



WIER
GERADORES DE OZÔNIO

LAUDO TÉCNICO

RESIDENCIAL

GERADOR DE OZÔNIO
W Residence

AVISO LEGAL

É vedada a utilização deste material para finalidades comerciais, publicitárias ou qualquer outra que contrarie a realidade para o qual foi concebido. É proibida sua distribuição, exibição, publicação ou divulgação, total ou parcial, dos textos, figuras, gráficos e demais conteúdos sem prévia e expressa autorização da WIER, que é detentora da propriedade intelectual nos termos da Lei n. 9.279/1996 e da Constituição Federal.

LAUDO TÉCNICO W Residence

AMOSTRAGEM: APARTAMENTO RESIDENCIAL

Analise Microbiológica - Método RODAC® (superfícies)

Para comprovar o potencial e a eficiência dos geradores de ozônio WIER, foram feitos testes para avaliação microbiológica de superfícies. O objetivo principal do monitoramento microbiano é obter estimativas representativas da carga biológica do meio em questão, antes e após a aplicação do Ozônio.

1. METODOLOGIA:

Todas as amostragens e análises contidas neste laudo foram realizadas pelo laboratório de microbiologia ControlBio, localizado na cidade de São Paulo/SP e encomendadas pela WIER Tecnologia Plasma e Ozônio, localizada na cidade de Florianópolis/SC. A WIER, por intermédio de sua equipe técnica, acompanhou as coletas das amostragens.

1.1 Metodologia para análise de superfícies (RODAC®):

O método utilizado foi o da Replicação de Organismos Diretamente em Ágar após Contato (RODAC®). O mesmo consiste em placas de detecção e contagem de organismos replicados, segundo a *United States Pharmacopeia* (USP) e *Microbiological Control and Monitoring of Aseptic Processing Environments* (USP).

Esse método fundamenta-se em uma avaliação quantitativa das superfícies, onde placas contendo meio de cultura previamente preparadas foram encostadas diretamente sobre as superfícies analisadas, exercendo uma suave pressão com os dedos sobre o centro da placa para garantir o contato com toda a superfície. Essa amostragem é feita antes e após a aplicação do ozônio, de acordo com os tempos estipulados para cada equipamento.

Por fim, o material foi armazenado pelo laboratório de microbiologia Controlbio, onde as placas foram incubadas. Após o período de incubação, foi

realizada a contagem do número de unidades formadoras de colônias (UFC), conforme ISO 14698: 2004.

2. REFERENCIAL TEÓRICO:

Segundo um estudo feito pela Fundação de Pesquisa para Saúde e Segurança Social (FESS) em parceria com a Universidade de Barcelona, os hábitos de limpeza que temos podem transformar uma casa em um lugar bastante propício para a transmissão de doenças. Toalhas úmidas, escovas de dente sem escorrer e brinquedos espalhados pelo chão são alguns dos "ambientes perfeitos" para fungos e bactérias se multiplicarem dentro de casa.

Na Universidade de San Diego (EUA), pesquisadores descobriram um dado ainda mais alarmante: é possível que existam até 500 tipos de bactérias em uma única mesa de trabalho. Dentre essas bactérias, citamos *Pseudomonas aeruginosa*, *Pseudomonas fragi*, *Pseudomonas fluorescens*, *Micrococcus sp.*, *Enterococcus faecium*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* e *Bacillus cereus*, que são responsáveis por causar infecções do trato urinário, sistema respiratório, pele, tecidos moles, oftalmológicas, entre outras infecções sistêmicas (KONEMAN *et al.*, 2001).

Desta forma, se não houver uma higienização efetiva em intervalos regulares, certamente haverá condições favoráveis ao crescimento microbiano e formação de biofilmes (SILVA JR., 2005).

Uma forma de prevenir a proliferação de bactérias e a formação de biofilmes é através da aplicação de ozônio na desinfecção de ambientes e superfícies. O ozônio atua inicialmente na membrana celular, sendo a superfície da célula microbiana o primeiro alvo a ser atingido. Sua ação antimicrobiana é decorrente da oxidação de glicolipídeos, glicoproteínas e aminoácidos da parede celular, alterando a permeabilidade e causando sua rápida lise. O ozônio ataca também grupos sulfidríla de enzimas, ocasionando o colapso da atividade enzimática celular. Assim, haverá ruptura das células e extravasamento de íons entre os meios, resultando na morte do microrganismo (KHADRE *et al.*, 2001).

3. RESULTADOS:

Foram realizados testes na sala de um apartamento residencial localizado na cidade de São Paulo (SP), para verificar a eficiência do gerador de ozônio **W RESIDENCE** na desinfecção das superfícies deste ambiente.

Primeiramente, foi feita uma amostragem antes da aplicação do ozônio (ponto zero) sobre o rack da sala do apartamento, após 30 minutos de aplicação sobre o apoio de braço do sofá, e após 60 minutos de aplicação sobre o balcão da sala do apartamento.

Os resultados mostram uma redução no número de unidades formadoras de colônias (UFC) para bactérias e fungos totais após a aplicação do gerador de ozônio WIER.

Conforme o gráfico da Tabela 1, com 60 minutos de uso houve uma redução de 25 UFC/25cm² para 6 UFC/25cm² para bactérias totais, uma diminuição de 76%. Além disso, houve uma diminuição de 52 UFC/25cm² para 6 UFC/25cm² para fungos totais, reduzindo 89%, conforme observado na Tabela 2.

Com esses resultados fica comprovado o efeito antibacteriano e antifúngico do gás ozônio. Além de inativar os microrganismos presentes na superfície, o alto poder oxidante do gás ozônio auxilia no controle da reprodução de colônias e proliferação de fungos e ácaros.

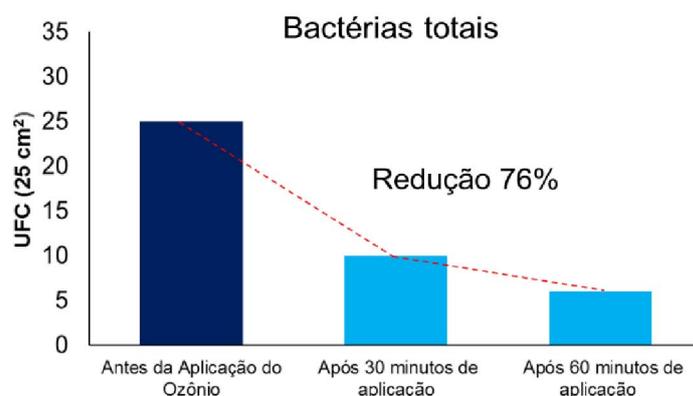


Tabela 1 - Metodologia RODAC® para análise de superfície com o uso do equipamento W RESIDENCE.

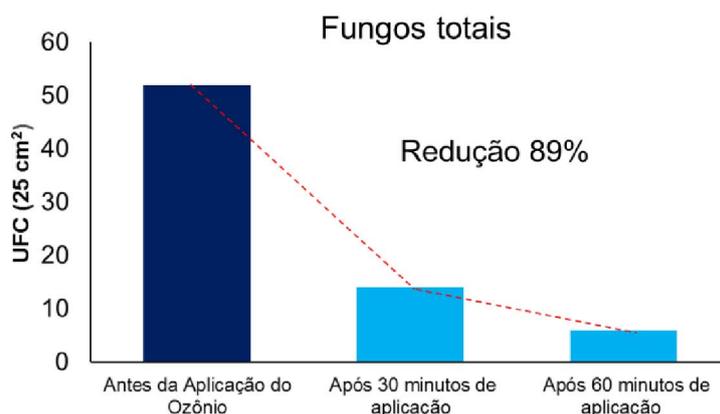


Tabela 2 - Metodologia RODAC® para análise de superfície com o uso do equipamento W RESIDENCE.

A descontaminação por ozônio também tem a vantagem de penetrar efetivamente em cada parte do ambiente, incluindo locais de difícil acesso através de uma limpeza manual (utilizando líquidos convencionais).

Os resultados obtidos com esse laudo comprovam a eficiência do uso do gerador de ozônio **W RESIDENCE** na redução e inativação de fungos e bactérias nas superfícies do apartamento amostrado. A atividade antimicrobiana do O₃ gerado pelo equipamento foi efetiva para todas as áreas investigadas, com registros de redução significativa do número de Unidades Formadoras de Colônias (UFC) após a aplicação do ozônio.

REFERÊNCIAS

BERNE, Cecile et al. **Bacterial adhesion at the single-cell level**. Nature Reviews Microbiology, v. 16, n. 10, p. 616-627, 2018.

BOTTONE, Edward J. **Bacillus cereus, a volatile human pathogen**. Clinical microbiology reviews, v. 23, n. 2, p. 382-398, 2010. FLACH, J.; KARNOPP, C.; CORÇÃO, G. **Biofilm formation from milk in contact with raw material: virulence factors involved**. Acta Scientiae Veterinariae, v. 33, n. 3, p. 291-296, 2005.

ISMAÏL, Rached et al. **Methods for recovering microorganisms from solid surfaces used in the food industry: a review of the literature**. International journal of environmental research and public health, v. 10, n. 11, p. 6169-6183, 2013.

PELCZAR Jr., J. M. **Microbiologia: conceitos e aplicações**, vol. I, 2a ed., São Paulo, Makron Books. (1997).

KIM, Jin-Gab; YOUSEF, Ahmed E.; DAVE, Sandhya. **Application of ozone for enhancing the microbiological safety and quality of foods: a review.** Journal of food protection, v. 62, n. 9, p. 1071-1087, 1999.

KOMANAPALLI, I. R.; LAU, B. H. S. **Inactivation of bacteriophage k, Escherichia coli, and Candida albicans by ozone.** Applied Microbiology and Biotechnology, v. 49, n. 6, p. 766-769, 1998.

KWON-CHUNG, K. J.; SUGUI, J. A. **Aspergillus fumigatus – What makes the species a ubiquitous human fungal pathogen?** PLOS Pathogens, v. 9, n. 12, p. 1-4, 2013.

KWON-CHUNG, Kyung J.; SUGUI, Janyce A. **Aspergillus fumigatus—what makes the species a ubiquitous human fungal pathogen?** PLoS Pathog, v. 9, n. 12, p. e1003743, 2013.

MATHÉ, Lotte; VAN DIJCK, Patrick. **Recent insights into Candida albicans biofilm resistance mechanisms.** Current genetics, v. 59, n. 4, p. 251-264, 2013.

MONROE, D. **Looking for Chinks in the Armor of Bacterial Biofilms.** Plos Biology. Vol 5, Issue 11., e 307. November, 2007.

RUSSEL, A. D.; HUGO, W. B.; AVLIFFE, G. A. J. **Principles and practice of disinfection, preservation and sterilization.** 3. ed. Oxford: Blackwell Science, 1999. 826 p.

SILVA JUNIOR, E. A. **Manual de Controle Higiênico-Sanitário em Serviços de Alimentação.** 6. ed. São Paulo: Livraria Varela, 2005.

TUSON, Hannah H.; WEIBEL, Douglas B. **Bacteria–surface interactions.** Soft matter, v. 9, n. 17, p. 4368-4380, 2013.

USP, **Microbial Evaluation and Classification of Clean Rooms and Clean Zones - In Process Revision,** Pharm Forum. 18(5), 1992: 4042-4054. G X P

USP, **Microbiological Control and Monitoring of Aseptic Processing Environments,** USP 35 vol. 1 2012a, 2012: pp. 697-707.

VARTOUKIAN, Sonia R.; PALMER, Richard M.; WADE, William G. **Strategies for culture of ‘unculturable’ bacteria.** FEMS microbiology letters, v. 309, n. 1, p. 1-7, 2010.

VLAMAKIS, Hera et al. **Sticking together: building a biofilm the Bacillus subtilis way.** Nature Reviews Microbiology, v. 11, n. 3, p. 157-168, 2013.

RAMPLING, A.; WISEMAN, S.; DAVIS, L.; HYETT, A.P.; WALBRIDGE, A.N.; **Evidence that hospital hygiene is important in the control of methicillin-resistant Staphylococcus aureus.** J. Infect. Soc., v. 49, p. 109-116. 2001.

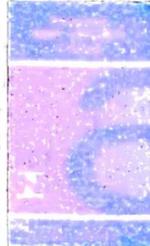
LI, C. S., WANG, Y. C. **Inactivation Effects of Airborne Ozone for Bioaerosols.** J. Environ. Heal., submitted.2005.

LI, CHIH-SHAN; WANG, Yu-Chun. **Surface germicidal effects of ozone for microorganisms**. Aiha Journal, v. 64, n. 4, p. 533-537, 2003.

WICKRAMANAYAKE, G. B. **Disinfection and sterilization by ozone**. In: BLOCK, S. S. (Ed.). Disinfection and sterilization and preservation. 4. ed. Philadelphia: Lea and Febiyer, 1991. p. 182-190.

WINN Jr. W., ALLEN, S., JANDA, W., KONEMAN, E., PROCOP, G., SCHRECKENBERGER, G. W. **Koneman – Diagnóstico Microbiológico**. 6. ed. texto e atlas coloridos. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010.





Laboratório Analítico Habilitado para ANVISA

Veja o escopo no site da ANVISA

www.anvisa.gov.br/oblas/tribuna/atribuicao_095.htm

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº98312/2020A AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE SUPERFÍCIE

São Paulo, 03 de Junho de 2020.	
WIER TECNOLOGIA PLASMA E OZÔNIO LTDA.	Via José Carlos Daux, km 01 - Rod. SC 401 600 - Ed. Celta
Solicitante: Diego Vitti	CEP 88030-000 - Florianópolis - SC

Material: Superfície(s)	Equipamento Teste: Aparelho Wresidence	
Condições de coleta: Amostragem direta em placa Rodac	Data de entrada: 29/05/2020	Hora de entrada: 19:30
Condições de transporte: t. ambiente	Responsável pela amostragem: Controlbio	

N.º da Amostra	Local da amostragem/Tempo de aplicação	Pesquisa de bactérias UFC/25cm ²	Pesquisa de fungos UFC/25cm ²
OS 98312/01	Rua Cunha Gago, 83 - Sala do Apartamento Rack Antes da Aplicação do Ozônio	25	52
OS 98312/02	Rua Cunha Gago, 83 - Sala do Apartamento - Apoio de Braço do Sofá Após 30 minutos da Aplicação do Ozônio	10	14
OS 98312/03	Rua Cunha Gago, 83 - Sala do Apartamento - Balcão Após 60 minutos da Aplicação do Ozônio	6	6
Limite de Quantificação do Método		1UFC/25cm ²	1 UFC/25cm ²

UFC: Unidade Formadora de Colônia; NR: Não realizado, Não Referido

Metodologia: Segundo <1116> U.S. PHARMACOPEIA- USP 42 NF 37, 2019.

Observação: Este ensaio tem seu valor restrito somente à(s) amostra(s) entregue(s) a CONTROLBIO. O presente documento de resultado(s) de ensaio(s), foi emitido em uma via original, respondendo o Laboratório, apenas pela veracidade desta via.

Diretora Técnica	Gerente de Laboratório
Maria José Silveira CRBio.: 181096-01	Paula de Maio Trezza CRBio.: 43.933/01-D

Controlbio Assessoria Técnica Microbiológica S/S Ltda.

Rua Com. Elias Assi, 645 - Caxingui - CEP 05516-000 - São Paulo - SP

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025

sob número CRL 0545, escopo disponível em: <http://www.inmetro.gov.br/laboratorios/rble/docs/CRL0545.pdf>

Visualize os ensaios habilitados na ANVISA/REBLAS em www.controlbio.com.br