

USO DO OZÔNIO NA DESINFECÇÃO HOSPITALAR: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

ALAN CARLOS DE SANTANA¹; EDUARDA SANTOS BIERHALS²; FÁBIO RAPHAEL PASCOTI BRUHN³; FABRÍCIO DE VARGAS ARIGONY BRAGA⁴

¹Universidade Federal de Pelotas – mvalansantana@gmail.com

² Universidade Federal de Pelotas – dudabierhals@hotmail.com

³ Universidade Federal de Pelotas – fabio_rpb@yahoo.com.br

⁴ Universidade Federal de Pelotas – bragafa@hotmail.com

1. INTRODUÇÃO

O ozônio gasoso (O₃) é notório por sua capacidade biocida, demonstrando alta eficiência contra uma variedade de microrganismos, incluindo bactérias, fungos e vírus. A literatura experimental aponta que a aplicação de ozônio pode alcançar índices de inibição microbiana acima de 90% em diferentes superfícies, o que comprova seu alto desempenho como desinfetante. O mecanismo de ação baseia-se em seu poder oxidativo, que provoca danos às paredes e membranas celulares dos microrganismos, levando à sua destruição por lise celular (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2020).

A partir da análise de 11 trabalhos experimentais, uma revisão integrativa da literatura determinou que o ozônio possui um forte poder oxidativo, sendo efetivo na inativação de múltiplos patógenos. Foi constatado que sua performance supera a do cloro, posicionando-o como uma alternativa de baixo custo e alta viabilidade para a sanitização de ambientes, com destaque para aplicações nos setores hospitalar e industrial (SIMPLÍCIO et al., 2023).

Adicionalmente, o ozônio se destaca pela segurança e eficácia no combate microbiológico. Em locais climatizados, o uso de ozônio gerou resultados expressivos, com a eliminação total de microrganismos em superfícies como o piso e de 90% em bancadas. A diminuição de 70% na concentração microbiana do ar reforça igualmente seu potencial como ferramenta de desinfecção para o manejo da contaminação ambiental (CAETANO et al., 2021).

A pesquisa de Garcia et al. (2008) avaliou o uso do ozônio para descontaminar salas de cirurgia, utilizando placas de ágar para medir a contaminação antes e depois de um tratamento de 30 minutos. Os achados indicaram uma queda acentuada no número de microrganismos aeróbios e fúngicos, o que confirma a efetividade do ozônio para a higienização desses locais.

A investigação também demonstrou que, quando comparado ao cloro, o ozônio possui uma capacidade oxidante superior, resultando em maior eficiência na destruição de bactérias patogênicas como *Escherichia coli*, *Salmonella* e *Staphylococcus aureus*, assim como de fungos. Tais características o qualificam como uma opção eficaz para a desinfecção em hospitais humanos e veterinários, ajudando a diminuir a incidência de infecções após procedimentos cirúrgicos. Dessa forma, o objetivo deste estudo é realizar uma revisão bibliográfica sobre o uso do ozônio como agente desinfetante em ambientes hospitalares, destacando sua eficácia, segurança e os desafios para padronização de protocolos.

2. METODOLOGIA

Foi realizada uma revisão narrativa da literatura entre fevereiro e agosto de 2025, com buscas nas bases SciELO e Google Acadêmico. Utilizaram-se as palavras-chave em português e inglês: “ozônio” (ozone), “desinfecção de ambientes” (*environmental disinfection*) e “ambiente hospitalar” (*hospital environment*).

Foram incluídos artigos completos, publicados entre 2008 e 2025, em português ou inglês, que abordassem a aplicação do ozônio na desinfecção de superfícies e ar em instalações de saúde. Excluíram-se estudos sobre ozonioterapia, tratamento de água, contextos não hospitalares, além de editoriais, resumos e opiniões.

A análise dos artigos foi descritiva, com leitura integral, categorização e síntese dos dados para discussão sobre eficácia, vantagens, desvantagens e segurança do ozônio na desinfecção hospitalar.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A literatura científica demonstra o alto potencial do ozônio (O_3) na desinfecção de superfícies hospitalares, com a maioria dos estudos mostrando inibição $\geq 90\%$ de microrganismos. Sua eficácia é comparável à dos desinfetantes químicos tradicionais, porém com um perfil de segurança consideravelmente superior. Essa capacidade se estende a diversos patógenos, incluindo vírus como SARS-CoV-2, Hepatite B (HBV), e bactérias de relevância clínica como *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus*. (FERRAZ et al., 2023; BRASIL, 2022).

A eficácia do ozônio foi observada em uma diversidade de superfícies, abrangendo desde materiais como vidro, aço inoxidável e plástico, até itens de alto contato em ambientes de saúde, como maçanetas, móveis hospitalares e respiradores N95. A versatilidade na aplicação reforça o potencial do O_3 como um forte aliado nos protocolos de limpeza e desinfecção para o controle de Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde (FERRAZ et al., 2023; BRASIL, 2022). Essa versatilidade é fundamental, visto que a necessidade de múltiplos produtos para diferentes superfícies em ambientes hospitalares complica o treinamento e a logística. A possibilidade de utilizar um único agente para desinfetar o ar e uma vasta gama de materiais representaria, portanto, um avanço operacional significativo.

No entanto, a discussão sobre a eficácia do ozônio não pode ser dissociada dos parâmetros de sua aplicação. A revisão evidencia que o sucesso da desinfecção é diretamente influenciado por fatores como a concentração do gás, o tempo de exposição, a umidade relativa e a temperatura. Os estudos que alcançaram resultados de inibição mais significativos, em geral, utilizaram umidade relativa acima de 50% e temperatura média de 25°C. Em contrapartida, um estudo que reportou baixa inibição utilizou umidade relativa mais baixa (37% a 38%) e tempo de exposição reduzido (10 a 20 minutos). Fica evidente, com isso, que a tecnologia exige um manejo técnico apurado, não se tratando de um simples processo de “ligar e desligar”. Isso indica que a variabilidade nos resultados encontrados na literatura está diretamente ligada à falta de padronização dos protocolos de aplicação (KIM et al., 2018; BRASIL, 2021; VIEIRA et al., 2024).

É fundamental destacar os resultados comparativos. Em um dos estudos analisados, o ozônio demonstrou ser mais eficaz que o peróxido de hidrogênio,

alcançando um fator de redução de $> 5 \log_{10}$ em toda a área testada, enquanto o dispositivo concorrente não atingiu uma taxa de inibição relevante nas mesmas condições iniciais. Por outro lado, em outra pesquisa, o O_3 não obteve um resultado satisfatório na desinfecção de colchas hospitalares contaminadas com vírus da hepatite B, apresentando um desempenho inferior ao do formaldeído. Contudo, os próprios autores da revisão ressaltam que o formaldeído, apesar de eficaz, apresenta desvantagens importantes, como a toxicidade e o risco de deixar resíduos nocivos, exigindo medidas adicionais para sua neutralização (FERRAZ et al., 2023; BVS, 2020; SAÚDE SP, 2017). Tal comparação levanta uma discussão pertinente sobre o equilíbrio entre eficácia e segurança. No contexto clínico, a escolha por um método com um perfil de segurança impecável pode ser estrategicamente mais vantajosa do que um agente marginalmente mais potente, mas que apresenta riscos químicos para pacientes e profissionais de saúde.

O O_3 se destaca por seu alto poder de penetração, alcançando áreas de difícil acesso como cantos e dobradiças. Além disso, por ser um gás altamente instável, ele se decompõe rapidamente em oxigênio (O_2), com meia-vida de 40 a 45 minutos a $20^\circ C$, o que garante que não haja resíduos químicos tóxicos nas superfícies ou no ar após o procedimento. Essa característica de não deixar resíduos configura-se como um dos seus maiores diferenciais competitivos, posicionando-o como uma tecnologia de saneamento mais segura e ecologicamente correta (FERRAZ et al., 2023; SOUSA; TORRES, 2025; ZANZARINI, 2020).

Portanto, os resultados analisados apontam o ozônio como uma tecnologia de inibição microbiana potente e promissora. A sua ação bactericida, fungicida e virucida está bem documentada. A principal lacuna identificada não é sobre se o ozônio funciona, mas sobre como otimizar sua aplicação. A variabilidade nos parâmetros utilizados nos diferentes estudos reforça a necessidade de mais pesquisas para estabelecer protocolos padronizados que garantam sua máxima eficácia e segurança para cada tipo de superfície e ambiente (FERRAZ et al., 2023; BRASIL, 2022). Dessa forma, o desafio para a comunidade científica se desloca da comprovação do potencial do ozônio para a etapa de traduzir esse potencial em diretrizes práticas e confiáveis para o uso clínico e hospitalar.

4. CONCLUSÕES

Esta revisão consolida o ozônio como alternativa segura para desinfecção hospitalar, superior a agentes químicos. O maior obstáculo para seu uso otimizado é a ausência de protocolos padronizados de aplicação (concentração, tempo, umidade). Portanto, conclui-se ser crítica a necessidade de pesquisas futuras focadas no desenvolvimento de diretrizes específicas, a fim de garantir a máxima eficiência e segurança desta promissora tecnologia.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAETANO, M. H. et al. Antimicrobial action of ozone gas on surfaces and in the air. *Acta Paulista de Enfermagem*, v. 34, 2021.

GARCIA, C. A. et al. O gás ozônio na descontaminação de ambientes cirúrgicos. *Veterinária Notícias*, v. 14, n. 2, 2008.

KIM, J. Y. et al. Influence of Humidity and Temperature on the Efficacy of Ozone for Microorganism Disinfection. *Environmental Science & Technology*, Washington, v. 52, n. 9, p. 5435-5443, 2018.

MINISTÉRIO DA SAÚDE; abril 2020. COVID-19. Brasília, DF: Nota técnica apresentada pela Sociedade Brasileira de Ozonioterapia Médica (SOBOM). Disponível em: <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2020/05/1096149/utilizacao-ozonioeozonioterapia-sobom-covid19.pdf>.

SIMPLÍCIO, I. B. O.; SOUSA, S. C.; THOMAZ, T. S.; LIMA, F. S. et al. O uso do ozônio na desinfecção de superfícies: revisão integrativa. *Acta Paulista de Enfermagem*, v. 36, 2023.

BRASIL. Uso da tecnologia do gás de ozônio na purificação do ar ambiente e na desinfecção de superfícies para combate à COVID-19: Nota técnica. Ministério da Saúde, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/notas-tecnicas/2022/nota-tecnica-ozonio-desinfeccao-covid-19.pdf>.

BRASIL. Portaria GM/MS Nº 888, de 24 de maio de 2021. Ministério da Saúde. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2021/prt0888_24_05_2021_rep.html.

FERRAZ, C. et al. O uso do ozônio na desinfecção de superfícies: revisão integrativa. *Revista de Enfermagem*, 2023. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ape/a/ryCdZjhRPYhBnvrbfKm6NvC/>.

VIEIRA, F. S. et al. Avaliação da eficácia do ozônio para descontaminação em ambientes hospitalares. *Revista de Pesquisa em Saúde*, 2024. Disponível em: <https://periodicos.uniarp.edu.br/index.php/ries/article/view/1428/868>.

BVS. Utilização do gás ozônio e da ozonioterapia no combate à COVID-19. Biblioteca Virtual em Saúde, 2020. Disponível em: <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2020/05/1096149/utilizacao-ozonioeozonioterapia-sobom-covid19.pdf>.

SAÚDE SP. Novas tecnologias na limpeza e desinfecção do ambiente hospitalar. Centro de Vigilância Epidemiológica, 2017. Disponível em: https://www.saude.sp.gov.br/resources/cve-centro-de-vigilancia-epidemiologica/areas-de-vigilancia/infeccao-hospitalar/aulas/14simpo17_ligia_abraao.pdf.

SOUSA, C. S.; TORRES, L. M. Ozônio na esterilização de produtos para assistência à saúde: revisão integrativa da literatura. Repositório USP, 2025. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/item/002219989>.

ZANZARINI, T. J. Efeito do gás ozônio na desinfecção: estudo experimental. Universidade Brasil, 2020. Disponível em: https://universidadebrasil.edu.br/portal/_biblioteca/uploads/20200316142901.pdf.