

# Eficiência de máscaras cirúrgicas como equipamento de proteção respiratória contra aerossóis bacterianos

Ponsoni, K.<sup>1</sup>; Mingireanov, T.R.<sup>1</sup>; Raddi, M.S.G.<sup>1\*</sup>

*Departamento de Análises Clínicas, Faculdade de Ciências Farmacêuticas, UNESP, Araraquara, SP, Brasil*

Recebido 13/09/05 / Aceito 08/11/05

## RESUMO

**O uso de máscaras é aceito como método de proteção individual contra agentes microbianos presentes em ambientes insalubres que possam ser inalados. O objetivo desse estudo foi avaliar a performance de máscaras descartáveis do tipo cirúrgica, comercializadas no Brasil, na filtração de bioaerossóis emitidos por aeradores de uma estação de tratamento de esgoto sanitário. A eficiência na filtração variou de 50,9% a 99,9% para seis produtos de diferentes procedências.**

*Palavras-chave:* Equipamento de proteção respiratória, máscara cirúrgica, bioaerossol.

As máscaras de proteção individual desde a sua introdução, há mais de 100 anos, sofreram muitas modificações, tanto na forma quanto em relação ao material utilizado para sua fabricação, contudo ainda não existe um método padrão para avaliar a capacidade de filtração desses equipamentos. Aerossóis de cloreto de sódio (0,6 µm de diâmetro) são utilizados na Inglaterra para medir a eficiência de aparatos de proteção respiratória, correspondendo aos testes que fazem uso de aerossóis de óleo de milho padronizados nos Estados Unidos da América (Wake et al., 1997). Ainda não está documentado se a performance de filtração de aerossóis não biológicos é representativa de aerossóis infecciosos (McCullough et al., 1997). Alguns trabalhos utilizam experimentalmente nebulizadores, em câmaras testes, para gerar aerossóis bacterianos na tentativa de reproduzirem tamanho e concentrações diferentes de partículas (Ding & Wang, 1997; McCullough et al., 1997).

Os aeradores das lagoas da Estação de Tratamento de Esgoto de Araraquara (ETEA), em suas proximidades, favorecem a emissão para a atmosfera de bioaerossóis que mimetizam os induzidos por nebulizadores (Ponsoni et al., 2004). O objetivo do presente estudo foi avaliar a eficácia de máscaras descartáveis do tipo cirúrgica, comercializadas no Brasil, quanto à performance na filtração de aerossóis contendo coliformes totais.

Amostras de ar (500 L) foram coletadas nas imediações dos aeradores da ETEA, utilizando-se um amostrador de ar de um estágio (MAS-100, MERCK), colocado a uma altura de aproximadamente 1m do solo,

sobre placa de Petri contendo Chromocult<sup>®</sup> Coliform Agar (controle). Imediatamente, após o término desse procedimento, a placa foi removida e nova amostragem foi realizada após adaptação da máscara esterilizada na parte superior do aparelho (Figura 1), obedecendo, rigorosamente, as condições meteorológicas anteriores (teste). As placas foram incubadas a 37°C e analisadas após 24 horas. Para obtenção do número total de UFC/m<sup>3</sup> utilizou-se a tabela de conversão do aparelho. As amostragens foram realizadas em triplicata. O percentual da capacidade de retenção para aerossóis de coliformes totais, obtido através da fórmula  $100 - (\text{teste}/\text{controle}) \times 100$ , para seis máscaras de diferentes procedências, variou de 50,9 % a 99,9% (Tabela 1).



Figura 1 - Máscara de proteção respiratória adaptada em amostrador de ar (MAS-100, Merck) utilizando elástico de borracha.

\*Autor Correspondente: Maria Stella Gonçalves Raddi - Departamento de Análises Clínicas, Faculdade de Ciências Farmacêuticas, UNESP. Caixa Postal 502, 14801-902, Araraquara, SP, Brasil. E-mail: raddims@cfar.unesp.br Fone: 55-(0XX16) 3301-6557.

Tabela 1 - Capacidade de retenção de unidades formadoras de colônia (UFC) de coliformes totais por máscaras descartáveis do tipo cirúrgica de diferentes procedências comercializadas no Brasil

Máscara	UFC		Retenção (%)
	Controle	Teste	
1	5.286 ± 5,5	164 ± 1,2	96,9
2	5.384 ± 5,3	2.641 ± 1,4	50,9
3	6.668 ± 3,7	74 ± 2,3	98,5
4	5.382 ± 6,3	222 ± 1,2	95,9
5	5.382 ± 3,2	5 ± 1,3	99,9
6	6.240 ± 5,4	1.872 ± 1,4	70,0

A literatura é escassa em publicações que demonstram a eficácia de equipamentos de proteção respiratória utilizando células microbianas. No presente estudo, as espécies bacterianas selecionadas possuem cerca de 0,5 a 0,8 µm de diâmetro e 1 a 3 µm de comprimento e podem mimetizar, em tamanho, outros gêneros de interesse na clínica médica como: *Pseudomonas* (0,5 a 1,0 µm por 1,5 a 5 µm), *Legionella* (0,3 a 0,9 µm por 1,5 a 5 µm) e *Acinetobacter* (1 a 1,5 µm por 1,5 a 2,5 µm). O aparelho MAS-100 permite amostragem de partículas maiores que 1 µm, sendo esse o fator limitante para que os menores membros da família *Mycobacteriaceae* possam ser correlacionados com a eficácia da retenção dos equipamentos analisados. Nossos resultados demonstram a grande variação na capacidade de retenção desses produtos, todavia há disponível comercialmente equipamento capaz de reter bioaerossóis bacterianos acima de 1 µm com eficiência superior a 99%. O produto cinco foi o único que continha na embalagem o número de registro na Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e porcentagem de retenção, cujo índice foi confirmado através dos resultados obtidos neste estudo.

Máscaras, por serem consideradas equipamentos de proteção individual, são passíveis de registro na ANVISA, sendo as Resoluções RDC-185/01 e RDC-56/01 (Brasil, 2001,a,b) os instrumentos legais utilizados para a análise do processo. A certificação de Boas Práticas deve ser solicitada à Unidade de Inspeção, que também é parte da ANVISA. Apesar do uso de máscaras não garantir 100% de proteção das vias respiratórias, quando se pretende maior eficiência na filtração de contaminantes presentes no ar, a especificação técnica oferecida pelo fabricante ou distribuidor do produto deve ser observada.

## AGRADECIMENTOS

Ao Departamento Autônomo de Água e Esgoto de Araraquara, Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Araraquara e Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – FAPESP.

## ABSTRACT

*Efficiency of surgical masks as respiratory protective equipment against bacterial aerosols*

**The use of masks is generally accepted as a means of protecting the individual against microbial pathogens that might be inhaled in unhealthy environments. The objective of this study was to evaluate the efficiency of disposable surgical masks sold in Brazil, against coliforms in aerosols emitted by the aerators of a sanitary sewage treatment station. The filtration efficiency varied from 50.9% to 99.9% for 6 masks from different sources.**

*Keywords:* Respiratory protective equipment, surgical mask, bioaerosol.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Brasil. Resolução RDC nº 56, de 06 de abril de 2001. Brasília, DF: Agência Nacional de Vigilância Sanitária. *Diário Oficial da União*, 06 abr 2001a.
- Brasil. Resolução RDC nº 185, de 22 de outubro de 2001. Brasília, DF: Agência Nacional de Vigilância Sanitária. *Diário Oficial da União*, 06 nov 2001b.
- Ding P, Wang C. Effect of sampling time on the sampling efficiency of all-glass impringer-30 samples for *E. coli* aerosol. *J Aerosol Sci* 1997; 28 (Suppl.1): S671-2.
- McCullough NV, Brosseau LM, Vesley D. Collection of three bacterial aerosols by respirator and surgical mask filters under varying conditions of flow and relative humidity. *Ann Occup Hyg* 1997; 41: 677-90.
- Ponsoni K, Mingireanov TR, Raddi MSG. Dispersão de bioaerossóis por aeradores em uma estação de tratamento de esgoto sanitário. *Rev Ciênc Farm Araraquara* 2004; 25: 115-8.
- Wake D, Bowry AC, Crook B, Brown RC. Performance of respirator filters and surgical masks against bacterial aerosols. *J Aerosol Sci* 1997; 28: 1311-29.