



ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS DA AERONÁUTICA
CURSO DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS 2/2023

PATRÍCIA DOS SANTOS COSTA, Cap Dent

Ácido peracético: uma alternativa sustentável para a desinfecção das redes de água dos equipos odontológicos da FAB

Rio de Janeiro

2023

ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS DA AERONÁUTICA
CURSO DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS 2/2023

PATRÍCIA DOS SANTOS COSTA, Cap Dent

Ácido peracético: uma alternativa sustentável para desinfecção das redes de água dos equipos odontológicos da FAB

Trabalho de conclusão de curso apresentado no Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais da Aeronáutica como requisito parcial para aprovação no Curso de Pós-graduação em Liderança com ênfase em Gestão no COMAER.

Linha de Pesquisa: Gestão da Saúde na Força Aérea

Orientador: Isabel Corrêa da Costa Mileski,
Maj Dent

Rio de Janeiro

2023

PATRÍCIA DOS SANTOS COSTA, Cap Dent

Ácido peracético: uma alternativa sustentável para a desinfecção das redes de água dos equipamentos odontológicos da FAB

Trabalho de conclusão de curso apresentado no Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais da Aeronáutica.

Aprovado por:

Julio Cesar do Amaral Júnior, Ten Cel Inf
EAOAR

Isabel Corrêa da Costa Mileski, Maj Dent
EAOAR

Rio de Janeiro

2023

RESUMO

O risco de contaminação cruzada é uma realidade na prática odontológica e deve ser fortemente combatido dentro dos princípios de biossegurança e de promoção da qualidade em saúde. Dentro desse contexto, o cuidado com as redes internas das tubulações de água dos equipos não deve ser negligenciado. No Brasil, o desinfetante mais utilizado para esse propósito é a solução de hipoclorito de sódio 1%. No entanto, esse produto apresenta uma série de desvantagens, tais como a incompatibilidade com os equipamentos odontológicos, a instabilidade das soluções quando diluídas, o alto nível de toxicidade e os danos ao meio ambiente na medida em que atinge as redes de esgoto. Assim, esse ensaio defende a substituição do hipoclorito pelo ácido peracético para a desinfecção química das redes de água dos consultórios odontológicos em todas as Organizações de Saúde da Aeronáutica (OSAs). Essa substância, além de ser mais econômica devido a sua compatibilidade com as estruturas do equipo e a sua rentabilidade por preservar sua eficácia em baixas concentrações, podendo ser diluída, é biodegradável e menos tóxica tanto para o meio ambiente quanto para os profissionais que manipulam o produto. Dessa forma, essa proposta está alinhada aos valores de sustentabilidade e eficiência nos processos amplamente difundidos na atualidade, inclusive por órgãos de cooperação internacional como a Organização das Nações Unidas, de forma a otimizar a utilização de recursos e meios disponíveis para a promoção saúde consciente com vistas à economia de recursos e à preservação ambiental.

Palavras-chave: Ácido peracético. Hipoclorito de sódio. Desinfecção. Equipos odontológicos. Sustentabilidade.

1 INTRODUÇÃO

O ambiente odontológico é muito susceptível à ocorrência de contaminação cruzada. Dessa forma, esforços com vistas à prevenção e à conscientização devem ser empregados quando o assunto em pauta são os meios de contaminação para o exercício clínico seguro, tanto para os pacientes quanto para os profissionais da área.

Após a pandemia da COVID-19, a implementação de protocolos de biossegurança tornou-se crescente. Muito se ouviu falar da adoção de métodos de barreira com o uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) e da utilização de produtos desinfetantes para superfícies. No entanto, no que diz respeito ao processo de desinfecção das redes internas de água dos equipos odontológicos, ainda não existe um consenso na literatura que estabeleça o método mais indicado que atenda tanto aos requisitos relacionados à eficácia na desinfecção, como àqueles atrelados à economicidade e à sustentabilidade tão amplamente difundidos nos últimos anos.

A contaminação das tubulações da cadeira odontológica com formação do biofilme e consequente propagação de microorganismos patogênicos por meio da água armazenada nos reservatórios é comprovada na literatura. Tal contaminação ocorre devido ao refluxo das partículas contaminadas presentes no aerossol gerado pela alta rotação quando esse equipamento é acelerado e desacelerado no transcorrer dos procedimentos clínicos. Assim, medidas preventivas são recomendadas para o controle da qualidade da água dos equipos, associadas à utilização de produtos químicos que proporcionem a limpeza e desinfecção efetiva das redes.

No Brasil, o hipoclorito de sódio a 1% é um desinfetante popular e utilizado largamente no ambiente hospitalar, inclusive nas Organizações de Saúde da Aeronáutica (OSAs). Entretanto, tal produto está longe de ser considerado ideal e de cumprir os requisitos de sustentabilidade, economicidade e eficiência. Assim, este ensaio defende a substituição dessa substância pelo ácido peracético como meio mais sustentável e econômico para a desinfecção química das redes de água dos consultórios odontológicos, em todas as OSAs do Sistema de Saúde da Aeronáutica (SISAU).

O ácido peracético é um desinfetante de elevado poder germicida que pode ser utilizado em baixas concentrações. Dessa forma, um produto concentrado pode ser diluído sem que isso prejudique seu poder de ação, diferente das soluções de

hipoclorito que, uma vez manipuladas, são muito instáveis. Além disso, o supracitado ácido apresenta compatibilidade com o material das mangueiras e não provoca danos estruturais que repercutem gastos com a substituição recorrente dessas peças. Esses dois fatores, quando analisados de forma conjunta, geram maior economicidade para a administração.

Outro ponto vantajoso da substância em questão é a baixa toxicidade, ou seja, não oferece riscos ao paciente e à equipe de saúde que a manipula. Além disso, é biodegradável e não polui o meio ambiente. Já o hipoclorito de sódio, quando decomposto, em virtude da ação desinfetante, produz subprodutos tóxicos extremamente nocivos à saúde humana e ao ecossistema quando atingem as redes de esgoto.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Ácido peracético proporciona maior economicidade

Apesar de os produtos à base de ácido peracético serem encontrados no mercado a preços mais altos do que o hipoclorito de sódio a 1%, eles podem ser bem diluídos, mantendo a ação germicida mesmo em concentrações muito baixas. Dessa forma, a substância concentrada apresenta alta rentabilidade e isso a torna mais econômica.

De acordo com o Manual para Limpeza, Desinfecção e Esterilização de Produtos para Saúde, publicado pela Associação Paulista de Epidemiologia e Controle de Infecção Hospitalar, em 2021, soluções a 0,01% inativam bactérias, fungos e leveduras. Tais soluções a 0,2% eliminam esporos e vírus e podem ser empregadas na esterilização de instrumentais odontológicos. Para comprovar a eficácia do ácido peracético em baixas concentrações, Caretta *et al.* (2008) compararam o poder germicida de soluções em diferentes concentrações (0,08%, 0,15% e 0,25%) e concluíram que todas elas se mostraram eficientes para diminuir a quantidade de colônias bacterianas.

Já o hipoclorito de sódio, apesar de ser considerado um excelente germicida, em concentrações mais baixas (0,05 ou 0,02%), tem sua ação drasticamente reduzida, tornando-se um desinfetante de baixa eficácia ou mesmo um agente sanitizante (GALVÃO, MOTTA e ALVAREZ-LEITE, 2006). Os autores testaram um

sistema pneumático de descontaminação que utiliza o hipoclorito de sódio a 0,05%, acoplado ao equipo de uma marca de cadeira odontológica bastante popular no mercado brasileiro, e verificaram que, mesmo após o acionamento desse mecanismo, amostras de água retiradas dos reservatórios de algumas cadeiras avaliadas ainda se apresentaram contaminadas com níveis superiores àqueles recomendados pela ADA (*American Dental Association*), de 200 UFC/ml (unidades formadoras de colônia/ml).

O ácido peracético, além de ser econômico por poder ser dissolvido e utilizado em baixas concentrações, é também compatível com as estruturas e materiais odontológicos. A maioria dos produtos encontrados no mercado possui formulação inibidora de corrosão desenvolvida especialmente para compatibilizar seu efeito ácido com artigos da área hospitalar, incluindo polímeros como o policloreto de vinila (PVC) e policarbonatos empregados na fabricação das tubulações da cadeira odontológica (CARRETA *et al.*, 2008; SVIDZINSKI *et al.*, 2007; DOURADO, 2017). Dessa forma, não provoca danos que iriam onerar a administração com necessidade de reparos e trocas periódicas dessas peças.

Quando verificadas as especificações do hipoclorito de sódio contidas no Manual de Segurança do Paciente em Serviços de Saúde: Limpeza e Desinfecção de Superfícies, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) recomenda que esse produto não seja utilizado sobre superfícies metálicas, devido ao seu efeito corrosivo. Nesse ínterim, Ferreira, de Sousa Leal e da Costa (2014), levantaram a possibilidade da ocorrência de ação corrosiva sobre as mangueiras do sistema de água das cadeiras odontológicas em PVC. Outros autores também citam esse efeito deletério causado pelo hipoclorito, sugerindo a busca de outros produtos alternativos para a desinfecção das redes de água dos equipos (DEPAOLA *et al.*, 2002; PAREEK *et al.*, 2013, DOURADO, 2017).

Dessa forma, a substituição do hipoclorito de sódio pelo ácido peracético representa um meio mais econômico para a desinfecção química das redes de água dos consultórios odontológicos do SISAU. Isso porque o material sugerido apresenta duas vantagens concomitantes relacionadas à economicidade: o produto rende mais (por poder ser diluído) e não agride as estruturas em PVC das redes de água dos equipos odontológicos.

2.2 Ácido peracético é pouco tóxico e não agride o meio ambiente

Sabe-se que compostos derivados do cloro, quando em contato com matéria orgânica, reagem formando subprodutos químicos organoclorados persistentes no ecossistema e tóxicos para organismos vivos (BICHO *et al.*, 2011). Os trihalometanos ou THMs são exemplos desses subprodutos potencialmente associados a certos tipos de câncer, como os do trato urinário e gastrointestinais (COTRUVUO; AMATO, 2019). Por esses motivos, o hipoclorito de sódio foi citado por Costa e Felli (2005) como um dos produtos de maior risco ocupacional com alto grau de insalubridade. Os autores realizaram uma pesquisa de opinião com trabalhadores de enfermagem sobre os efeitos adversos causados pelos desinfetantes. Os entrevistados classificaram o hipoclorito como substância de alto risco à saúde.

Atualmente, os problemas ambientais associados ao cloro e aos seus derivados, como o hipoclorito de sódio, são vários: toxicidade para o homem e para os ecossistemas, formação de gases poluentes, maus odores e produção de resíduos com contaminação do solo e das águas (PARVEEN; CHOWDHURY; GOEL, 2022). As maiores fontes de contaminação por hipoclorito no meio ambiente estão relacionadas ao tratamento de efluentes industriais e de água e à desinfecção hospitalar (CHEN *et al.*, 2001).

Parveen, Choedhury e Goel (2022), em estudo sistemático da literatura sobre os riscos provocados por desinfetantes à base de cloro, realizado em 2022, expuseram a preocupação do uso indiscriminado do hipoclorito de sódio durante a pandemia da COVID-19. Os autores sugeriram medidas para diminuição dos riscos causados por essa substância, como uso de EPIs para manipulação do produto; instituição de guias para orientação de uso consciente; esforços para se evitar a incineração de produtos hospitalares de desinfecção que contenham hipoclorito; tratamento apropriado de despejos hídricos hospitalares e uso de desinfetantes alternativos menos prejudiciais.

Da mesma forma, outras substâncias desinfetantes foram sugeridas na literatura para substituir o hipoclorito de sódio, não somente no serviço de saúde, como também para o tratamento e desinfecção de águas de abastecimento e esgotos sanitários necessário para o controle de doenças infectocontagiosas (DE JESUS ALMEIDA *et al.*, 2019; SVIDZINSKI *et al.*, 2007, PAREEK *et al.*, 2013; FERREIRA, DE SOUSA LEAL e DA COSTA, 2014; DOURADO, 2017).

Nesse contexto, o ácido peracético apresenta-se como alternativa vantajosa por ser biodegradável. Seu mecanismo de ação envolve a liberação de oxigênio livre e radicais hidroxila que se decompõem em oxigênio, água e ácido acético, os quais são altamente compatíveis com o meio ambiente e proporcionam maior segurança durante a manipulação do produto por este apresentar baixa toxicidade (APECIH, 2021).

Alguns trabalhos na literatura comprovaram a menor toxicidade do ácido peracético frente a outros desinfetantes. Teixeira *et al.* (2018) compararam o efeito citotóxico dessa substância a 1% com o do hipoclorito de sódio a 2,5% e com o do EDTA a 17% sobre fibroblastos presentes no canal radicular. Os autores concluíram que o ácido peracético produziu efeitos menos agressivos a essas células, indicando-o para ser usado na irrigação endodôntica.

Otterspoor e Farrell (2019), também em estudo comparativo entre soluções desinfetantes, indicaram o uso do ácido peracético em detrimento do hipoclorito de sódio a 1% e do peróxido de hidrogênio, justificando que ambos causam efeitos adversos a quem manipula o produto, o que compromete a segurança no trabalho. Os autores alertaram sobre o fato de, ao se escolher um produto desinfetante, deve-se priorizar não somente a sua eficácia, como também os riscos que ele provoca ao ser manipulado.

Esse fator, associado a todos os trabalhos levantados, contribuem para a argumentação deste ensaio que defende a substituição do hipoclorito de sódio pelo ácido peracético como meio mais sustentável para a desinfecção química das redes de água dos consultórios do SISAU.

3 CONCLUSÃO

O cuidado com as redes de água dos equipos em Odontologia deve ser considerado tão importante quanto qualquer outro protocolo de biossegurança adotado na rotina dos consultórios. A propagação de microrganismos patogênicos por meio das tubulações, devido ao refluxo do aerossol gerado pela alta rotação, provoca a contaminação da água utilizada nos procedimentos clínicos. Assim, condutas de desinfecção com o uso de produtos químicos para o tratamento dessas redes devem ser instituídas no intuito de prevenir a contaminação cruzada e garantir a segurança

não somente dos pacientes atendidos, como também de toda a equipe profissional envolvida no tratamento.

O hipoclorito de sódio a 1% foi muito utilizado para esse propósito, tornando-se popular no meio odontológico. No entanto, vários problemas relacionados à eficiência no processo de desinfecção, à economicidade e ao risco ambiental estão associados ao uso desse desinfetante.

Uma alternativa bastante vantajosa e viável são os produtos à base de ácido peracético. Se comparados ao hipoclorito de sódio, são mais econômicos pois rendem mais, uma vez que permitem a sua dissolução não comprometendo seu poder germicida, além de serem compatíveis com o material das mangueiras, não danificando essas estruturas. Ainda, são biodegradáveis e menos tóxicos, ou seja, não geram risco ao meio ambiente quando descartados nas redes de esgoto. Assim, este ensaio defendeu a substituição do hipoclorito de sódio a 1% pelo ácido peracético para desinfecção química das redes de água dos consultórios odontológicos em todas as OSAs do SISAU.

Entende-se que todas as Organizações Militares da Força Aérea Brasileira, ao desenvolver suas atividades, devem preocupar-se com as questões ambientais e com a eficiência de seus processos relacionada à economia de recursos e meios disponíveis, visando à sustentabilidade. Dessa forma, o SISAU deve buscar alternativas inteligentes no intuito de promover uma Odontologia sustentável e econômica, alinhando ações às metas mundiais traçadas pela ONU para o alcance do desenvolvimento global sustentável e contribuindo com a administração pública ao gerir seus recursos de forma consciente.

REFERÊNCIAS

AMORIM, E. S. *et al.* Produtos saneantes. *In*: AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Segurança do paciente em serviços de saúde: limpeza e desinfecção de superfícies**. 1. ed. Brasília: ANVISA, 2010. p. 43-50.

ASSOCIAÇÃO PAULISTA DE EPIDEMIOLOGIA E CONTROLE DE INFECÇÃO HOSPITALAR. **Manual para Limpeza, Desinfecção e Esterilização de Produtos para Saúde (PPS)**. 4. ed. São Paulo: APECIH, 2021. p. 275-320.

BICHO, R. C. *et al.* Efeito do hipoclorito de sódio em diferentes níveis tróficos do ambiente aquático. **Revista Captar: Ciência e Ambiente para Todos**, v. 3, n. 1, p.

78-88, 2011. Disponível em: <https://proa.ua.pt/index.php/captar/article/view/14491>. Acesso em: 07 jun. 2023.

CARETTA, R. *et al.* Evaluation of the effectiveness of peracetic acid in the sterilization of dental equipment. **Indian Journal of Medical Microbiology**, v. 26, n. 2, p. 117-122, 2008. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0255085721019253>. Acesso em: 07 jun. 2023.

CHEN, C.M. *et al.* Increased toxicity of textile effluents by a chlorination process using sodium hypochlorite. **Water science and technology**, v. 43, n. 2, p. 1-8, 2001. Disponível em: <https://iwaponline.com/wst/article-abstract/43/2/1/8899/Increased-toxicity-of-textile-effluents-by-a>. Acesso em: 07 jun. 2023.

COSTA, T. F.; FELLI, V. E. A. Exposição dos trabalhadores de enfermagem às cargas químicas em um hospital público universitário da cidade de São Paulo. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v. 13, p. 501-508, 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rlae/a/NhR7PfRwf8YTsdcR46c9tKt/?lang=pt>. Acesso em: 07 jun. 2023.

COTRUVUO, J. A.; AMATO, H. Trihalomethanes: concentrations, cancer risks, and regulations. **Journal-American Water Works Association**, v. 111, n. 1, p. 12-20, 2019. Disponível em: <https://awwa.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/awwa.1210>. Acesso em: 07 jun. 2023.

DE JESUS ALMEIDA, C. *et al.* Controle do Biofilme em reservatórios e tubulações de água potável. **Atas de Saúde Ambiental-ASA (ISSN 2357-7614)**, v. 7, p. 1-15, 2019. Disponível em: <https://revistaseletronicas.fmu.br/index.php/ASA/article/view/1754>. Acesso em: 07 jun. 2023.

DEPAOLA, L. G. *et al.* A review of the science regarding dental unit waterlines. **The Journal of the American Dental Association**, v. 133, n. 9, p. 1199-1206, 2002. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0002817714635911>. Acesso em: 07 jun. 2023.

DOURADO, R. Esterilização de instrumentais e desinfecção de artigos odontológicos com ácido peracético—Revisão de Literatura. **Journal of Biodentistry and Biomaterials**, v. 2, 2017. Disponível em: <https://www.unibjournal.com.br/seer/index.php/jbb/article/view/76>. Acesso em: 07 jun. 2023.

FERREIRA, D. M. A. O.; DE SOUSA LEAL, N. M.; DA COSTA, C. L. S. Desinfecção do sistema de água de equipamentos odontológicos com clorexidina. **ConScientiae Saúde**, v. 13, n. 3, p. 436-442, 2014. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/929/92932100015.pdf>. Acesso em: 07 jun. 2023.

GALVÃO, C. F.; MOTTA, G. F.; ALVAREZ-LEITE, M. E. Análise quantitativa da contaminação da água das tubulações de equipamentos odontológicos. **Arq Bras Odontol**, v. 1, p. 3-9, 2006. Disponível em: https://www.pucminas.br/odontologia/Documents/DOC_DSC_NOME_ARQUI20070530170043.pdf. Acesso em: 07 jun. 2023.

OTTERSPOOR, S.; FARRELL, J. An evaluation of buffered peracetic acid as an alternative to chlorine and hydrogen peroxide based disinfectants. **Infection, Disease & Health**, v. 24, n. 4, p. 240-243, 2019. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2468045119300227>. Acesso em: 07 jun. 2023.

PAREEK, S. *et al.* Disinfection of dental unit water line using aloe vera: in vitro study. **International Journal of Dentistry**, v. 2013, 2013. Disponível em: <https://www.hindawi.com/journals/ijd/2013/618962/>. Acesso em: 07 jun. 2023.

PARVEEN, N.; CHOWDHURY, S.; GOEL, S. Environmental impacts of the widespread use of chlorine-based disinfectants during the COVID-19 pandemic. **Environmental Science and Pollution Research**, v. 29, n. 57, p. 85742-85760, 2022. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11356-021-18316-2>. Acesso em: 07 jun. 2023.

SVIDZINSKI, A. E. *et al.* Eficiência do ácido peracético no controle de staphylococcus aureus metilina resistente. **Ciência, Cuidado e Saúde**, v. 6, n. 3, p. 312-318, 2007. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Rubia-Padua/publication/277182559_Eficiencia_do_acido_peracetico_no_controle_de_staphylococcus_aureus_metilina_resistente/links/559c09a208ae. Acesso em: 07 jun. 2023.

TEIXEIRA, P. A. *et al.* Cytotoxicity assessment of 1% peracetic acid, 2.5% sodium hypochlorite and 17% EDTA on FG11 and FG15 human fibroblasts. **Acta Odontológica Latinoamericana**, v. 31, n. 1, p. 11-15, 2018. Disponível em: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S1852-48342018000100002&script=sci_arttext. Acesso em: 07 jun. 2023.