

# Avaliação da eficácia antimicrobiana de saneante através do uso nanotecnológico de equipamento para desinfecção de ambientes e superfícies

Fausto Hilário Fernando Gomes<sup>1</sup>, Marjorie Benegra<sup>2</sup>, Gustavo Henrique Couto<sup>2</sup>, Beatriz Cercal Giacomet<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Tecnogênese - Projetos em Inovação Tecnológica Ltda, Curitiba-PR

<sup>2</sup>Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, Curitiba-PR

## Introdução

- A pandemia do COVID-19 (*Coronavirus Disease 2019*) causada pelo vírus SARS-CoV-2 criou um cenário de emergência pública mundial.
- Importância de medidas preventivas de higiene e sanitização que atuem como ferramentas fundamentais no enfrentamento da doença.
- A necessidade de criar novas tecnologias de enfrentamento a patógenos e a microrganismos se tornou uma prioridade, não somente para ambientes de saúde, onde são inquestionáveis, como para aplicação em ambientes comuns aos indivíduos, pois, os conceitos de auto contaminação e contaminação cruzada deixaram o ambiente hospitalar e se tornaram uma realidade mundial.

## Objetivo

- Validar a eficiência da uma tecnologia desenvolvida de aspersão nanométrica ( $\cong 100nm$ ) através de transdução de estado, quanto a capacidade de desinfecção ou sanitização de ambientes baseado na pulverização de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> a “seco”.

# Avaliação da eficácia antimicrobiana de saneante através do uso nanotecnológico de equipamento para desinfecção de ambientes e superfícies

## Método

- RDC 14/2007 e requisitos normativos da ABNT NBR ISO 14971
- Microrganismos testados: *Escherichia coli* ATCC 25922 e *Staphylococcus aureus* ATCC 25923
- Teste padrão prEN 12054

Avaliação da atividade bactericida da solução de peróxido de hidrogênio (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) a 2,25% nos temp de contato 5 segundos, 10 segundos; 5 minutos e 10 minutos, seguindo os parâmetros preconizados para teste do produto .

-Ensaio de desinfecção “aplicado”, além da validação padrão do químico, foram executados ensaio condições de uso no ambiente , que avaliam o dispositivo e método inovador proposto, tendo assim, uma visão abrangente dos resultados.

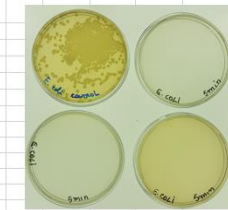
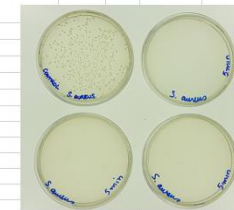
Placas de Petri (duplicata) contendo meio Agar Triptona de Soja (TSA, Himedia) e cada cepa inoculada a uma concentração de 10<sup>2</sup>-10<sup>3</sup> UFC/placa foram distribuídas junto com fitas indicadoras de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (3M) em sete diferentes pontos em uma sala de 25m<sup>2</sup>.

Na sequência o equipamento Hígia Plus® produziu/pulverizou gotas da solução saneante em tamanho nanométrico em 2 experimentos aplicados, ambiente de (25m<sup>2</sup>) e de (4m<sup>2</sup>) durante 10 minutos, com acompanhamento de temperatura e umidade ambiente.

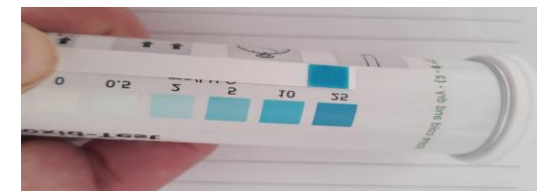
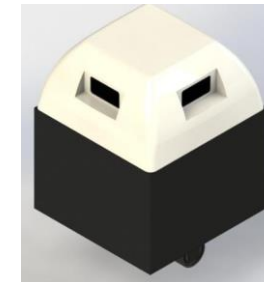
Foi utilizada fita teste quantitativa, colocada juntamente com as placas. A fita foi aplicada para validação de exposição do teor necessário para eliminação microbiana.

EXPERIMENTO CONTATO COM A SOLUÇÃO DE ACORDO COM prEN 12054

	Tempo inicial (T0)	diluição											
		T0seg (log <sub>10</sub> )	T5seg (UFC)	T10seg (UFC)	T5min (UFC)	T10seg (log <sub>10</sub> )	T5min (log <sub>10</sub> )	T10min (log <sub>10</sub> )	FR log <sub>10</sub> 5 seg	FR log <sub>10</sub> 10 seg	FR log <sub>10</sub> 5 min	FR log <sub>10</sub> 10 min	
<i>S. aureus</i> ATCC 29213	4E+08	8,60	2700000	130000	1700	6,43	5,11	3,23	0,00	2,17	3,49	5,37	>5
<i>E. coli</i> ATCC 25922	6E+08	8,78	5500000	480000	2300	6,74	5,68	3,36	0,00	2,04	3,10	5,42	>5



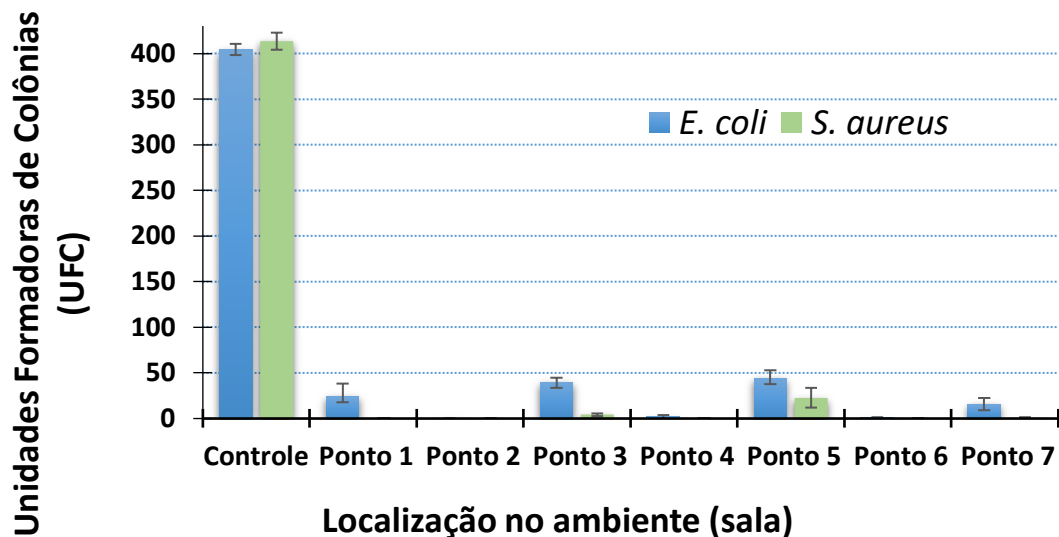
Redução Log	Porcentagem redução
1 log	90%
2 log	99%
3 log	99,90%
4 log	99,99%
5 log	100,00%



## Avaliação da eficácia antimicrobiana de saneante através do uso nanotecnológico de equipamento para desinfecção de ambientes e superfícies

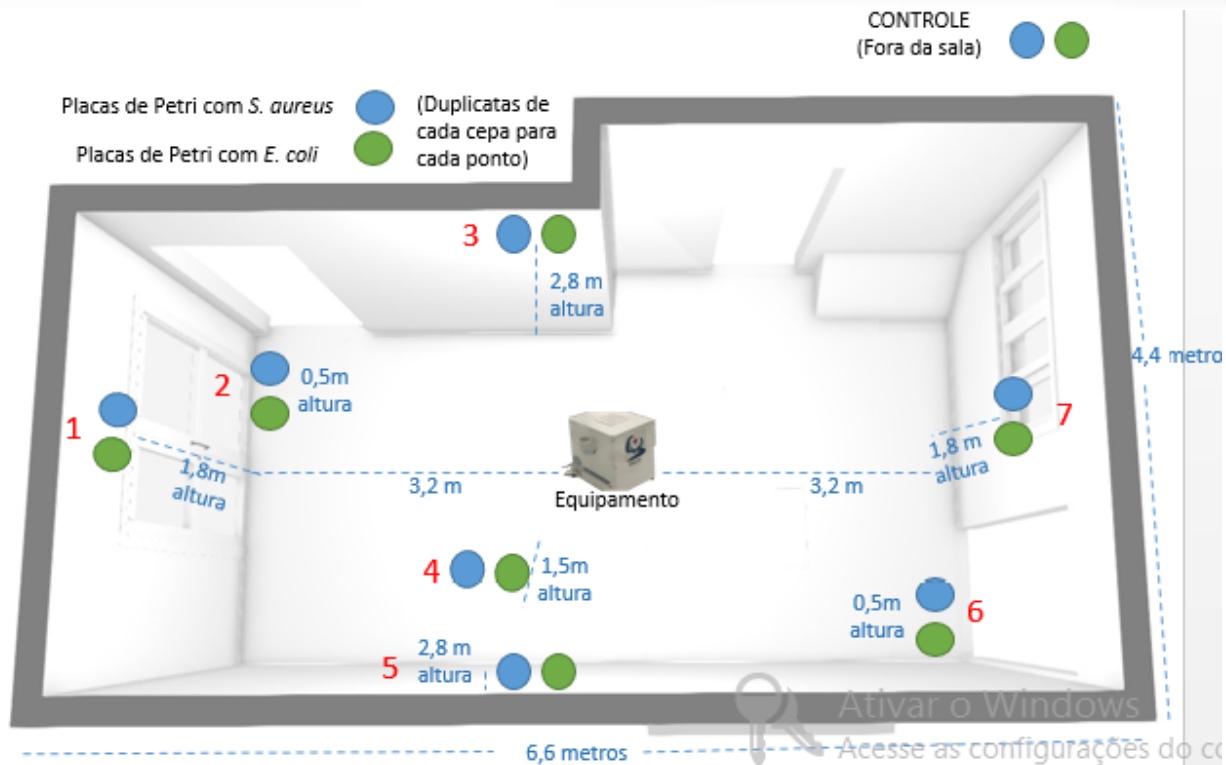
Teste antimicrobiano aplicado em superfícies de ambiente fechado de  $\cong 25m^2$  (sala)

Redução microbiana no ambiente



Teste antimicrobiano aplicado em superfícies de ambiente cabine de  $\cong 4m^2$

Não apresentou crescimento em nenhuma das placas submetidas ao procedimento



Posição sala	E. coli	Desv. Pad	S.aureus	Desv. Pad
Placa Controle	404,5	6,363961	413,5	9,1923882
Placa 1	0	0	0	0
Placa 2	0	0	0	0
Placa 3	0	0	0	0
Placa 4	0	0	0	0
Placa 5	0	0	0	0
Placa 6	0	0	0	0
Placa 7	0	0	0	0
Placa 8	0	0	0	0
Placa 9	0	0	0	0
Placa 10	0	0	0	0

## Avaliação da eficácia antimicrobiana de saneante através do uso nanotecnológico de equipamento para desinfecção de ambientes e superfícies



UTFPR  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

### Resultados

- Todos os pontos analisados apresentaram >90% na redução da contagem de células de *S. aureus* e *E. coli* em relação aos controles.
- Fita indicadora indicou a presença de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (25 mg/L) em todos os pontos analisados.
- Névoa não úmida em escala nanométrica proporcionou saturação rápida e uniforme do ambiente (51 % umidade relativa em 5 min)

### Conclusão

- Solução contendo H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> mostrou ser um agente eficiente no controle das bactérias *E. coli* e *S. aureus* pelo contato direto, bem como, pelo dispositivo.
- Os dados obtidos permitem concluir que é possível o uso da tecnologia apresentada como método de desinfecção de salas, ambientes e superfícies.
- Em ambientes menores (cabine 4 m<sup>2</sup>) a eficiência chegou a de 100% de eliminação, enquanto que ambientes maiores (25 m<sup>2</sup>), em diferentes pontos (distância e altura) distribuídos pela sala, a eficiência de redução ficou > 95%, que viabiliza o aprimoramento do dispositivo para alcance da eficiência máxima comprovada no teste da cabine, o tornando uma ferramenta viável em processos de descontaminação e ou desinfecção de superfícies.

### Referências

1. Linley E, Denyer SP, McDonnell G, Simons C, Maillard JY. Use of hydrogen peroxide as a biocide: New consideration of its mechanisms of biocidal action. J Antimicrob Chemother. 2012;67(7):1589–96.
2. Marchetti MG, Kampf G, Finzi G, Salvatorelli G. Evaluation of the bactericidal effect of five products for surgical hand disinfection according to prEN 12054 and prEN 12791. J Hosp Infect. 2003;54(1):63–7.