



Cidade Universitária “ZEFERINO VAZ”, 04 de junho de 2020.

Sr. Elismar Alves
Diretor Executivo
OZÔNIO LINE (O₃ Line)
Rua Antonio Carlos Tacconi, 141
São Paulo-SP

LAUDO VIRUCIDA Gás Ozônio Aparelho OXY AIR

Prezado Sr Elismar,

Vimos por meio desta enviar a V.Sa. o laudo do teste de eficácia no combate a vírus.

1) Produtos:

- Equipamento OXY AIR

Condições do Teste:

- Gerador de Gás ozônio em Ambiente Fechado de 150 cm³

2) Vírus testados: CORONAVÍRUS/MHV gênero Betacoronavirus (características semelhantes ao COVID-19, MERS e SARS) e Vírus da Influenza A (H1N1).

3) Procedimento experimental:

- a) Os ensaios foram realizados em laboratório NB-2 (Biosafety Level 2) seguindo as Recomendações da ANVISA Art. 1 e Art. 3 da IN 04/13 e IN 12/16 (obedecendo as Boas Práticas de Laboratório-BPL), metodologias descritas nas normas (EN14476:2015, ASTM E1053 – 11 e do Instituto Robert Koch – RKI).
- b) Os testes foram realizados em quadruplicata (quatro repetições biológicas):
 - A primeira etapa dos ensaios foi realizar a “Determinação da Concentração Máxima não tóxica (CMNT)” nas diferentes células testadas, para determinar a concentração que não causa toxicidade para as células. Pois a substancia teste (gás ozônio) deve ser ativa somente contra o vírus e não às células.
 - Ensaio positivo: presença do vírus, gás ozônio e sistema celular;
 - Negativo: controle de células (apenas sistema celular, sem a presença de vírus e sem a presença de gás ozônio);
 - Controle da diluição/titulação dos vírus e cultivo celular.

LAUDO VIRUCIDA Gás Ozônio Aparelho OXY AIR

Continuação:

- A produção de gás ozônio foi produzido pelo equipamento Oxy Air. O ensaio foi aplicado dentro de um Ambiente Fechado de 150 cm³, na qual foram distribuídas Placas de Petri esteril (Ø 90mm x 15mm) com os vírus e submetidas a diferentes tempos. O equipamento Oxy Air ficou ligada por 5 minutos e desligada por 15 minutos para que o gás pudesse ser absorvido pelos vírus.

c) Após transcorrido os tempos, placas expostas ao gás ozônio foram recolhidas, inoculadas com as células e incubadas a 37°C em Estufa com 5% de CO₂ durante 48 hs a 05 dias.

d) O título dos vírus foi expresso como log₁₀TCID₅₀/ml a partir do método Reed-Muench (1938).

4) Resultados:

Tabela 1: Equipamento **OXY AIR** aplicada em diferentes tempos sobre Coronavírus e Vírus da Influenza.

OXY AIR: produção gás ozônio em Ambiente Fechado de 150 cm ³		
Tempo	Coronavírus MHV-3	Influenza Vírus/H1N1
5 minutos Aparelho ligado	Virucida*	Virucida
15 minutos Aparelho desligado	Virucida	Virucida

* Virucida: ocorreu inativação de 99,99% dos vírus

LAUDO VIRUCIDA Gás Ozônio Aparelho OXY AIR

5) Conclusões:

Gás Ozônio Aparelho OXY AIR:

- Considerando que houve inibição de 99,99% da contaminação/infecção pode-se concluir que a produção de **Gás Ozônio** foi eficaz para a inativação/destruição de partículas virais do Coronavírus-strain MHV-3 e do Vírus da Influenza/H1N1.
- A infecção/contaminação para os dois vírus (Coronavírus-strain MHV-3 e Vírus da Influenza/H1N1) foi INIBIDA com Gás Ozônio quando aplicado por 5 minutos com aparelho ligado e 15 minutos com o aparelho desligado.
- Portanto, recomendamos o uso do gás ozônio produzido pelo equipamento OXY AIR em Ambiente Fechado como potencial agente virucida.

Atenciosamente,



Profª Drª Clarice Weis Arns
Responsável pelo Laudo

Cidade Universitária "ZEFERINO VAZ", 04 de junho 2020



Bibliografia Consultada:

ANVISA - Ministério da Saúde/Agência Nacional de Vigilância Sanitária

INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 4, DE 2 DE JULHO DE 2013

http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2013/int0004_02_07_2013.html

ANVISA- INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 12, DE 11 DE OUTUBRO DE 2016 – ANVISA.

<https://alimentusconsultoria.com.br/instrucao-normativa-no-12-2016-anvisa/>

<https://alimentusconsultoria.com.br/instrucao-normativa-in-no-50-de-3-de-dezembro-de-2019-anvisa/>

BS EN 16777:2018: Chemical disinfectants and antiseptics. Quantitative non-porous surface test without mechanical action for the evaluation of virucidal activity of chemical disinfectants used in the medical area

BS EN 14476:2013+A2:2019

Incorporating corrigendum August 2019

Chemical disinfectants and antiseptics -Quantitative suspension test for the evaluation of virucidal activity in the medical area - Test method and requirements (Phase 2/Step 1)

BS EN 16777:2018: *Chemical disinfectants and antiseptics. Quantitative non-porous surface test without mechanical action for the evaluation of virucidal activity of chemical disinfectants used in the medical area*

DIN EN 14476:2015. Chemical disinfectants and antiseptics. Virucidal quantitative suspension test for chemical disinfectants and antiseptics used in human medicine. Test method and requirements [phase 2, step 1]. Brussels 2015, CEN-Comité Européen de Normalisation.

Britta Becker, Lars Henningsen, Dajana Paulmann, Birte Bischoff, Daniel Todt , Eike Steinmann, Joerg Steinmann, Florian H. H. Brill and Jochen Steinmann

Evaluation of the virucidal efficacy of disinfectant wipes with a test method simulating practical conditions

Antimicrobial Resistance and Infection Control (2019) 8:121

<https://doi.org/10.1186/s13756-019-0569-4>

G. Kampf D., Todt, S. Pfaender , E. Steinmann

Persistence of coronaviruses on inanimate surfaces and their inactivation with biocidal agents

Journal of Hospital Infection 104 (2020) 246e251

<https://doi.org/10.1016/j.jhin.2020.01.022> 0195-6701

JEFF MILLER and ROLF ULRICH

On the analysis of psychometric functions: The Spearman–Kärber method

Perception & Psychophysics 2001, 63 (8), 1399-1420

Rabenau HF, Schwebke I, Blumel J, Eggers M, Glebe D, Rapp I, Sauerbrei A, Steinmann E, Steinmann J, Willkommen H, Wutzler P.

Guideline of the German Association for the Control of Virus Diseases (DVV) e.V. and the

Robert Koch-Institute (RKI) for testing chemical disinfectants for effectiveness against viruses in human medicine. Version of 1st December, 2014.

Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz. 2015;58: 493–504



Botucatu, 14 de maio de 2021

Análise de atividade virucida dos Ozonizadores *Oxy Air Turbo*, *Oxy Air Smart*



Solicitante:

Ozonio Line Indústria de Geradores de Ozônio LTDA.
Endereço: Rua Antônio Carlos Tacconi, 147, Vila Maria, São Paulo – 04810-020

Produto:

- Nome dos produtos: *Oxy Air Turbo*, *Oxy Air Smart*
- Código interno da amostra: LBM.10.1.2021
- Recebimento da amostra: 09/04/2021
- Emissão do parecer: 10/05/2021
- Número do relatório: LBM.11.1.2021



O local de ensaio/ Test site:

O Laboratório de Biologia Molecular possui experiência em diagnóstico e carga viral de desde 1997, além de executar protocolos de pesquisa em diferentes áreas. O laboratório possui as seguintes certificações: 1. Certificação do Instituto Adolfo Lutz para diagnóstico da COVID-19 por RT-qPCR (Comunicado DG/IAL - 09, de 13-04-2020 do Diário Oficial do Poder Executivo do Estado de São Paulo); 2. Certificação da Secretaria de Saúde do Estado de São Paulo para diagnóstico, avaliação técnica de efetividade, custo de testes, insumos e definir protocolos de trabalhos para investigação do perfil viral no território nacional, referente a COVID-19. 3. Certificação de avaliação externa de qualidade (AEQ, Qualilab); 4. Ordem e alvará de funcionamento emitido pela vigilância sanitária estadual; 5. Registro nacional no banco de estabelecimentos de saúde ANVISA.

Reitera-se que: os experimentos são realizados pela CROP e não pela UNESP; em nenhum momento, os resultados deste projeto devem ser associados à UNESP ou ao laboratório do Hospital das Clínicas de Botucatu, sendo de total responsabilidade da CROP.



LINE





Botucatu, 14 de maio de 2021

Parecer técnico de atividade virucida

O presente parecer técnico visa avaliar, por meio de ensaios *in vitro*, a atividade virucida dos Ozonizadores Oxy Air Turbo, Oxy Air e Smart contra o SARS-CoV-2 (causador da COVID-19) após contato da solução viral em amostras de superfície têxtil.

1. Informações do produto



Figura 1: Ozonizadores fornecidos pela empresa: Ozônio Line Indústria de Geradores de Ozônio LTDA. Equipamentos: Oxy Air Turbo e Oxy Air Smart.



LINE





Botucatu, 14 de maio de 2021

RESUMO

A COVID-19 é uma infecção respiratória aguda causada pelo coronavírus SARS-CoV-2 que apresenta elevada transmissibilidade e pode ser fatal. O SARS-CoV-2 expelido juntamente com as pequenas gotículas de saliva ou espirro pode se manter estável pelo período de algumas horas até vários dias, dependendo da superfície onde essas gotículas são depositadas. O vírus permanece viável por até 3 horas em aerossóis, 4 horas em superfície de cobre, 24 h em superfícies porosas como papelão, 48 h em aço inoxidável e até 72 horas dependendo do tipo de plástico (Van Doremalen et al. 2020).

O desenvolvimento de métodos que removam ou inativem partículas virais no ar ou em superfície têm se mostrado uma alternativa essencial para redução da transmissão do SARS-CoV-2. Por essa razão, o presente estudo teve como intuito verificar o potencial virucida de diferentes ozonizadores contra o SARS-CoV-2 em superfícies porosas e não porosas.

No presente parecer são apresentados os resultados da eficácia de atividade virucida dos equipamentos de ozonização: em condições laboratoriais (*in vitro*). Os procedimentos seguiram as recomendações da ANVISA Art. 1 e Art. 3 da IN 04/13 e IN 12/16 e NOTA TÉCNICA Nº 108/2020/SEI/COSAN/GHCOS/DIRE3/ANVISA– 11 e adaptações metodológicas para análises em superfícies de acordo com a ISO 18184 e ISO 21702, Instituto Robert Koch – RKI, além de seguir as “Boas Práticas de Laboratório” (BPL). Inicialmente o vírus SARS-CoV-2 foi exposto as superfícies a serem testadas (amostra têxtil), o vírus foi submetido por pipetagem em toda área superficial do tecido, com padronização de tempo de secagem da solução viral durante 10 minutos. Posteriormente, os ensaios foram executados individualmente para cada equipamento, com funcionamento dos ozonizadores por 10 minutos (tempo de geração de ozônio) e mais 10 minutos para tempo de contato do composto gerado e interação com as partículas virais. Em seguida, o vírus foi diluído para inativação do composto virucida e realizado a titulação do vírus por meio do método TCID₅₀ (*Median Tissue Culture Infectious Dose*).





Botucatu, 14 de maio de 2021

2. Termos e definições

2.1 Efeito Citopático

Efeito destrutivo (morte celular) causado pela infecção do vírus observado nas células hospedeiras.

2.2 Efeito citotóxico

Alteração morfológica das células e/ou sua destruição induzidos por um produto/reagente/composto.

2.3 Título de infecciosidade do vírus

Refere-se ao número de partículas virais infecciosas em suspensão. O valor é expresso por unidades virais por volume.

2.4 Median Tissue Culture Infectious Dose (TCID₅₀)

O ensaio *Median Tissue Culture Infectious Dose* (TCID₅₀) permite quantificar o número de partículas virais infectantes em uma amostra. A técnica consiste em submeter células-alvo previamente cultivadas em placa de 96 poços a uma diluição seriada da amostra a ser testada (que contém vírus). Após o período de incubação, verifica-se o último ponto de diluição que apresentou efeito citopático em pelo menos 50% dos poços.

3. Sobre a linhagem de coronavírus humano testada

Para os testes virucida *in vitro* foram utilizadas amostras de SARS-CoV-2 obtidas de amostra orofaríngea de paciente diagnosticados com o novo coronavírus previamente expandidas em cultura de células Vero ATCC ® CCL-81™.

3.1 Cultura de células e cultivo de vírus

As células Vero ATCC ® CCL-81™ foram mantidas em cultivo com DMEM (*Dulbecco's Modified Eagle's Medium*) com 10% de soro fetal bovino em estufa a 37°C e 5% de CO₂. O vírus SARS-CoV-2 foi previamente cultivada em célula Vero e posteriormente o sobrenadante foi



Botucatu, 14 de maio de 2021

titulado de acordo com o método de ensaio de placa, além da determinação da carga viral por meio de uma curva de calibração por RT-qPCR.



Figura 2: À esquerda uma linhagem de células não infectada; à direita o SARS-CoV-2 multiplicando-se em cultivo *in vitro*.

4. Metodologia



4.1 Ensaio de atividade virucida

O experimento foi realizado seguindo as Boas Práticas Laboratoriais (BPLs), metodologias descritas e adaptadas de acordo com as normas, EN 14476 (*Chemical disinfectants and antiseptics - Quantitative suspension test for the evaluation of virucidal activity in the medical area*). E adaptações metodológicas para análises em superfícies de acordo com a ISO 18184.

a) Os testes virucidas foram realizados em replicatas biológica:

1. Controle Positivo: Somente a solução viral e sistema celular.
2. Controle Negativo: Apenas o sistema celular.
3. Tratamento: Sistema celular, solução viral após exposição de amostra têxtil à geração de ozônio pelos equipamentos (Oxy Air Turbo e Smart) e diluição para inativação do composto ativo.
4. Branco: Solução viral na superfície têxtil sem o funcionamento dos equipamentos.



LINE



Botucatu, 14 de maio de 2021

4.2 Teste de efeito virucida com funcionamento dos ozonizadores com a solução de SARS-CoV-2 e metodologia TCID50

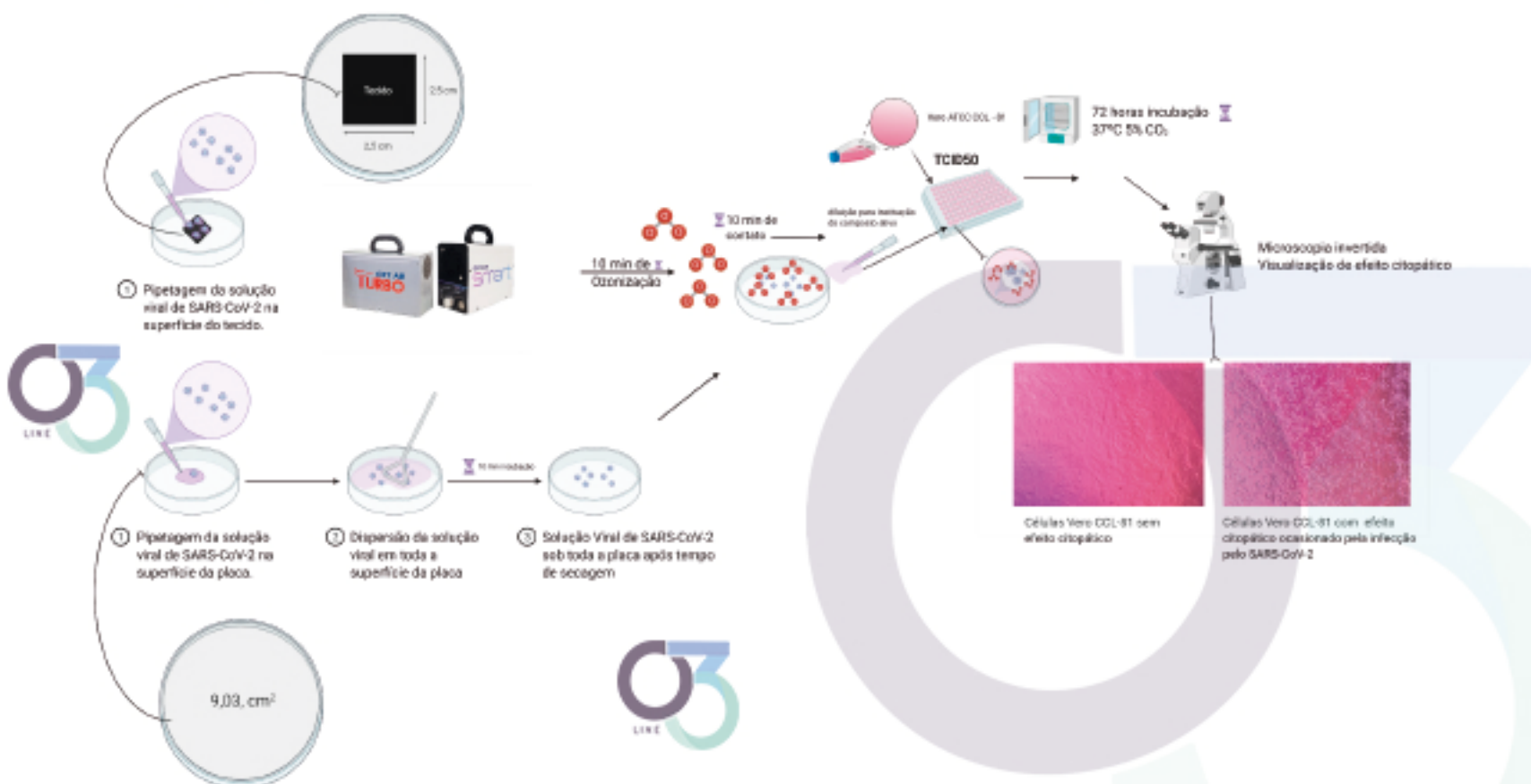


Figura 3: Representação esquemática do processo experimental para determinação da eficácia virucida contra o SARS-CoV-2 de dois equipamentos de geração de ozônio após contato com superfícies têxtil expostas ao vírus.



Botucatu, 14 de maio de 2021

A execução experimental foi realizada dentro de um sistema hermético em cabine de segurança biológica classe II B2, com o funcionamento do Oxy Air Turbo e Oxy Air Smart, em concentrações de 20 a 30 ppm, com 70% Umidade Relativa (UR) e temperatura em 20,3 °C. Os ensaios de atividade virucida foram realizados para as superfícies avaliadas (amostra têxtil). O dimensionamento da área superficial de cada superfície a ser analisada foi fundamentada na ISO 18184 (ISO 18184:2019 *Textiles — Determination of antiviral activity of textile products*). Amostras têxteis, previamente analisadas, sem qualquer atividade virucida, foram preparadas em triplicatas com 6,25 cm². As superfícies foram submetidas a solução viral de SARS-CoV-2, de modo que toda área superficial fosse exposta, além de ser determinado um tempo de secagem do conteúdo. Consequentemente, os ensaios, conduzidos individualmente, tiveram o funcionamento durante 10 (dez) minutos de cada ozonizador, com posterior espera de 10 (dez) minutos para potencialização de contato e interação das moléculas de ozônio geradas pelos equipamentos, em seguida foi aplicado diluição dos tratamentos para inativação das interações advindas da solução viral com o composto ativo gerado. O conteúdo diluído da inativação foi transferido para microplacas a serem destinadas aos ensaios de TCID₅₀. Ressalta-se que foi utilizado uma microplaca de 96 poços para cada tratamento e equipamento de geração de ozônio. A partir dessas amostras, diluições da solução viral na base 10 foram feitas em replicatas nas microplacas estéreis de 96 poços, nos fatores de diluição de 10⁻¹ a 10⁻⁸, sendo as diluições conduzidas com DMEM (*Dulbecco's Modified Eagle's Medium*) com 2% de soro fetal bovino (inativado). Microplacas em confluência desejada de linhagens de células Vero ATCC ® CCL-81™ com uma concentração de 2 x 10⁵ células/poço com DMEM (*Dulbecco's Modified Eagle's Medium*) com 2% de soro fetal bovino (inativado) estavam preparadas para que fossem transferidas as diluições dos ensaios de diferentes tempos de contato do produto. As microplacas foram incubadas em estufa com 5% de CO₂ durante uma hora sob agitação, para que ocorresse a adsorção viral.

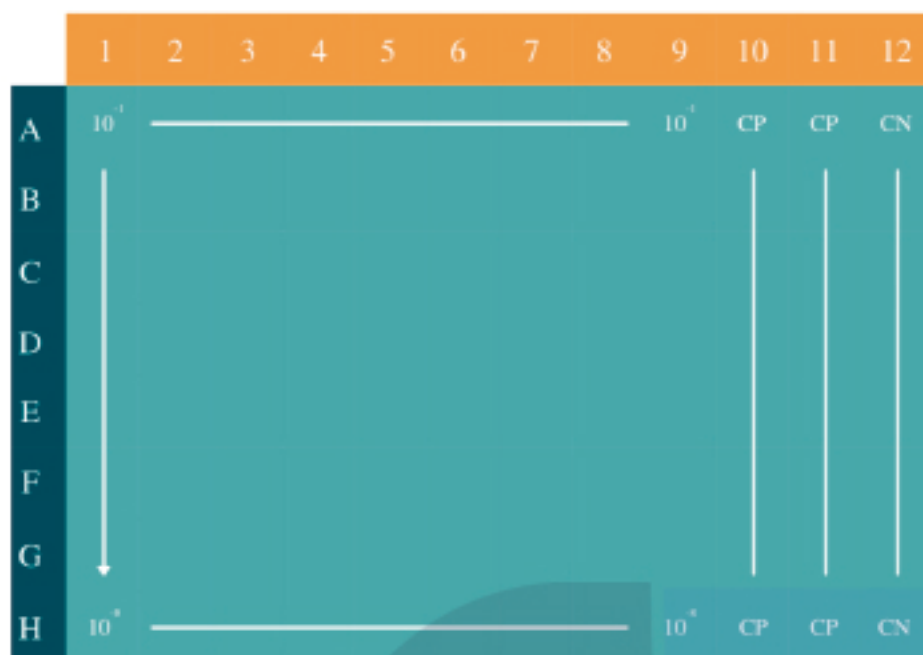


Posteriormente, cada poço das microplacas foi lavado com 200 µL de solução salina tamponada (PBS), com consequente adição de 200 µL DMEM (*Dulbecco's Modified Eagle's Medium*) com 2% de soro fetal bovino (inativado) e 1% de Antibiótico-Antimicótico. Para o controle positivo, utilizou-se somente a solução viral e a concentração de células especificada



Botucatu, 14 de maio de 2021

anteriormente. As microplacas contendo a solução viral após contato com os produtos e sistema celular foram incubadas a 37°C em estufa com 5% de CO₂ durante 72 horas, após esse intervalo foi avaliado por meio de microscopia óptica se houve ou não efeito citopático.



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	10 ⁻¹								10 ⁻¹	CP	CP	CN
B												
C												
D												
E												
F												
G												
H	10 ⁻⁸								10 ⁻⁸	CP	CP	CN

Figura 4: Esquema de placa de titulação: TCID₅₀ (*Median Tissue Culture Infectious Dose*), realizado em microplaca de 96 poços, onde na primeira linha foram adicionados 9 poços com amostras de vírus pós contato e lavagem com exposição aos geradores de ozônio, em uma diluição igual a 10⁻¹, na segunda linha uma diluição igual a 10⁻² e assim sucessivamente, até a linha 8 com diluição de 10⁻⁸. Na coluna 10 e 11 foi adicionado o controle positivo (CP), em que as células Vero 81 foram infectadas com a solução viral e na coluna 12 todos os poços foram tratados somente com células e meio de cultura (Controle Negativo – CN).

5. Análises dos resultados

A determinação da atividade virucida do produto é realizada de acordo com a metodologia TCID₅₀ (*Median Tissue Culture Infectious Dose*). O protocolo leva em consideração o cultivo das linhagens de células hospedeiras do vírus – Células Vero ATCC ® CCL-81™ em microplacas de



Botucatu, 14 de maio de 2021

cultura de 96 poços com posterior diluição da solução viral e do possível composto virucida a ser analisado.

Para avaliação do efeito citopático são realizadas análises por meio de microscópio invertido após um período de incubação de 72 horas em estufa à 37°C com 5% de CO₂. Dessa maneira, obtêm-se uma confirmação visual do efeito citopático das linhagens de SARS-CoV-2 em relação a célula Vero ATCC ® CCL-81™. A interpretação é baseada no método de Spearman & Karber (Lorenz & Bögel, 1973). Sendo que o resultado da eficácia virucida é dado como negativo quando ocorre a visualização dos efeitos citopáticos e positivo quando não há efeito citopático. Para a determinação do índice de inibição viral utiliza-se a diferença logarítmica entre o grupo controle e do grupo com os tratamentos.



Tabela 1 – Forma de análise numérica de inativação viral.

Log de redução	Fator de redução	Percentual de Inativação
1	10	90%
2	100	99%
3	1.000	99,9%
4	10.000	99,99%

Legenda: obtido em <https://microchemlab.com/information/log-and-percent-reductions-microbiology-and-antimicrobial-testing>

Com intuito de quantificar o vírus obtido no processo de incubação, foi aplicado a metodologia de diluição limite (*end-point-dilution*). A partir dessa metodologia com inoculação de sucessivas diluições crescentes em suspensão viral em células susceptíveis é possível identificar o efeito citopático em 50% das culturas inoculadas. A tabela 3 demonstra o percentual de inativação viral, através do cálculo Reed & Munch *endpoint calculation method* (Reed & Munch, 1938). Foi ainda aplicado o fator de correção relacionado ao volume de diluição do vírus (SARS-CoV-2) utilizado em cada ensaio de TCID₅₀.

LINE



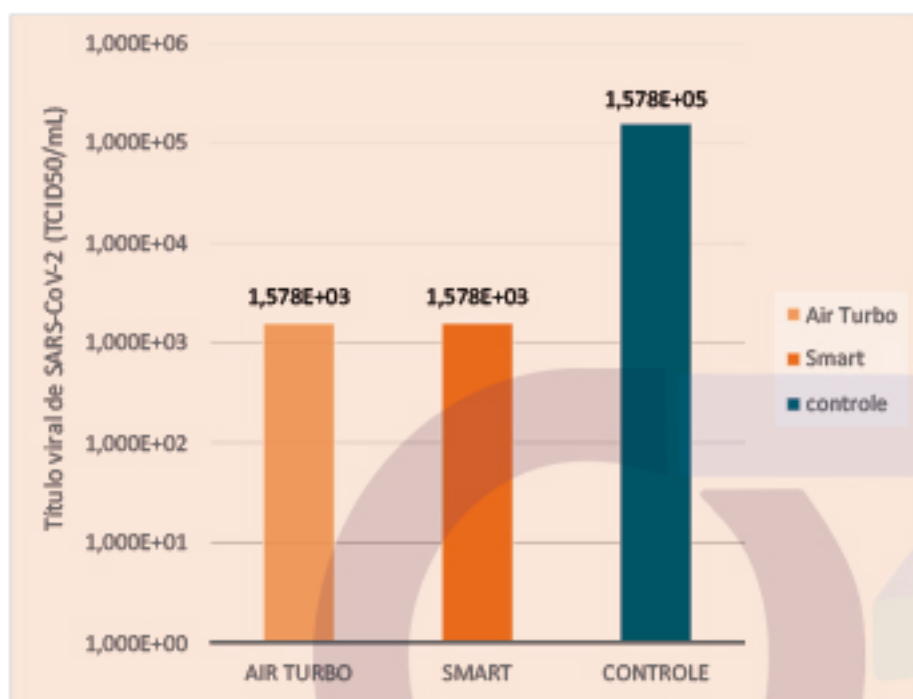


Botucatu, 14 de maio de 2021

A porcentagem de inativação viral foi calculada de acordo com estimativas estatísticas ajustadas para os volumes da solução viral utilizada, além da aplicação dos fatores de correção, convergindo nos resultados obtidos de titulação viral por TCID₅₀/mL.



Figura 5: Determinação do título viral da solução de SARS-CoV-2 em amostra têxtil após exposição ao ozônio (10 minutos) gerado pelos equipamentos: Oxy Air Turbo e Smart em relação ao controle positivo (solução viral exposta a superfície têxtil sem qualquer interferência dos equipamentos ozonizadores).



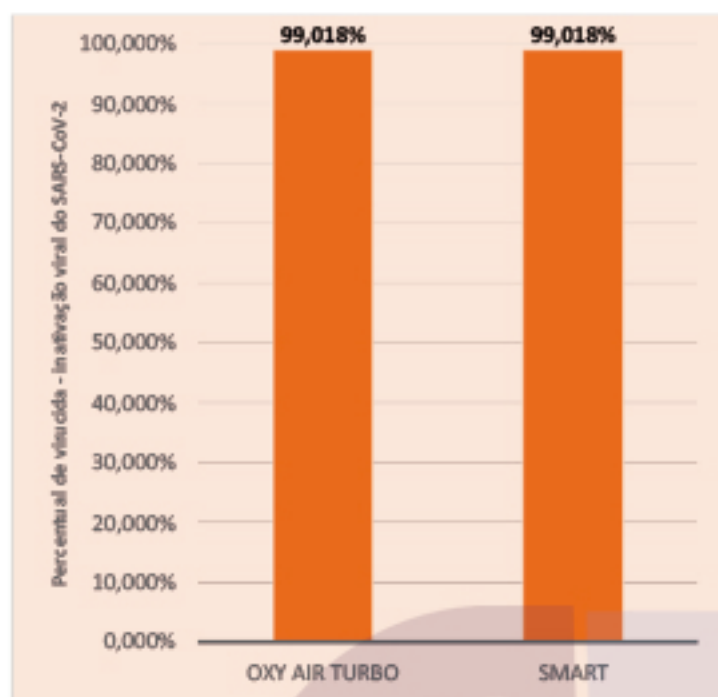
LINE





Botucatu, 14 de maio de 2021

Figura 6: Comparativo de desempenho do percentual de inativação viral dos ozonizadores após exposição de solução viral de SARS-CoV-2 em amostras têxteis com 10 minutos de funcionamento dos equipamentos.



De acordo com o delineamento experimental empregado, levando em consideração que os equipamentos apresentam funcionamento em concentrações de saída de ozônio semelhante, e que resultados são apresentados em percentual de inativação viral (tabela 4) em comparação com o controle positivo (solução viral sem exposição a geração de ozônio), verificou-se que durante 10 minutos de funcionamento os ozonizadores apresentaram potencial 99,018% de inativação viral do SARS-CoV-2 em superfície porosa têxtil.

A porcentagem de inativação viral foi calculada de acordo com estimativas estatísticas ajustadas para os volumes da solução viral utilizada, além da aplicação dos fatores de correção, convergindo nos resultados obtidos de titulação viral por TCID₅₀ / mL.



Botucatu, 14 de maio de 2021

Destaca-se que diferentes fatores podem influenciar no nível de desinfecção de superfícies contaminadas com o SARS-CoV-2, incluindo o tipo de material. Deve-se levar em consideração o tempo de exposição a ozonização, concentração de ozônio, umidade relativa, área superficial a ser analisada. Assim sendo, os resultados apresentados podem sugerir que a definição de diferentes parâmetros influencie na potencialização da ação virucida dos equipamentos, colaborando inclusive, no desenvolvimento de protocolos de desinfecção de superfícies e materiais em contato com indivíduos e pacientes com COVID-19.



6. Conclusão

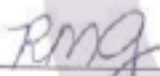
- Perante as análises *in vitro*, os equipamentos de ozonização em um tempo de 10 minutos de funcionamento, apresentaram potencial de redução da viabilidade de partículas virais de SARS-CoV-2, em condições laboratoriais, como demonstrado pela inativação de 99,018 % (2 logs de redução) de SARS-CoV-2 em superfície têxtil.



Responsável técnico
Chief Scientific Officer (CSO)
Lucas Gabriel Ribeiro



Dra. Rejane Maria Tommasini Grotto
CRF 1022128-2
Responsável pelo Laboratório de
Biotecnologia Aplicada (LBA)
Hospital das Clínicas da Faculdade de
Medicina de Botucatu



Revisor (a)
Professora Responsável pelo Laboratório de Biologia Molecular do HC/FMB
Dra. Rejane Maria Tommasini Grotto

LINE





Botucatu, 14 de maio de 2021

7. Bibliografia

EM 14476:2015: Chemical disinfectants and antiseptics. Virucidal quantitative suspension test for Chemical disinfectants and antiseptics used in human medicine. Test method and requirements [phase 2, step 1]. Brussels 2015, CEN – Comité Européen de Normalisation.



BS EN 16777:2018: Chemical disinfectants and antiseptics. Quantitative non-porous surface test without mechanical action for the evaluation of virucidal activity of chemical disinfectants used in the medical area.



ISO 18184:2019 Textiles Determination of antiviral activity of textile products

ISO 21702:2019 Measurement of antiviral activity on plastics and other non-porous surfaces.



Robert Koch-Institute (RKI) for testing chemical disinfectants for effectiveness against viruses in human medicine. Version of 1st December, 2014.

van Doremalen, N., Bushmaker, T., Morris, D. H., Holbrook, M. G., Gamble, A., Williamson, B. N., Tamin, A., Harcourt, J. L., Thornburg, N. J., Gerber, S. I., Lloyd-Smith, J. O., de Wit, E., & Munster, V. J. (2020). Aerosol and Surface Stability of SARS-CoV-2 as Compared with SARS-CoV-1. The New England journal of medicine, 382(16), 1564–1567. <https://doi.org/10.1056/NEJMc2004973>

LINE