**Métodos químicos de descontaminação dos respiradores PFFs ou similares**

**Leandro da Silva Braga 1, Anderson Victor da Silva2, Jessyca Nayara Mascarenhas Lima 3**

1Instituto Federal do Ceará (leandro.braga200@gmail.com)

2 Instituto Federal do Ceará

3Universidade Regional do Cariri

**Resumo:** A pandemia originada pelo vírus SARS-CoV-2 da nova doença COVID-19 em praticamente todos países pressionando de forma significativa a capacidade de fornecer suprimentos de proteção respiratória para profissionais da saúde que trabalha na linha de frente no combate à doença. Muitas pesquisas foram desenvolvidas com o objetivo na descontaminação e reutilização de peça facial filtrante(PFF) com destaque para três técnicas: radiação ultravioleta (UV), peróxido de hidrogênio vaporizado e aquecimento úmido à baixa temperatura, métodos químicos que pode ser utilizado na descontaminação e esterilização de respiradores descartáveis(PFFs) e reutilizados em ambiente hospitalar. Portanto este resumo tem por objetivo principal avaliar os principais métodos químicos para descontaminação com intenção a reutilização de respiradores PFFs. Porém ainda carece de estudo mais aprofundados para obter um único método descontaminação com maior destaque entre os três. Comparando os métodos existente e a eficácia no quesito descontaminação, filtração e integridade dos respiradores PFF e avaliar o mais propicio para uso universal. Outros métodos como autoclave, calor seco, álcool isopropílico, sabão, irradiação seca por micro-ondas, água sanitária, óxido de etileno e ozônio.

**Palavras-chave/Descritores:** Agente biocida.Proteção respiratória. Doença do coronavírus 2019.

**Área Temática:** Temas livres

1. **INTRODUÇÃO**

Os respiradores facial descartáveis PFFs (Peças Faciais Filtrantes) são equipamento de proteção individual que possuem a capacidade de filtração de aproximadamente 95%, abrangendo partículas de até 0,3µm, além disso, se adapta ao formatado do rosto do usuário oferecendo mais segurança principalmente em ambientes hospitalares onde a contaminação pode ocorrer por aerossóis. Os respiradores de máscara facial filtrantes (PFFs) são dispositivos de proteção usados ​​em vários locais de trabalho para reduzir a exposição a partículas no ar (ENINGER et al., 2008).

Em decorrência da pandemia da nova doença do coronavírus (COVID-19), muitas instituições de saúde pública e privado no Brasil e no mundo, enfrenta além da doença a falta de respiradores do tipo PFF. O Centro de Controle e Prevenção de Doenças (CDC), nos Estados Unidos, emitiu um documento que recomenda a utilização de estratégia de crise durante o período de escassez de suprimentos principalmente os de respiradores modelo PFF e semelhantes, devido à alta demanda global provocado pela pandemia (CDC, 2020a).

O CDC determina em causa de emergência a reutilização de respiradores do tipo PFF como estratégia de combate a crise sanitária ocasionada pelo vírus SARS-CoV-2. O CDC publicou novos procedimentos que orienta o uso prologado e reutilização limitado de respiradores faciais filtrante em ambiente hospitalares e descontaminação de respiradores e reutilização dos tipos pecas faciais filtrantes. (CDC, 2020b).

O Instituto Nacional de Segurança e Saúde Ocupacional (NIOSH) do CDC, recomenda que seja utilizados métodos de descontaminação de respiradores para profissionais de saúde que trabalha na linha de frente no combate e no tratamento de pessoas contaminadas pelo vírus SARS-CoV-2. A transmissão de SARS-CoV-2 ocorre frequentemente em ambientes hospitalares, com vários casos relatados de transmissão hospitalar destacando a vulnerabilidade dos profissionais de saúde (FISCHER et al., 2020).

O método mais eficiente de descontaminação deve reduzir a quantidade de patógenos, mas sem prejudicar o desempenho (filtragem e respirabilidade) do respirador descartável sem provocar danos nas estruturas e suportar o processo de descontaminação. O NIOSH enfatiza que os empregadores devem procurar os fabricantes de respiradores para obter orientação sobre quais métodos de descontaminação são compatíveis com modelos específicos de respiradores. (3M 2020).

Segundo oCDC e o NIOSH, porém em caso de alta necessidade pode ser considerado a reutilização utilizando método de descontaminação químico como: radiação ultravioleta (UV), o peróxido de hidrogênio vaporizado e aquecimento úmido à baixa temperatura que releva ser promissores métodos para descontaminação (CDC, 2020c). Portanto este resumo tem por objetivo principal avaliar os principais métodos químicos para descontaminação com intenção a reutilização de respiradores PFFs.

1. **METODOLOGIA**

Trata-se de um estudo de revisão narrativa da literatura, onde foram selecionados trabalhos que apresentassem relevância a temática, sendo excluídos os duplicados e os não compatíveis com o estudo em questão. As informações foram obtidas através da análise de artigos científicos publicados em periódicos internacionais consultados na base de dados SciELO, Portal de Periódicos CAPES, PUBMED, SCOPUS, Revista Química Nova, Clinical Microbiology Reviews, Boletins Técnicos da 3M, Revista Sociedade e Química, Portal ANVISA e CDC. Os descritores utilizados foram: Agente biocida,proteção respiratória, doença do coronavírus 2019. Bem como descritos na língua inglesa, virucidal action, breath protection, coronavirus disease 2019.

1. **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Em resumo, três métodos (radiação ultravioleta (UV), peróxido de hidrogênio vaporizado e aquecimento úmido à baixa temperatura) com razoabilidade de segurança para o procedimento de descontaminação de PFF. Porém ainda carece de estudo mais aprofundados para obter um único método descontaminação com maior destaque entre os três métodos promissores citado a seguir:

**Radiação ultravioleta (UV)**

O processo de descontaminação por radiação ultravioleta e um método de grande eficiência na desinfecção, porém não consegue ter efetividade total por conta das camadas filtrante que compõe a estrutura do respirador dependendo da dose de radiação tendo eficiência de inativação de 99,9% nos microrganismo do tipo H1N1, MERS-CoV e SARS-CoV presente na superfície do respirador. Medidas de prevenção são recomendadas como não expor os olhos a radiação ultravioleta (LOWE et al., 2020). Não há evidencias de efeitos adversos no ajuste e filtragem do PFF com a utilização da radiação ultravioleta.

**Peróxido de hidrogênio vaporizado**

Tratamento de PFF com Peroxido de hidrogênio vaporo evidência efeitos mínimos sobre a filtração e o ajuste, demostrando eficiência de 99,99999% das bactérias presente na superfície que compõe o PFF. Em vários modelos testando o peróxido de hidrogênio vaporoso não reduziu a respirabilidade e a capacidade de filtração do EPI (equipamento de proteção individual). O material que compõem a estrutura do respirador descartável suporta até 50 ciclos sem perde desempenho em na capacidade de filtragem (BATTELLE, 2016). Porém pode permanecer resíduos de peróxido de hidrogênio na estrutura do respirador na descontaminação.

**Aquecimento úmido à baixa temperatura**

É um processo de descontaminação que consiste em 60% e 80% de umidade relativa, provocando danos mínimos na estrutura dos respiradores PFF descontaminando microrganismo do tipo H1N1 usando calor úmido. 65 ° C e 85% de umidade relativa, alcançaram uma redução mínima de 99,99% no vírus. Uma limitação do método do calor úmido é a incerteza da eficácia da desinfecção para vários patógenos (CDC, 2020c).

**Outros métodos de descontaminação**

Autoclave, calor seco, álcool isopropílico, sabão, irradiação seca por micro-ondas, água sanitária, óxido de etileno, ozônio. Estes métodos de descontaminação não fornece segurança adequada (com exceção do ozônio) para esterilização de respiradores, causa danos a estrutura do material do PFF e são danosos a saúde do usuários pós descontaminação. A utilização do ozônio está em fase de discursão em fórum públicos e não chegaram a conclusões na efetividade de descontaminação de microrganismo patogênico em respiradores descartáveis do tipo N95, PFF e similares (BERGMAN et al., 2010).

Estudos baseado na esterilização, desinfecção de respiradores do tipo PFF verifica quatros aspectos relevante para que a reutilização seja considerada minimamente seguro. O método de descontaminação deve: inativar o microrganismo, não provocar danos a eficiência de filtragem do respirados ou danos a sua estrutura, não prejudicar o ajuste e vedação do respirador e fornecer segurança ao usuário que reutiliza-lo (3M 2020). Comparando os métodos existente e a eficácia no quesito descontaminação, filtração e integridade dos respiradores PFF e avaliar o mais propicio para uso universal.

**5**  **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

As informações que temos atualmente chega em algumas conclusões que existem três métodos com potencial para descontaminação de respiradores descartáveis tipo PFF que causa danos considerável somente em vários ciclos de descontaminação dos respiradores. Outros métodos como autoclave, calor seco, álcool isopropílico, sabão, irradiação seca por micro-ondas, água sanitária, óxido de etileno e ozônio. Sendo ozônio o mais promissor deste processos de descontaminação, mas os estudos sobre o processo de esterilização com ozônio está em fase de discursão em fórum públicos e avaliado por fabricantes e instituições de pesquisas.

1. **REFERÊNCIAS**

Battelle - **Final Report for the Bioquell Hydrogen Peroxide Vapor (HPV) Decontamination for Reuse of N95 Respirators.** 2016. Disponível em: https://www.fda.gov/emergency-preparedness-and-response/mcm-regulatory-science/investigating-decontamination-and-reuse-respirators-public-health-emergenciesexterna.html Acesso em: 15 jul. 2020.

BERGMAN, Michael S. et al. Evaluation of Multiple (3-Cycle) Decontamination Processing for Filtering Facepiece Respirators. **Journal Of Engineered Fibers And Fabrics.**Nebrasca, USA, p. 31-41. 01 dez. 2010. Disponível em: https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/155892501000500405. Acesso em: 15 jul. 2020.

CDC - Centers for Disease Control and Prevention- **Decontamination and Reuse of Filtering Facepiece Respirators** [internet]. Geórgia, EUA; 2020c. Disponível em: https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/hcp/ppe-strategy/decontamination-reuse-respirators.html. Acesso em: 14 jul. 2020.

CDC - Centers for Disease Control and Prevention - **Strategies for Optimizing the Supply of N95 Respirators**. 2020. Disponível em: https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/hcp/respirators-strategy/index.html. Acesso em: 13 jul. 2020.

CDC - Centers for Disease Control and Prevention **- Recommended Guidance for Extended Use and Limited Reuse of N95 Filtering Facepiece Respirators in Healthcare Settings** [internet]. Geórgia, EUA; 2020b. Disponível em: https://www.cdc.gov/niosh/topics/hcwcontrols/recommendedguidanceextuse.html. Acesso em: 13 jul. 2020.

ENINGER, Robert M. et al. Filter Performance of N99 and N95 Facepiece Respirators Against Viruses and Ultrafine Particles. **The Annals Of Occupational Hygiene**, [s.l.], v. 52, n. 5, p. 385-396, 13 maio 2008. Oxford University Press (OUP).

FISCHER, Robert et al. **Assessment of N95 respirator decontamination and re-use for SARS-CoV-2**. 2020. Disponível em: https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2020.04.11.20062018v2. Acesso em: 17 jul. 2020.

LOWE, John J et al. **N95 Filtering Facepiece Respirator Ultraviolet Germicidal Irradiation (UVGI) Process for Decontamination and Reuse**. 2020. Disponível em: https://www.nebraskamed.com/sites/default/files/documents/covid-19/n-95-decon-process.pdf. Acesso em: 15 jul. 2020.

3M. **Decontamination of 3M Filtering Facepiece Respirators, such as N95 Respirators, in the United States - Considerations.** Technical Bulletin 2020. Disponível em: https://multimedia.3m.com/mws/media/1824869O/decontamination-methods-for-3m-filtering-facepiece-respirators-technical-bulletin.pdf. Acesso em: 14 jul. 2020.