

Implantação do processo de confecção de máscaras no HERibeirão durante a pandemia da COVID-19

AUTORES

Amanda Polin Pereira Peracini. Terapeuta Ocupacional do Centro Integrado de Reabilitação do Hospital Estadual de Ribeirão Preto (2020). Mestre em Ciências pelo Programa de Pós-Graduação Interunidades em Bioengenharia da Universidade de São Paulo (2018). Hospital Estadual de Ribeirão Preto. Fone: (16) 3602-7100. E-mail: apolin@herp.faepa.br.

Tamires Viana Dolse Pires. Escriturária de Gestão de Custos e Orçamentos do Hospital Estadual de Ribeirão Preto (2020). Fone: (16) 3602-7100. E-mail: tvdolse@herp.faepa.br.

Cheila Maíra Lelis Fontanesi. Terapeuta Ocupacional do Hospital Estadual de Serrana. Mestre em Ciências pelo Programa de Enfermagem da Universidade de São Paulo (2014). Especialista em Terapia da Mão e Neurologia pela Universidade Federal de São Carlos (2017). Fone: (16) 3987-8800. E-mail: cmlelis@heserrana.faepa.br.

Mariana Angélica de Souza. Coordenadora da equipe multidisciplinar do Hospital Estadual de Ribeirão Preto (2020). Mestre e Doutoranda em Ciências pelo programa de Pós-graduação em Reabilitação e Desempenho Funcional da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo. Fone: (16) 3602-7156. E-mail: madesouza@herp.faepa.br.

Poliana Estafânia Bredariol. Enfermeira do Centro de Controle de Infecção Hospitalar do Hospital Estadual de Ribeirão Preto. Fone: (16) 3602-7144. E-mail: pebredariol@herp.faepa.br.

Renata Teodoro Nascimento. Médica Infectologista. Centro de Controle de Infecção Hospitalar do Hospital Estadual de Ribeirão Preto. Fone: (16) 3602-7144. E-mail: rtnascimento@herp.faepa.br.

Larissa Eduardo Machado. Enfermeira do Centro de Controle de Infecção Hospitalar do Hospital Estadual de Serrana. Fone: (16) 3987-8828. E-mail: lemachado@heserrana.faepa.br.

Natasha Nicos Ferreira. Médica Infectologista do Hospital Estadual de Serrana. Fone: (16) 3987-8828. E-mail: natashanicos@heserrana.faepa.br.

Rita de Cássia Osório. Diretora Administrativa do Hospital Estadual de Ribeirão Preto (2020). Fone: (16) 3602-7100. E-mail: rosorio@herp.faepa.br.

Wilson Salgado Júnior. Professor Associado Divisão de Cirurgia Digestiva Departamento de Cirurgia e Anatomia da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto. Universidade de São Paulo (2020). Diretor Geral do Hospital Estadual de Ribeirão Preto (2020). Fone: (16) 3602-7100. E-mail: wsalgado@fmrp.usp.br.

RESUMO

O trabalho apresenta todo o processo de implantação da produção de máscaras cirúrgicas no Hospital Estadual de Ribeirão Preto para contemplar as demandas surgidas durante a pandemia da COVID-19. A produção de máscaras seguiu as normativas e premissas disponibilizadas pelo Ministério da Saúde, órgãos de pesquisa e assistência hospitalar. Os resultados foram alcançados devido ao envolvimento de vários profissionais e equipes. A operacionalização contou com etapas de aprendizagem, busca de soluções viáveis e seguras, organização da equipe para produção e análises da qualidade do material utilizado. Foi produzida uma média aproximada de 500 máscaras por dia, com um total de 16242 unidades no período de 32 dias. As máscaras foram enviadas para teste no Projeto Respire da Universidade de São Paulo, o relatório mostrou um percentual 97,07 de filtragem do tecido das máscaras em método de ensaio não normalizado, porém com baixa respirabilidade (345 mm de H₂O). Os resultados dos testes foram comparativos, utilizando-se como referência produtos presentes no mercado. A análise dos materiais da máscara permitiu a melhor compreensão dos materiais utilizados bem como garantiu a efetividade do produto. Os testes tiveram caráter informativo e proporcionaram adequações ao tempo de utilização. A avaliação de custos indicou que o valor unitário das máscaras foi de R\$0,70 centavos, sendo este valor abaixo do praticado pelo mercado atual. As máscaras produzidas beneficiaram os profissionais de saúde do Hospital Estadual de Ribeirão Preto, Hospital Estadual de Serrana e Centro de Referência da Saúde da Mulher de Ribeirão Preto (CRSMRP- Mater). Espera-se que o relato possa contribuir cientificamente para discussões atuais e futuras acerca de produções de máscaras seguras durante o enfrentamento de pandemias.

Palavras-chave: Coronavírus; Pandemia; Máscaras Cirúrgicas; Equipamentos de Proteção Individual.

INTRODUÇÃO

No dia 23 de março de 2020, a Resolução de Diretoria Colegiada RDC-356/2020, publicada pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA)¹, permitiu que empresas fabricassem sem autorizações sanitárias ou autorizações de funcionamento, produtos de menor risco e essenciais à pandemia da COVID-19. A resolução de forma extraordinária e temporária apresentou orientações sobre os requisitos necessários para produção de equipamentos prioritários no momento devido à emergência de saúde pública ocasionada pelo SARS-CoV-2.

De acordo com as premissas da RDC-356/2020 e normativas da Associação Brasileira de Normas Técnicas ABNT-NBR 15052:2004 (Artigos de não tecido de uso odontológico-hospitalar- Máscaras cirúrgicas)², desenvolveu-se por iniciativa de profissionais dos locais um projeto para atender à necessidade de uso de máscaras cirúrgicas das equipes do Hospital Estadual de

Ribeirão Preto (HERibeirão), Hospital Estadual de Serrana e Centro de Referência da Saúde da Mulher de Ribeirão Preto (CRSMRP- Mater).

A produção de máscaras cirúrgicas apresentava-se como um processo de rápido acesso ao produto para hospitais e equipes de saúde que vivenciavam um exponencial aumento da demanda deste material de proteção atrelado às dificuldades de fornecedores para entrega.

Diversas iniciativas de confecção de máscaras apareceram no país, organizadas tanto por equipes assistenciais de saúde quanto por centros universitários de pesquisa e inovação.

Para assegurar a produção de máscaras que garantissem segurança no processo e efetividade de resultados consideraram-se orientações de médicos das Comissões de Controle de Infecção Hospitalar (CCIH), as normativas que preconizavam e os manuais técnicos disponibilizados por diversos setores que contribuíram para proteção e redução do contágio em ambientes hospitalares.

OBJETIVO

O objetivo principal deste trabalho foi apresentar o processo de implantação do processo de confecção de máscaras cirúrgicas no Hospital Estadual de Ribeirão Preto, durante a pandemia COVID-19, incluindo as etapas de preparo à testagem.

METODOLOGIA

O processo de operacionalização teve as seguintes etapas:

1. Aprendizagem:

Para o início das atividades, foi realizada uma visita à Escola Municipal de Educação Profissional Básica Dr. Celso Charuri de Ribeirão Preto para observação e aprendizagem dos processos de produção de máscaras que estavam acontecendo no local, com auxílio de voluntários da comunidade, sendo essas pessoas com ou sem habilidades de costura/produção, dependendo da atividade a ser realizada.

A visita proporcionou a atenção a aspectos como higienização do local e materiais, restrição do espaço somente à equipe de produção, divisão da produção em vários segmentos bem como simplificação de etapas de costura (exemplo: uso de colagem de alguns materiais) e em especial restrições às marcações nos tecidos com caneta vermelha. Impossibilitando assim a percepção de contaminação por sangue no tecido. Além disso, a equipe do local orientou sobre a não perfuração dos tecidos, com o uso de alfinetes que poderia criar um ponto de potencial contágio.

2. Busca de soluções viáveis:

A equipe, em um primeiro momento, buscou soluções para encontrar no mercado os materiais necessários à produção, meio de confecção que não dependesse de habilidades de costura, visto à impossibilidade de realização por profissionais variados, organização do local de trabalho e processos.

A equipe inicial de planejamento contou com as coordenações dos locais, profissionais da assistência e membros integrantes das Comissões de Controle de Infecção Hospitalar (CCIH).

O primeiro desafio foi encontrar o tecido de filtragem que estava em falta no mercado, extremamente necessário para produção das máscaras.

O filtro é um tecido não tecido (TNT) constituído de 100% polipropileno trilaminado (SMS) de gramatura de 55 a 60 g.

Durante o processo de aprendizagem sobre a máscara e conhecimento dos materiais tecido de filtragem, a solução foi encontrada, o filtro de TNT era um material de uso contínuo no local, utilizado para embalagem de instrumentais cirúrgicos.

Outro item desafiador foi elaborar uma estratégia de produção que não limitasse ao uso máquinas de costuras, vista a necessidade de conhecimentos e habilidades prévias da equipe de produção. Sendo assim a escolha de uma máquina seladora quente foi o destaque da produção.

Este equipamento já era presente em hospitais, a seladora de pedal de barra quente é utilizada usualmente para fechar embalagens plásticas de medicamentos em setores do hospital como o de Farmácia.

O uso desse equipamento permitiu o fechamento do tecido, e não dependência de habilidades como a costura, bem como, fornecia segurança ao uso após orientações simples e treinamento rápido. Além disso, a própria norma da ABNT 150252:2004, que trata sobre confecção de máscaras cirúrgicas, especifica no item 4 que não se devem usar costuras ou furos para fixação de tiras ou elásticos: “as tiras devem ser fixadas nas margens horizontais ou verticais da máscara, sem furos ou costuras”.

3. Equipe para produção:

O projeto de confecção de máscaras envolveu cooperação de equipes de três hospitais: Hospital Estadual de Ribeirão Preto, Hospital Estadual de Serrana e Centro de Referência da Saúde da Mulher de Ribeirão Preto (CRSMRP- Mater).

Realizou-se um treinamento das equipes com orientações sobre os tecidos e uso dos equipamentos, utilizou-se um espaço interno do hospital denominado como sala de aula, para realização das atividades.

As orientações sobre tamanhos e tipo de materiais basearam-se nas normativas do momento e no manual disponibilizado pelo Instituto de Cardiologia do Distrito Federal³. A equipe foi constituída de profissionais de várias formações, reorganizados em suas escalas para contemplar as atividades de assistência e produções de máscaras.

A confecção de máscaras contou com uma realocação de recursos humanos disponíveis no momento, devido à pandemia da COVID-19, alguns profissionais tiveram redução dos atendimentos eletivos e atividades presenciais nos hospitais. As equipes foram constituídas de 14 pessoas em dois turnos no período diurno (de segunda-feira a sexta-feira), respeitando horários de descanso e habilidades de cada pessoa.

O local de produção contou com espaço amplo e ventilado, distanciamento entre os profissionais e higienização contínua.

4. Qualidade das máscaras:

As primeiras unidades das máscaras cirúrgicas produzidas foram aprovadas pelos médicos infectologistas do local e equipe do CCIH (Comissão de Controle de Infecção Hospitalar). Todos os profissionais na produção utilizaram luvas, máscaras e álcool gel para manter o máximo de higiene possível na manipulação dos materiais. O álcool 70% foi utilizado na higienização dos postos de trabalhos bem como nos materiais sempre que necessário. Os materiais foram acomodados em caixas plásticas durante todo o processo para evitar exposição e possível contato com o solo.

Durante o processo de produção, foi possível um contato com o Projeto Respire da Universidade de São Paulo, para testes de filtragem e respirabilidade das máscaras.

Descrição das máscaras

As máscaras foram constituídas de três camadas: camada externa – frente, camada interna e camada externa- verso. As camadas externas (frente e verso) foram confeccionadas com tecido não tecido (TNT) de 40 g e a camada interna, por filtro (SMS 55-60 g). Para fixação no rosto desenvolveram-se ao longo da produção três modelos; um constituído de 4 faixas de 20 x 3 cm de TNT (dobrada ao meio com a espessura de 1,5 mm) para amarrar atrás da cabeça; segundo modelo de 2 pedaços de 15 cm de elásticos roliços nas laterais (suporte nas orelhas); terceiro modelo de 2 pedaços de 30 cm e 36 cm de elásticos para suporte na cabeça.

As máscaras foram confeccionadas conforme as seguintes orientações e etapas:

- a. Corte de tecido não tecido (TNT- 40 g, cor: azul Royal) – 21 cm x 34 cm;
- b. Corte de filtro SMS (55 g-60 g) nos tamanhos – 21 cm x 17 cm;
- c. Inserção de um clipe nasal (arame encapado) localização distal e central com uso de três pontos de cola quente;
- d. Dobra ao meio do TNT e colocação do filtro com o clipe nasal;
- e. Selagem inicial (parte superior) do filtro com TNT e clipe nasal;
- f. Realização de duas dobras (frente e trás) com pontos de cola quente;
- g. Selagem na parte inferior dos tecidos;
- h. Aparo do excesso de tecidos;
- i. Costura de 4 alças de 20 x 3 cm (dobrada ao meio, totalizando espessura de 1,5 mm) e com duas dobras ao centro OU colagem dos dois elásticos de 15 cm nas duas laterais OU colagem de dois elásticos de 30 cm (parte inferior) e 36 cm (parte superior);
- j. Selagem da parte lateral da máscara junto com as 4 alças (etapa presente somente para o modelo de máscara com alças de amarração);
- k. Finalização e aparo dos excessos de linhas e tecidos;
- l. Testagem manual da resistência dos elásticos;
- m. Acomodação em embalagens plásticas com 50 unidades.

Os tecidos das máscaras foram selados na parte superior, inferior e lateral com uso de uma máquina seladora quente (modelo: solda simples, filete de 45 cm).

O modelo de máscara com as alças de amarrar necessitou de costura em máquina do tipo doméstica. As fitas de TNT de 20 cm foram reduzidas em 10 cm (costura simples ao meio com linha branca 120) devido à fixação das alças com uso da seladora. A selagem da fita de TNT simples (sem a costura ao meio) não se mostrou eficaz, com queima do tecido e desprendimento ao amarrar.

A necessidade de costura das alças de amarrar ao meio aumentava o tempo de produção e demandou profissionais que tivessem habilidades prévias com costura, restringindo a um número limitado.

Abaixo a Figura 1 apresenta o uso da seladora para fechamento lateral do tecido da máscara.



Figura 1: Uso da seladora para fechamento lateral.

Foram produzidos três modelos de máscaras (Figura 2): (1) máscaras de suporte na orelha com tiras de amarração (2) máscaras de suporte na orelha com elásticos e (3) máscaras sem suporte na orelha, com elásticos na parte inferior e superior. Esse último modelo foi adaptado para trazer maior conforto aos profissionais, visto a referências de dor e incômodo quando havia o elástico apoiado nas orelhas. O modelo final foi elaborado junto ao Departamento SESMT (Serviço Especializado em Engenharia de Segurança em Medicina do Trabalho) sendo este confeccionado em maior quantidade na produção.

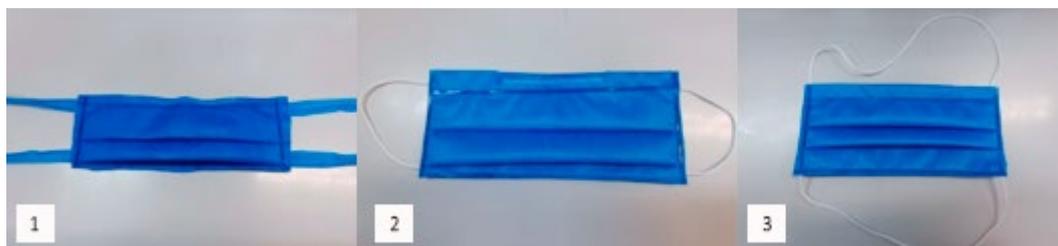


Figura 2: Modelos de máscaras produzidas.

RESULTADOS

Os resultados serão apresentados em relação a uma estimativa de custos, a produção total de máscaras durante determinado período e a análise de filtragem e respirabilidade da máscara realizada através da parceria com o Projeto *Respire! Máscaras Seguras* do InovaUSP, IRIS – Interdisciplinary Research for Innovative Solutions da Universidade de São Paulo.

Produção

O gráfico abaixo apresenta a produção de máscaras do início do dia 09/04/2020 até o final do mês de maio (total de 32 dias), a média de produção no período foi de 507,56 máscaras/dia, total de 16242 unidades.

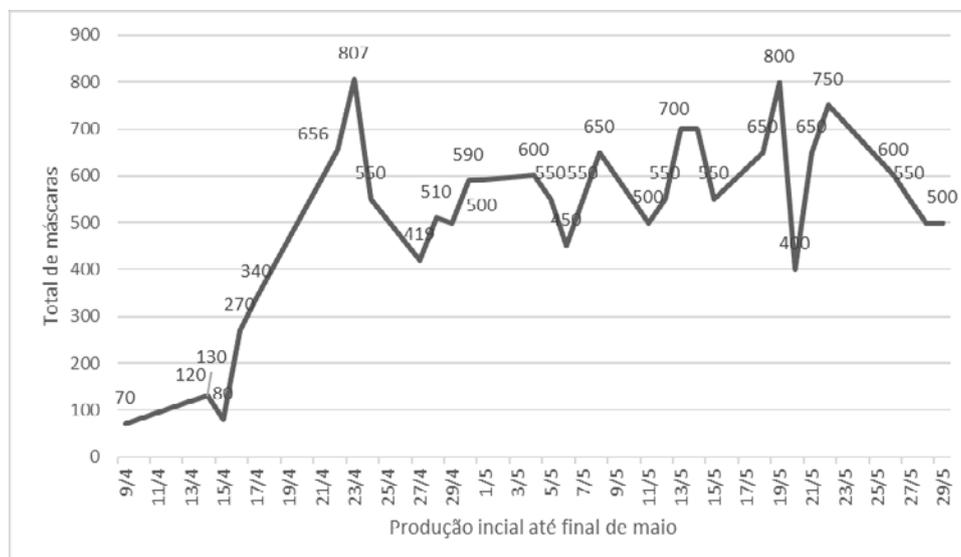


Figura 3: Produção dia de máscaras cirúrgicas no complexo.

Observa-se o aumento da produção devido ao aprendizado e melhora no manuseio dos materiais ao longo do tempo dos processos citados e a possibilidade de cortar grandes quantidades de materiais utilizando-se uma máquina industrial de corte de tecidos. Esta facilitação das etapas foi viável pelo corte do material à máquina realizado através de uma parceria com

a oficina de costura do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo.

Custos

O setor de Gestão de Custos e Orçamentos do Hospital Estadual de Ribeirão Preto, juntamente com os responsáveis pela Produção, Serviço de Manutenção, Almojarifado e Recursos Humanos, realizou um estudo de todo custo necessário para produção das máscaras.

Foram adquiridos rolos de TNT com medidas de 1,40 m x 50 m. Conforme plano de corte, cada rolo rende aproximadamente 800 unidades para produção de máscaras, contando com retirada de 14 cm por metro para confecção das tiras de amarrar.

O filtro SMS disponível era de 1,20 m x 1,20 m com rendimento de 35 unidades, em ambos os tecidos foram considerados aproximadamente 10% de erro de corte.

Os materiais de consumo foram os seguintes: TNT, TNT SMS, elástico roliço branco, linha de costura branca, bastão de cola quente (11 mm), bastão de cola quente (17 mm), fecho (clipe nasal) e bobina para máquina de costura (“canelinha”).

Os equipamentos permanentes envolveram 3 seladoras, 1 máquina de costura, 8 pistolas de cola quente e 6 tesouras.

O valor foi uma estimativa baseada no valor de compra e rendimento de cada material de consumo, envolvendo custos com projeção do valor/hora de cada profissional de acordo com a categoria, gastos com refeições cedidas pela empresa, e custos indiretos (consumo de energia elétrica e materiais de higienização/proteção – luvas e álcool 70%).

O custo total de equipamentos, materiais, custos indiretos acrescidos do valor por hora dos profissionais envolvidos gerou um valor total de R\$ 7,51 por unidade de máscara.

Destaca-se que o valor total por unidade excluído dos honorários dos profissionais ficou de R\$ 0,70 por unidade, preço abaixo do praticado no mercado no momento cotado. O gráfico abaixo apresenta os valores de aquisição de máscaras cirúrgicas no mercado no período de fevereiro a abril do ano de 2020.

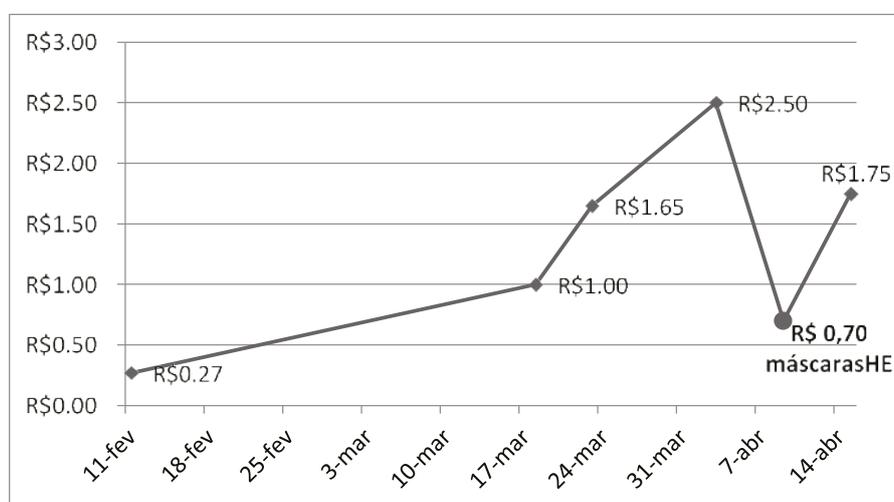


Figura 4: Valores máscaras do mercado e produzidas.

ANÁLISE DE FILTRAGEM E RESPIRABILIDADE

O projeto Respire! Máscaras Seguras da Universidade de São Paulo realizou as seguintes análises que serão apresentadas e são resultados do relatório de ensaios comparativos⁴ realizados pela equipe.

Foram realizados ensaios de contagem da quantidade de partículas geradas e contagem de partículas que atravessaram o material filtrante. A medida de retenção foi calculada pela fórmula: $(\text{média } b * ((a+c) * 0,5)^{-1})$. Cada etapa com duração de 1 minuto⁴.

O método utilizado na análise permitiu comparar o produto com materiais de referência do mercado, não sendo um ensaio normalizado, foi utilizado um gerador de aerossóis de lança partículas de 20 e 800 nm com fluxo de ar produzido por uma bomba de vazão de 1l/min dentro de um suporte de 42 mm de diâmetro interno. Utilizou-se um *Scanning Mobility Particle Sizer* para transportar o fluxo de ar vinculado a um contador de nanopartículas⁴.

As amostras apresentaram uma filtragem de 97,07%, no comparativo a outras máscaras certificadas e confeccionadas por fabricantes autorizados.

O relatório apresentou que máscaras do tipo PFF2/N95 têm retenção acima de 97% e máscaras cirúrgicas acima de 90%. Sendo assim, as máscaras cumpriram a demanda de filtragem adequada no teste comparativo⁴.

A capacidade de respirabilidade de uma máscara é a resistência à respiração medida através da pressão diferencial (medida em mm de água) na entrada e saída de ar, realizada em 3 pontos diferentes da máscara para cada amostra. Utilizou-se uma bomba de cação de 100L/min em uma área de 491 mm² (25 mm de diâmetro) aproximado⁴.

A pressão diferencial medida foi 345 mm de H₂O, compreende-se que quanto menor o valor da medida, melhor sua respirabilidade.

O relatório apresentou que máscaras PFF2/N95 de primeira qualidade atingem uma diferença de 280 mm de H₂O, máscaras cirúrgicas valores tipicamente inferiores a 130 mm de H₂O⁴.

Observou-se que as amostras poderiam ocasionar desconforto, reduzindo o tempo de uso devido à baixa respirabilidade apresentada no teste.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A produção de máscaras no HERibeirão propiciou a oferta aos funcionários das unidades envolvidas de um produto confortável, de qualidade e baixo custo. As máscaras desenvolvidas asseguraram conforto e adaptabilidade a todos os profissionais em uso.

Destaca-se que o processo de confecção das máscaras foi possível mediante a reorganização dos processos de trabalho da instituição e a dedicação dos profissionais envolvidos. E, assim, sugere-se que a metodologia de confecção aqui utilizada possa ser replicada em outras instituições ou outros momentos em que houver demanda.

REFERÊNCIAS

1. BRASIL. Resolução de Diretoria Colegiada - RDC nº 356, 23 de março de 2020. Ministério da Saúde (BR), Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. Disponível em: http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/5809525/RDC_356_2020_.pdf/0655c7ae-8c47-4be9-bf0d-4c7b8df03e4e
2. Associação Brasileira de Normas Técnicas. ABNT NBR 15052:2004. Artigos de não tecido de uso odonto-médico-hospitalar- Máscaras cirúrgicas- Requisitos. Disponível em: <https://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=418>
3. Instituto de Cardiologia – Distrito Federal, Fundação Universitária de Cardiologia Serviço de Controle de Infecção Hospitalar. Setor HFA- Hospital das Forças Armadas- setor sudoeste, s/no BRASÍLIA-DF.
4. Reis DC, Jorge F, Artaxo P, Sakano VK, Lima LN, Morais F, John VM. Resultado de ensaios comparativos. São Paulo: InovaUSP, IRIS – Interdisciplinary Research for Innovative Solutions, lidera o projeto (respire! Máscaras Seguras); 2020 Maio.