



**PETIRAS**  
E E U S P

## I Simpósio – PETIRAS

Produção acadêmica da enfermagem em debate:

Processamento de produtos para saúde & Prevenção de infecção relacionada à assistência à saúde



# Descontaminação do ambiente: Olhar criterioso sobre as novas perspectivas

São Paulo, 15 de outubro de 2019

Prof<sup>a</sup> Dra. Kazuko Uchikawa Graziano  
Professora Titular Sênior do Departamento ENC da Escola de Enfermagem da USP

**PRESSÃO NEGATIVA NA ÁREA DE LIMPEZA DO CME E CONTROLE DE NOROVÍRUS NO AMBIENTE**

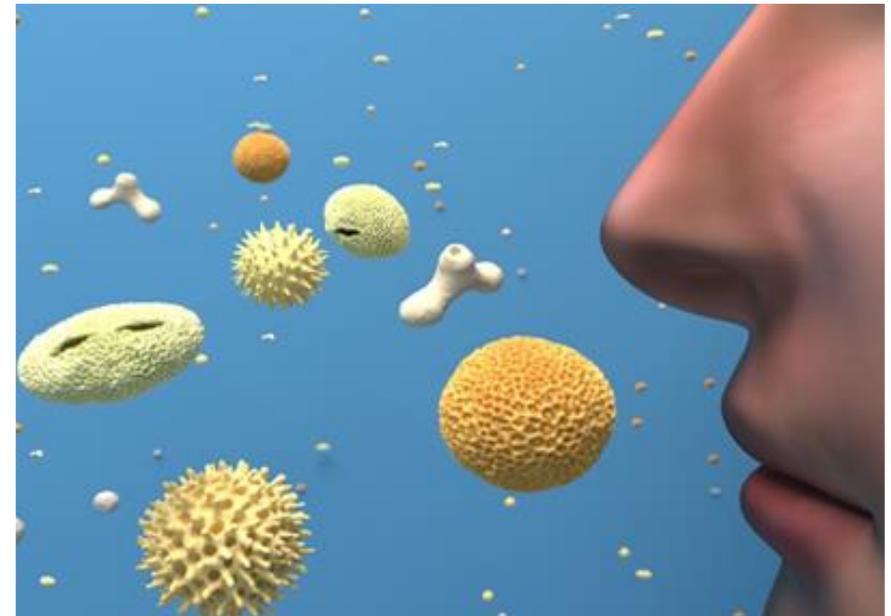
# QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DO AR NO CENTRO DE MATERIAL E ESTERILIZAÇÃO: AVALIAÇÃO DO IMPACTO DA PRESSÃO NEGATIVA NA ÁREA DA LIMPEZA

Doutoranda: Alda Graciele C. S. Almeida  
Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dra. Kazuko U. Graziano



São Paulo  
2018

***“.... a necessidade de manter um diferencial de pressão negativa do ar na sala de limpeza do CME, até o momento, não está sustentada por evidências científicas” (Almeida, 2018).***



# POR QUE PRESSÃO NEGATIVA NA ÁREA DE LIMPEZA DO CME ?

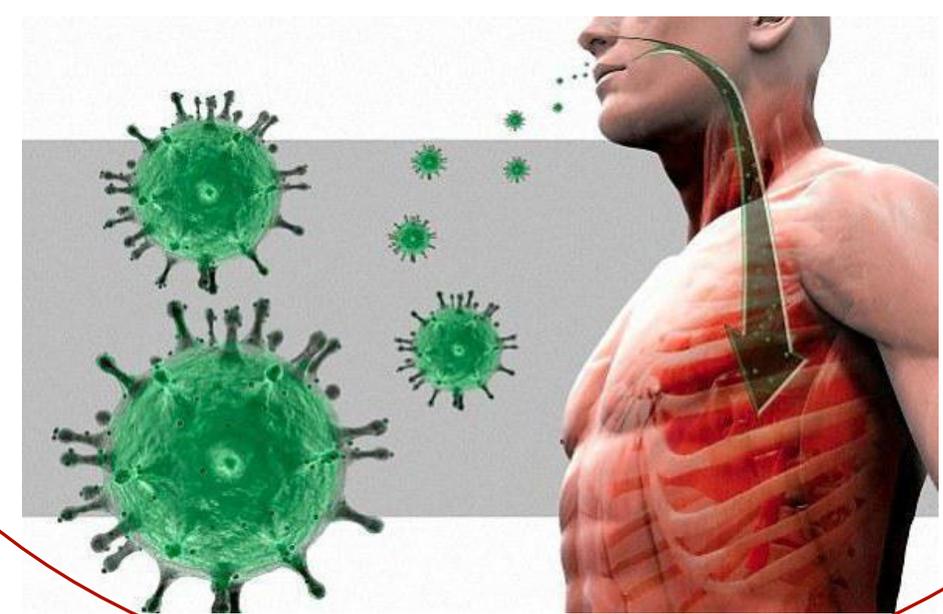


**RECONTAMINAÇÃO  
DO  
MATERIAL ?**



**DESINFECÇÃO    ESTERILIZAÇÃO**

**RISCO  
OCUPACIONAL ?**





Ministério da Saúde - MS  
Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA

### RESOLUÇÃO-RE Nº 09, DE 16 DE JANEIRO DE 2003

(Publicada no DOU nº14, de 20 de janeiro de 2003)

O Diretor da Diretoria Colegiada da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, no uso da atribuição que lhe confere a Portaria nº 570, do Diretor Presidente, de 3 de outubro de 2002;

considerando o § 2º, do art. 111 do Regimento Interno aprovado pela Portaria nº 593, de 25 de agosto de 2000, republicada no DOU de 22 de dezembro de 2000,

considerando a necessidade de revisar e atualizar a RE/ANVISA nº 176, de 24 de outubro de 2000, sobre Padrões Referenciais de Qualidade do Ar Interior em Ambientes Climatizados Artificialmente de Uso Público e Coletivo, frente ao conhecimento e a experiência adquiridos no país nos dois primeiros anos de sua vigência;

considerando o interesse sanitário na divulgação do assunto;

considerando a preocupação com a saúde, a segurança, o bem-estar e o conforto dos ocupantes dos ambientes climatizados;

considerando o atual estágio de conhecimento da comunidade científica internacional, na área de qualidade do ar ambiental interior, que estabelece padrões referenciais e/ou orientações para esse controle;

considerando o disposto no art. 2º da Portaria GM/MS nº 3.523, de 28 de agosto de 1998;

considerando que a matéria foi submetida à apreciação da Diretoria Colegiada que a aprovou em reunião realizada em 15 de janeiro de 2003, resolve:

Art. 1º Determinar a publicação de Orientação Técnica elaborada por Grupo Técnico Assessor, sobre Padrões Referenciais de Qualidade do Ar Interior, em ambientes climatizados artificialmente de uso público e coletivo, em anexo.

Art. 2º Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação.

CLÁUDIO MAIEROVITCH PESSANHA HENRIQUES

# PARÂMETRO

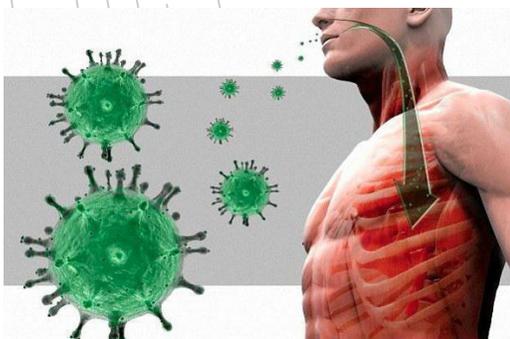
Resolução RE nº 9 da ANVISA,  
2003  
750 UFC/m<sup>3</sup> de  
contaminantes fúngicos no ar  
e relação I/E ≤ 1,5

Muitos CME do Brasil não conseguiram cumprir esta exigência.

## DÚVIDA NO CONTEXTO DO CME

CME Classe II

I - Sala de recepção e limpeza  
(setor sujo)



Estudos realizados em décadas anteriores demonstraram que aerossóis são gerados durante as atividades de limpeza manual, uso de dispositivos com água altamente pressurizada e decorrente do funcionamento das lavadoras ultrassônicas (Braymen, 1969; Turner, 1975; O'Toole, 2009).

### RDC nº 15 da ANVISA (2012) em seu artigo 52

Manter temperatura ambiente entre 18° e 22° C

Garantir vazão mínima de ar total de 18,00 m<sup>3</sup>/h/m<sup>2</sup>, manter um **diferencial de pressão negativo** entre os ambientes adjacentes, com pressão diferencial mínima de 2,5 Pa

Prover exaustão forçada de todo ar da sala com **descarga para o exterior da edificação**, com ar de reposição proveniente dos ambientes vizinhos.





Embora a RDC no15 da ANVISA (Brasil, 2012) determine a exigência da sala de limpeza com um diferencial de pressão negativo do ar ambiente, não há recomendação de uso de máscara N95.



## OBJETIVO

- Avaliar o impacto da presença da pressão negativa do ar na área de limpeza do CME interferindo na qualidade microbiológica do ar desse setor e da área de preparo dos PPS que comunica diretamente com essa área.

- CME Classe II

com pressão negativa e ante sala na área de limpeza

sem pressão negativa, mas com sistema de condicionamento do ar central

Research

JAMA. 2019;322(9):824-833. doi:10.1001/jama.2019.11645

JAMA | Original Investigation

### N95 Respirators vs Medical Masks for Preventing Influenza Among Health Care Personnel A Randomized Clinical Trial

Lewis J. Radonovich Jr, MD; Michael S. Simberkoff, MD; Mary T. Bessesen, MD; Alexandria C. Brown, PhD; Derek A. T. Cummings, PhD; Charlotte A. Gaydos, MD; Jenna G. Los, MLA; Amanda E. Krosche, BS; Cynthia L. Gibert, MD; Geoffrey J. Gorse, MD; Ann-Christine Nyquist, MD; Nicholas G. Reich, PhD; Maria C. Rodriguez-Barradas, MD; Connie Savor Price, MD; Trish M. Perl, MD; for the ResPECT investigators

# Dispositivo *Six-stage Andersen solid impaction sampler*

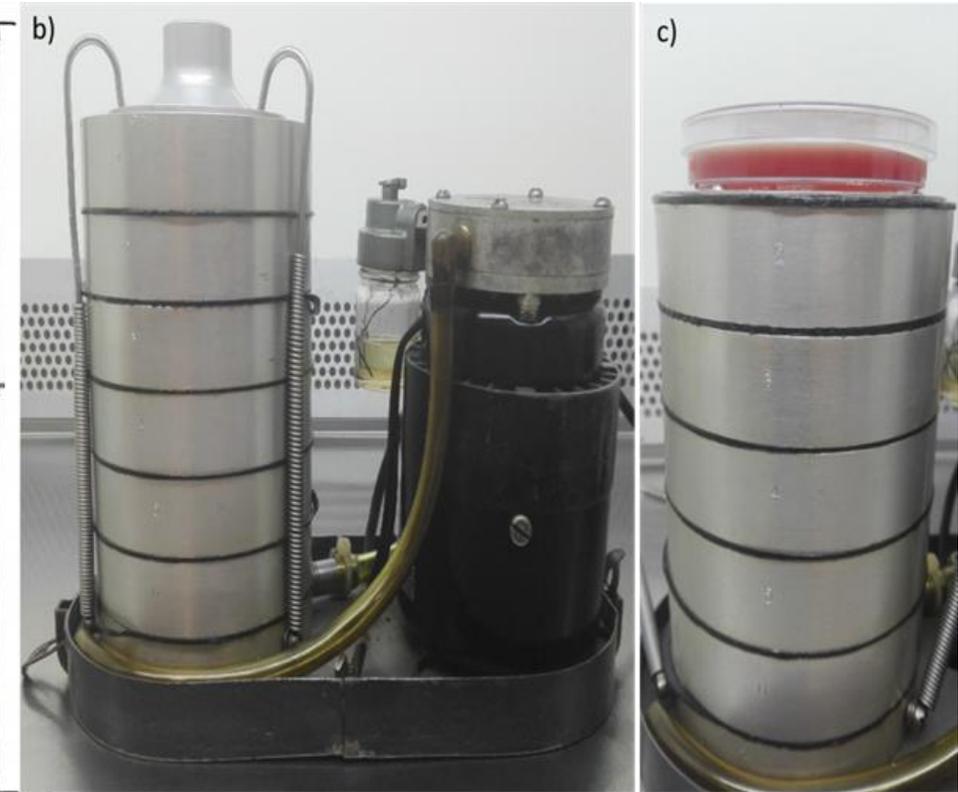
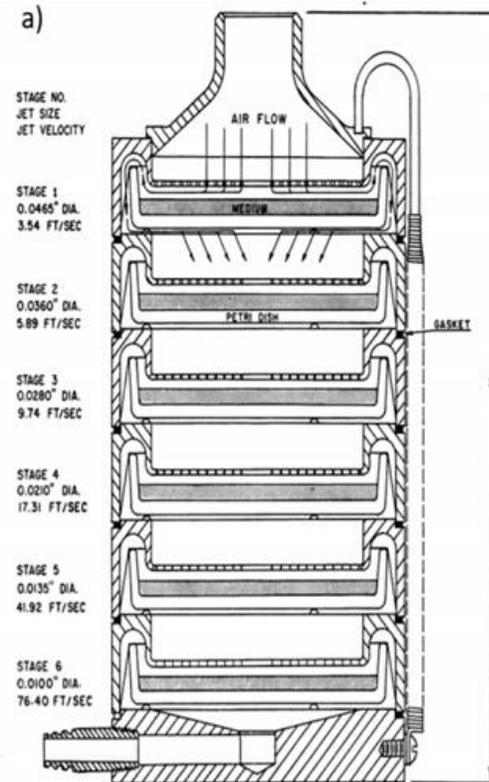
## MATERIAL E MÉTODO

### MEIOS DE CULTURA

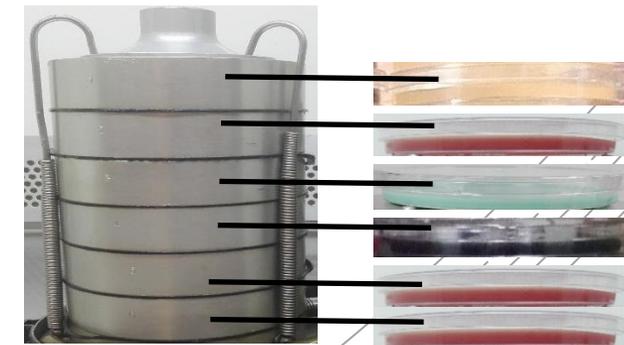
agar sangue\*, agar sabouraud\*\*, *agar legionella* seletivo\*\* e *lowenstein Jensen*\*\*\* produzidos em placas de 90 mm, especialmente, para o presente estudo.



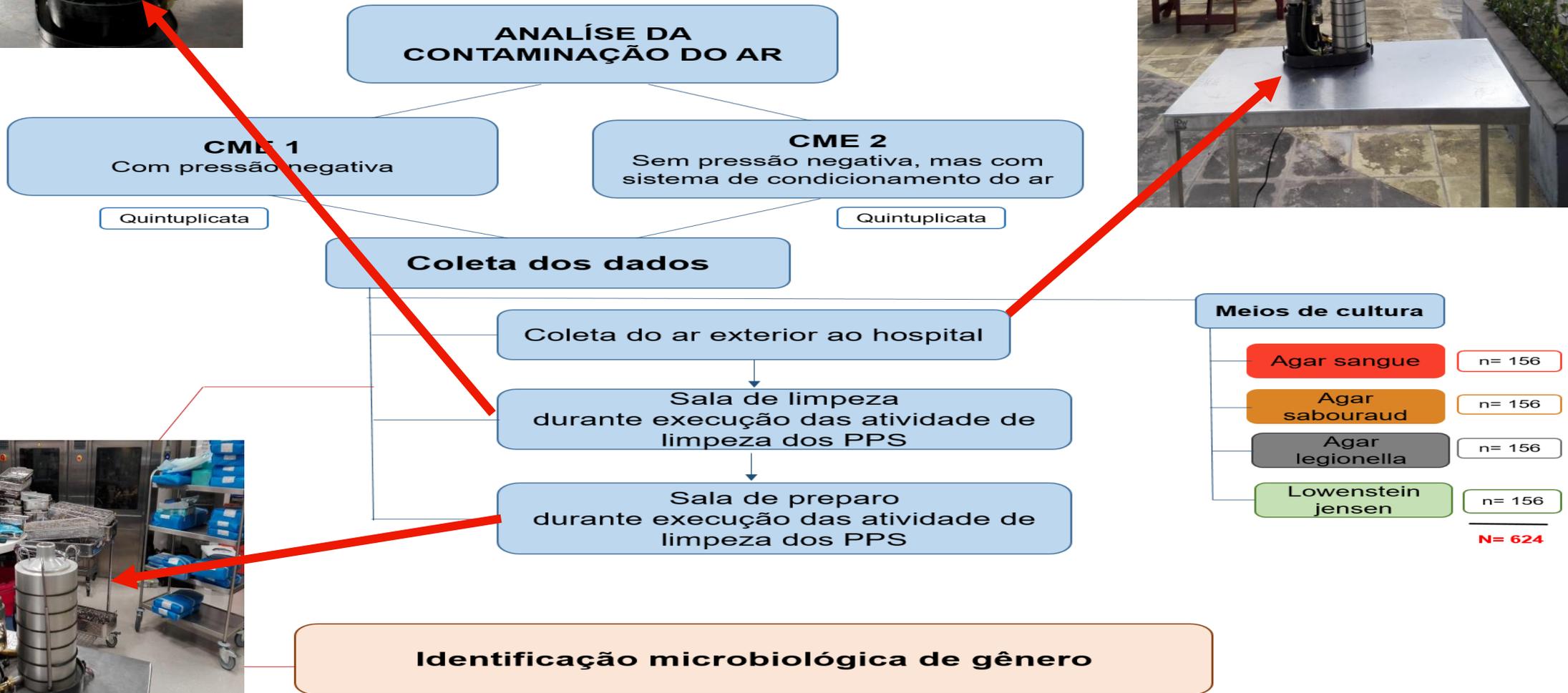
Incubação em estufa microbiológica \*5 dias, \*\*15 dias, \*\*\*60 dias



20' coleta taxa de vazão de 28,3 /min



# LOCAIS DE COLETA DE DADOS



# RESUMOS

Estágios do Andersen/ diâmetro das perfurações		Microorganismos isolados			
		Sala de limpeza		Sala de preparo	
		CME com pressão negativa	CME sem pressão negativa	CME com pressão negativa	CME sem pressão negativa
1	7,0µm	<i>Bacillus subtilis</i> Não determinado <i>Rhodotorula spp.</i>	<i>Bacillus subtilis</i> Não determinado	<i>Bacillus subtilis</i> <i>Micrococcus spp.</i> Não determinado <i>Aspergillus niger</i>	<i>Bacillus subtilis</i> Não determinado <i>Aspergillus niger</i>
2	4,7 µm	<i>Penicillium spp.</i> <i>Micrococcus spp.</i> Não determinado	<i>Bacillus subtilis</i> <i>Micrococcus spp.</i> Não determinado	<i>Bacillus subtilis</i> <i>Micrococcus spp.</i> Não determinado <i>Aspergillus niger</i>	Não determinado
3	3,3 µm	<i>Bacillus subtilis</i> <i>Micrococcus spp.</i> <i>Penicillium spp.</i> Não determinado	<i>Micrococcus spp.</i> <i>Bacillus subtilis</i> Não determinado	<i>Micrococcus spp.</i> Não determinado <i>Bacillus subtilis</i>	<i>Aspergillus niger</i> <i>Bacillus subtilis</i> Não determinado
4	2,1 µm	Não determinado <i>Bacillus subtilis</i> <i>Micrococcus spp.</i> <i>Penicillium spp.</i>	Não determinado <i>Micrococcus spp.</i> <i>Bacillus subtilis</i>	<i>Micrococcus spp.</i> Não determinado <i>Penicillium spp.</i> <i>Bacillus subtilis</i> <i>Rhodotorula spp.</i>	Não determinado <i>Rhodotorula spp.</i> <i>Bacillus subtilis</i>
5	1,5 µm	Não determinado <i>Bacillus subtilis</i> <i>Micrococcus spp.</i> <i>Aspergillus niger</i>	<i>Bacillus subtilis</i> <i>Micrococcus spp.</i> Não determinado	<i>Micrococcus spp.</i> Não determinado <i>Bacillus subtilis</i> <i>Rhodotorula spp.</i> <i>Penicillium spp.</i>	<i>Bacillus subtilis</i> <i>Aspergillus niger</i> Não determinado
6	0,65 µm	<i>Bacillus subtilis</i> <i>Micrococcus spp.</i> <i>Aspergillus niger</i> Não determinado	<i>Bacillus subtilis</i> Não determinado <i>Rhodotorula spp.</i>	<i>Micrococcus spp.</i> <i>Bacillus subtilis</i> Não determinado	Não determinado <i>Bacillus subtilis</i>

**Não foram isoladas Legionella spp. e micobactérias**

# RESULTADOS

Concentração de bioaerossóis de fungos em UFC/m<sup>3</sup>

CME/Sem P-

CME/Com P-

CME/Sem P-

CME/Com P-

CME/Sem P-

CME/Com P-

339,22

227,32

273,15

116,96

206,71

131,10

Relação I/E = 0,8

0,5

Relação I/E = 0,6

0,58

Resolução RE n° 9 da ANVISA, 2003 750 UFC/m<sup>3</sup> de contaminantes fúngicos no ar e relação I/E ≤ 1,5

# DISCUSSÃO

International Journal of Hygiene and Environmental Health 220 (2017) 305–328



Contents lists available at ScienceDirect

International Journal of Hygiene and Environmental Health

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/ijheh](http://www.elsevier.com/locate/ijheh)



Review

## Medical diagnostics for indoor mold exposure

Julia Hurraß<sup>a,\*</sup>, Birger Heinzow<sup>b</sup>, Ute Aurbach<sup>c</sup>, Karl-Christian Bergmann<sup>d</sup>, Albrecht Bufe<sup>e</sup>, Walter Buzina<sup>f</sup>, Oliver A. Cornely<sup>g</sup>, Steffen Engelhart<sup>h</sup>, Guido Fischer<sup>i</sup>, Thomas Gabrio<sup>j</sup>, Werner Heinz<sup>k</sup>, Caroline E.W. Herr<sup>l,m</sup>, Jörg Kleine-Tebbe<sup>n</sup>, Ludger Klimek<sup>o</sup>, Martin Köberle<sup>p</sup>, Herbert Lichtnecker<sup>q</sup>, Thomas Lob-Corzilius<sup>r</sup>, Rolf Merget<sup>s</sup>, Norbert Mülleneisen<sup>t</sup>, Dennis Nowak<sup>u</sup>, Uta Rabe<sup>v</sup>, Monika Raulf<sup>s</sup>, Hans Peter Seidl<sup>w</sup>, Jens-Oliver Steiß<sup>x</sup>, Regine Szewczyk<sup>y</sup>, Peter Thomas<sup>z</sup>, Kerttu Valtanen<sup>y</sup>, Gerhard A. Wiesmüller<sup>a,A</sup>



*Guideline* elaborado por sociedades médicas alemãs e austríacas

A maioria das espécies de fungos é classificada no grupo de risco 1

Corresponde aos agentes biológicos que provavelmente não causam doenças em humanos.

No presente estudo, todos os agentes biológicos identificados pertencem ao grupo de risco 1.

# Conclusões

- Pressão negativa na sala de limpeza do CME contribuiu para redução **quantitativa** de bioaerossóis, tanto nesse ambiente como na sala de preparo ( $p=0,01541$ ). **MAIOR RENOVAÇÃO DO AR**
- Entretanto, mesmo no CME sem esse sistema de tratamento do ar na sala de limpeza, a concentração de bioaerossóis foi menos da metade do padrão referencial estabelecido pela Resolução nº 9/2003 da ANVISA embora haja questionamentos sobre as recomendações da resolução (**273,15 UFC /m<sup>3</sup> de fungos versus 750 UFC/m<sup>3</sup>**)
- Temperatura e umidade são variáveis que interferiram na quantidade de microrganismos presentes no ar ambiente.
- Microrganismos de transmissão aérea, reconhecidamente patogênico como *Legionella* spp e *Mycobacterium tuberculosis* não foram recuperados na presente investigação.
- Ressalta-se que a quantidade e tipo de microrganismos existentes em qualquer ar ambiente é circunstancial, instável e principalmente dependente dos disseminadores microbianos presentes no local, sejam pessoas ou atividades.
- **Nesse sentido, não se condena conclusivamente CME que não dispõe de pressão negativa na sala de limpeza configurando risco ocupacional.**

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
ESCOLA DE ENFERMAGEM  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENFERMAGEM NA SAÚDE DO ADULTO

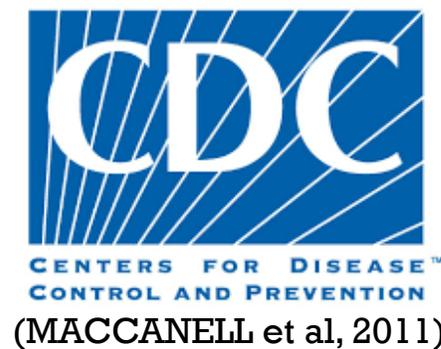
# RECUPERAÇÃO DE NOROVIRUS NO PISO E NO AR APÓS DIFERENTES PROTOCOLOS DE DESCONTAMINAÇÃO

Doutoranda Caroline Lopes Ciofi Silva

São Paulo  
2017



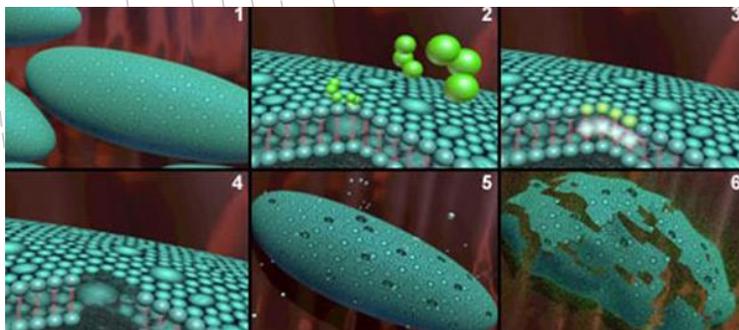
# DESCOMPASSO ENTRE TEORIA E PRÁTICA



## CONTEXTUALIZANDO ....

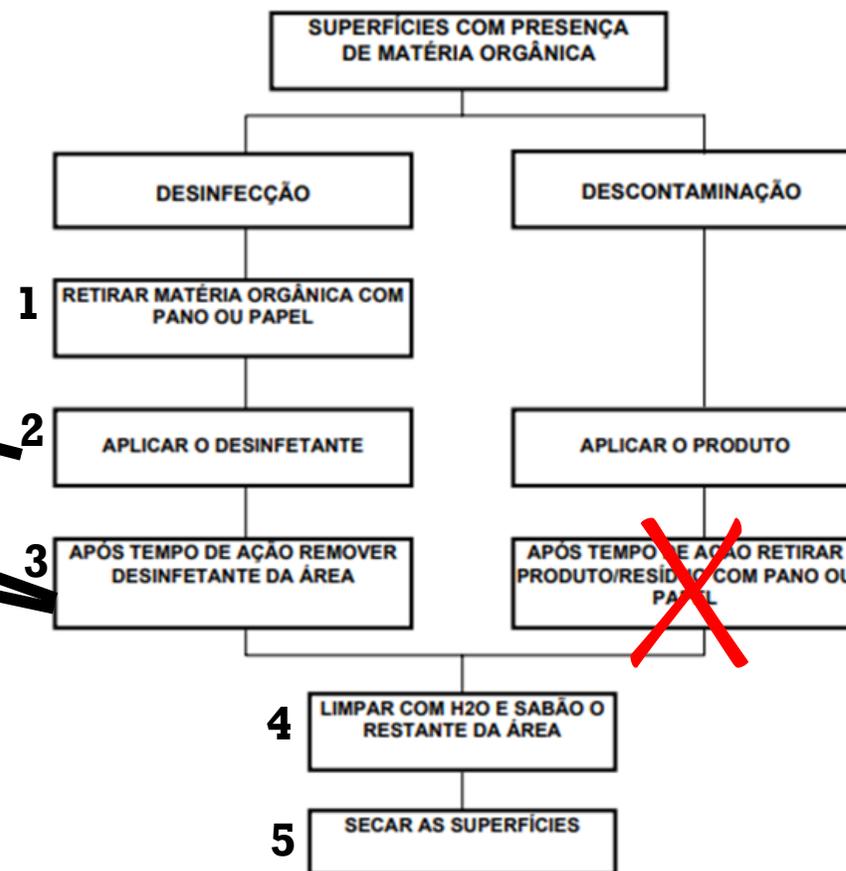
**Não seguimento dos princípios de ação desinfetante quando aplicados no piso.**

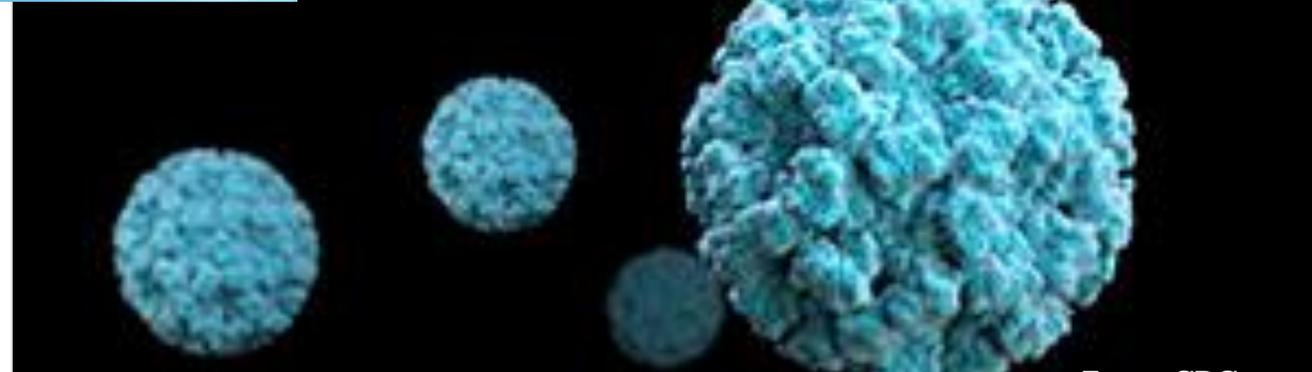
- **Concentração;**
- **Tempo de contato;**
- **Remoção.**



## LIMPEZA E DESINFECÇÃO DE SUPERFÍCIES

### Descontaminação do piso em geral





## USO DE DESINFETANTE NO PISO É INDISPENSÁVEL?

**POR QUE “NÃO EXCLUIR” SE NÃO  
É UMA SUPERFÍCIE “TOCADA”  
E NÃO REALIZADA  
ADEQUADAMENTE ?**

### **NOROVIRUS HUMANO (NoV)**

- **Frequentemente associado a surtos de gastroenterites em locais fechados (WIKSWO et al., 2015; MORILLO; TIMENETSKY, 2011);**
- **BAIXA dose infectante + ALTA carga viral eliminada pelo portador + produção de bioaerossóis + persistência no ambiente e tolerância aos desinfetantes = ALTA TRANSMISSIBILIDADE (CHEESBROUGH et al., 2000; TUNG-THOMPSON, 2015).**



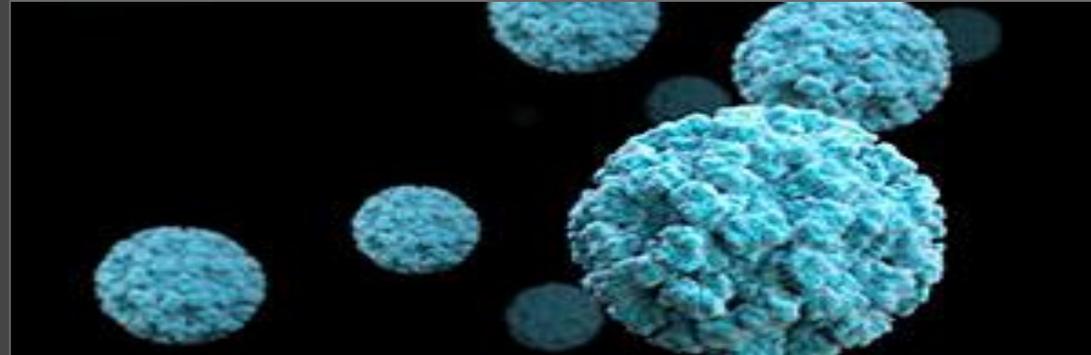
30.000.000 de  
partículas virais  
(30ml de vômito)



10-100 partículas  
virais para ser  
infectado

Geralmente, os sintomas duram de  
24 a 48h, porém o indivíduo pode  
eliminar partículas por até 2  
semanas.

## OBJETIVO GERAL



- Avaliar a presença residual de partículas de NoV-GII no ar e no piso quando implementados diferentes protocolos de descontaminação do piso, após contaminação intencional.



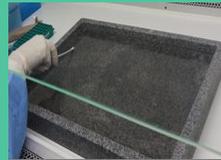
# OBJETIVOS ESPECÍFICOS



**Comparar:**  
limpeza *versus* limpeza + desinfecção



**Comparar:**  
hipoclorito de sódio 1% 10' *versus* a 5'  
luz UV aplicados no piso.



**Avaliar se há diferenças**  
no piso de granito e vinil.



**Avaliar a presença de partículas de NoV-GII**  
no ar após realização dos protocolos  
de descontaminação de pisos.

# Grupos de estudo

**Grupo controle negativo:** coleta previamente à contaminação intencional das placas

**Grupo controle positivo:** coleta das amostras após a contaminação intencional das placas

APÓS 10 MINUTOS DA CONTAMINAÇÃO INTENCIONAL

**Grupo experimental:** coleta após limpeza das placas

**Grupo experimental:** coleta após limpeza seguida de desinfecção com Hipoclorito de sódio 1% (10min)

**Grupo experimental:** coleta após limpeza seguida de desinfecção com luz UV-C (*SURFACE-UV*® - 5min).



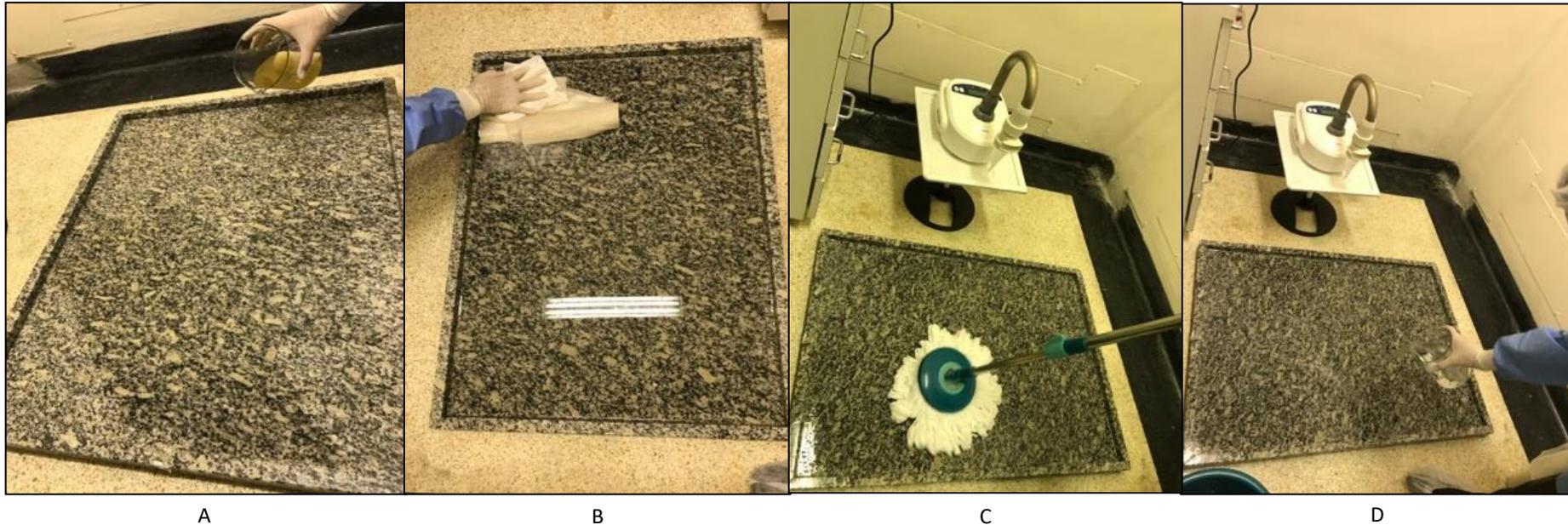
**Local:** Núcleo de Doenças Entéricas do Centro de Virologia do Instituto Adolfo Lutz (NDE-IAL) sob orientação da Dra Rita de Cássia Carmona

## ➤ Detecção de NoV nas amostras do piso e ar:

- Transcrição Reversa – Reação em Cadeia da Polimerase em tempo real quantitativo (RT-qPCR), método TaqMan® >> **MÉTODO DE ALTA SENSIBILIDADE.**

- **Coleta de dados**

## LIMPEZA (BRASIL, 2010)



**A**= contaminação intencional;

**B**= remoção da matéria orgânica com papel absorvente descartável;

**C**= limpeza manual: mop de microfibra previamente umedecido, 10 mL de detergente e 100mL de água de torneira, fricção em movimentos em oito e torções das fibras do *mop* quando estavam saturadas

**D**= enxague (3 vezes, aprox. 1000mL de água de torneira).

- **Coleta de dados**

## PROTOCOLO “H”



- Após limpeza: desinfecção com hipoclorito de sódio 1% por 10min (tempo recomendado pelo fabricante).
- Verificação da concentração por teste colorimétrico.
- Um dos pesquisadores borrifou o desinfetante e, em seguida, espalhou-o com um pano limpo e de uso único (viscose e poliéster).

- **Coleta de dados**

## PROTOCOLO “U”



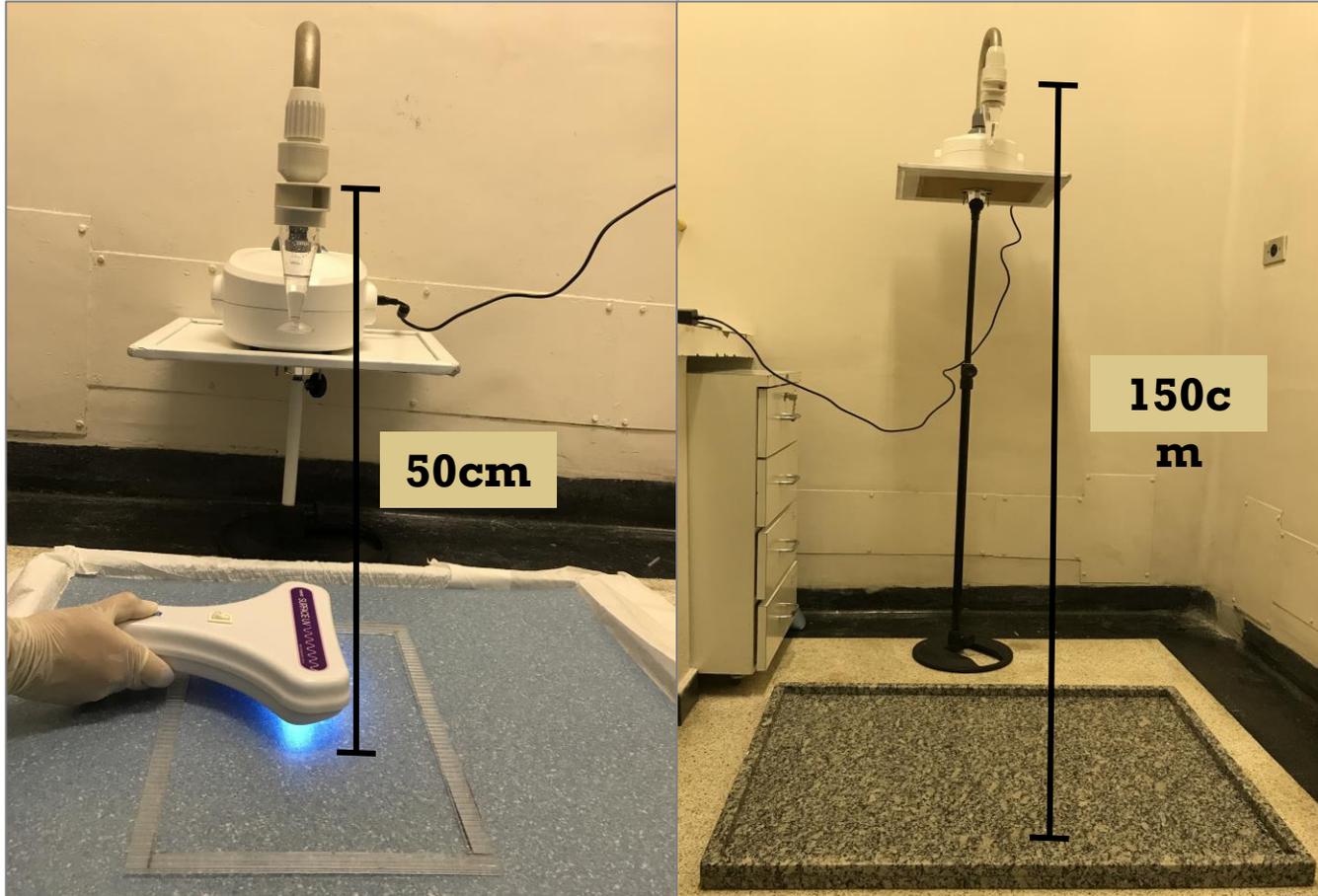
- Após limpeza: desinfecção com Surface UV® por cinco minutos >> dose de 3900mJ/cm<sup>2</sup> (D= Irradiância x tempo em segundos).
- Distância: 1cm da superfície.
- Delimitação da área de aplicação e amostragem (molde de 30x20cm).

- **Coleta de amostras do piso**



- Swabs de nylon flocado (*FloqSwabs*®<sup>®</sup>, Copan, Itália) = melhores taxas de recuperação de células e sensibilidade do que os de algodão (GALVIN et al., 2014);
- Mesma técnica de amostragem validada.
- N° de amostras: Grupos controle positivo e negativo = 1 amostra; Controle positivo (solução contaminante) = 1 amostra; Após limpeza = 3 amostras; Após desinfecção = 3 amostras;

- **Coleta de dados – Amostras de ar**

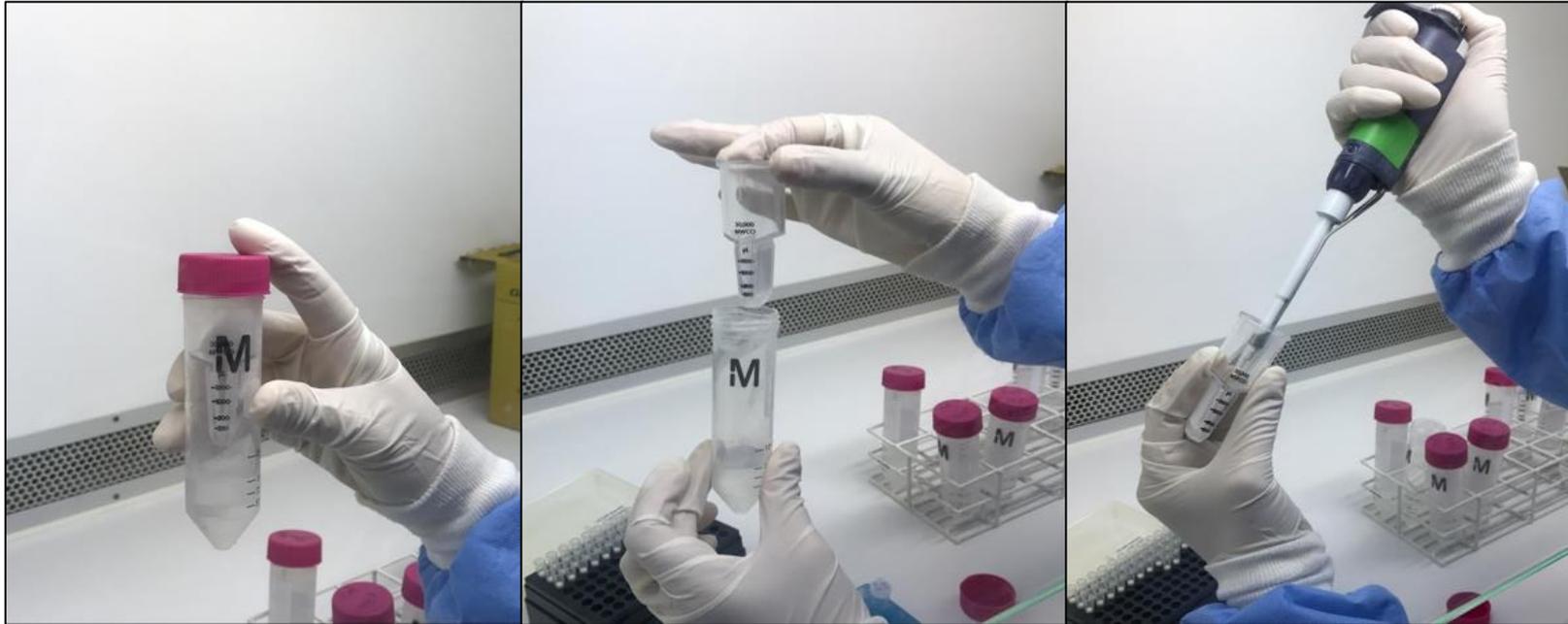


Altura 1

Altura 2

- **Coriolis® $\mu$** : 300L/min por 10 minutos.
- N° de amostras: Grupos controle positivo e negativo = 1 amostra (Altura 2); Após limpeza = 3 amostras; Após desinfecção = 3 amostras (Altura 1: 1 amostra; Altura 2: 2 amostras).

- **Coleta de dados – Amostras de ar**



➤ **Concentrador das amostras de ar: volume do cone (15ml) transferido para o dispositivo Amicon® Ultra 15 30k (Merck Millipore, USA). Centrifugação por 10min a 5000rpm.**

➤ **Detecção de NoV nas amostras do piso e ar:**

- **Transcrição Reversa – Reação em Cadeia da Polimerase em tempo real quantitativo (RT-qPCR), método TaqMan® >> MÉTODO DE ALTA SENSIBILIDADE.**
- **Kit *Superscript®III Platinum® One-Step Quantitative RT-PCR System with ROX™* Reference Dye (Invitrogen – Life Technologies, USA), fase única.**

## Conclusões

- Aerossóis com NoV-GII são gerados durante e após a limpeza úmida do piso contaminado intencionalmente;
- Limpeza seguida de desinfecção do piso é mais eficaz para eliminação de NoV-GII comparada à limpeza isolada.
- O protocolo de descontaminação que utiliza limpeza seguida de aplicação de hipoclorito de sódio 1% por 10 minutos é mais eficaz comparada à aplicação luz UV-C por cinco minutos.
- Não há diferenças estatísticas significantes entre vinil e granito para descontaminação.

**CONTROLE TOTAL IMPOSSÍVEL !**

# Medidas para controle da transmissão de NoV por via aérea



**Máscara N95:**  
profissionais de saúde  
e executores da  
limpeza (BRASIL, 2010 –  
somente em áreas de isolamento)



**Sistemas de ventilação e  
condicionamento do ar** (ASHRAE, 2011).



**Dispositivos com  
Luz UV-C**  
(COOPER et al., 2016)



**Ventilação natural**  
(PRICE; AYLIFFE, 2008; HOBDAV, DANCER, 2013)

MUITO OBRIGADA  
PELA SUA ATENÇÃO!  
[kugrazia@usp.br](mailto:kugrazia@usp.br)

