, Abba B. To mask or not to mask: Modeling the potential for face mask use by the general public to curtail the COVID-19 pandemic. *Infectious Disease Modelling*, [S. l.], v. 5, p. 293–308, 2020. DOI: 10.1016/j.idm.2020.04.001.
- FENG, Shuo; SHEN, Chen; XIA, Nan; SONG, Wei; FAN, Mengzhen; COWLING, Benjamin J. Rational use of face masks in the COVID-19 pandemic. *The Lancet Respiratory Medicine*, [S. l.], v. 8, n. 5, p. 434–436, 2020. DOI:

10.1016/S2213-2600(20)30134-X.

GARCIA, Leila Posenato. Uso de máscara facial para limitar a transmissão da COVID-19. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, [S. l.], v. 29, n. 2, 2020. DOI: 10.5123/S1679-49742020000200021.

IPPOLITO, Mariachiara; VITALE, Filippo; ACCURSO, Giuseppe; IOZZO, Pasquale; GREGORETTI, Cesare; GIARRATANO, Antonino; CORTEGIANI, Andrea. Medical masks and Respirators for the Protection of Healthcare Workers from SARS-CoV-2 and other viruses. **Pulmonology**, [S. l.], v. 26, n. 4, p. 204–212, 2020. DOI: 10.1016/j.pulmoe.2020.04.009.

KONDA, Abhiteja; PRAKASH, Abhinav; MOSS, Gregory A.; SCHMOLDT, Michael; GRANT, Gregory D.; GUHA, Supratik. Aerosol Filtration Efficiency of Common Fabrics Used in Respiratory Cloth Masks. **ACS Nano**, [S. l.], v. 14, n. 5, p. 6339–6347, 2020. DOI: 10.1021/acsnano.0c03252.

LAM, Simon Ching; SUEN, Lorna Kwai Ping; CHEUNG, Teris Cheuk Chi. Global risk to the community and clinical setting: Flocking of fake masks and protective gears during the COVID-19 pandemic. **American Journal of Infection Control**, [S. l.], v. 48, n. 8, p. 964–965, 2020. DOI: 10.1016/j.ajic.2020.05.008.

LEPELLETIER, D.; GRANDBASTIEN, B.; ROMANO-BERTRAND, S.; AHO, S.; CHIDIAC, C.; GÉHANNO, J. F.; CHAUVIN, F. What face mask for what use in the context of the COVID-19 pandemic? The French guidelines. **Journal of Hospital Infection**, [S. l.], v. 105, n. 3, p. 414–418, 2020. DOI: 10.1016/j.jhin.2020.04.036.

LEUNG, Wallace Woon Fong; SUN, Qiangqiang. Electrostatic charged nanofiber filter for filtering airborne novel coronavirus (COVID-19) and nano-aerosols. **Separation and Purification Technology**, [S. l.], v. 250, p. 116886, 2020. DOI: 10.1016/j.seppur.2020.116886.

LIMA, Magda Milleyde de Sousa; CAVALCANTE, Francisco Marcelo Leandro; MACÊDO, Thamires Sales; GALINDO NETO, Nelson Miguel; CAETANO, Joselany Áfio; BARROS, Livia Moreira. Cloth face masks to prevent Covid-19 and other respiratory infections. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, [S. l.], v. 28, 2020. DOI: 10.1590/1518-8345.4537.3353.

NGONGHALA, Calistus N.; IBOI, Enahoro; EIKENBERRY, Steffen; SCOTCH, Matthew; MACINTYRE, Chandini Raina; BONDS, Matthew H.; GUMEL, Abba B. Mathematical assessment of the impact of non-pharmaceutical interventions on curtailing the 2019 novel Coronavirus. **Mathematical Biosciences**, [S. l.], v. 325, p. 108364, 2020. DOI: 10.1016/j.mbs.2020.108364.

NICOLAI, Sílvia Helena de Araújo; AQUINO, José Damásio De; VENTURA, Fernanda de Freitas; BENEVIDES, Erika Alvim de Sá. **Prevenção à Covid - 19: proteção respiratória - orientações de uso frente à Covid - 19**. São Paulo: FUNDACENTRO, 2020.

RUBIO-ROMERO, Juan Carlos; PARDO-FERREIRA, María del Carmen; TORRECILLA-GARCÍA, Juan Antonio; CALERO-CASTRO, Santiago. Disposable masks: Disinfection and sterilization for reuse, and non-certified manufacturing, in the face of shortages during the COVID-19 pandemic. **Safety Science**, [S. l.], v. 129, p. 104830, 2020. DOI: 10.1016/j.ssci.2020.104830.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Advice on the use of masks in the context of COVID-19: interim guidance, 5 June 2020**. Geneva: World Health Organization, 2020. Disponível em: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/52254>.

ZENG, Nianyi; LI, Zewen; NG, Sherriane; CHEN, Dingqiang; ZHOU, Hongwei. Epidemiology reveals mask wearing by the public is crucial for COVID-19 control. **Medicine in Microecology**, [S. l.], v. 4, p. 100015, 2020. DOI: 10.1016/j.medmic.2020.100015.



Este trabalho está licenciado com uma Licença [Creative Commons - Atribuição 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).