

NÃO DESCARACTERIZE O LAYOUT DESTE TEMPLAT: insira as informações do seu texto e formate de acordo com as orientações –consulte o manual de elaboração-

Patrícia Aparecida da Ana¹
Oswaldo Rossi Junior²
Márcio Cristiano de Oliveira³
Cláudio Ricardo Hehl Forjaz⁴

O emprego da luz ultravioleta germicida na saúde, segurança e meio ambiente

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo apresentar o emprego da luz ultravioleta na saúde, na segurança dos trabalhadores e na desinfecção do ambiente em que trabalham. Ele se enquadra no eixo temático Saúde, Segurança e Meio Ambiente. A Metodologia selecionada foi uma revisão bibliográfica das atividades em curso para o desenvolvimento de equipamentos de luz ultravioleta germicida para proteção de pessoas e ambientes. Para tanto, contamos com o apoio da Associação Brasileira de Ensaio Não Destrutivo e Inspeção (ABENDI) e de uma empresa desenvolvedora de projetos, a INTERMETRO, em cujas missões está a de preservação da vida e do meio ambiente, no exercício de suas atividades. Como Principais Resultados observados, temos o desenvolvimento de três protótipos que podem ser empregados isoladamente, ou em conjunto, para desinfecção de ambientes e de objetos. Finalmente, como Principais Conclusões destacamos a importância do aproveitamento de oportunidades, como esta que hora se vislumbra, para contribuirmos, de forma significativa, no enfrentamento desta grande pandemia que assola a Humanidade, e assim, possibilitar que qualquer ser humano, seja trabalhando, seja no momento de lazer, em qualquer estado de saúde, crítico ou não, possa desfrutar de um ambiente higienizado e livre de agentes infecciosos, bem como elimine, caso seja comprovado, a alternativa de contaminação por esse vírus de outras espécies animais.

Palavras-chave: luz ultravioleta, saúde, segurança e meio ambiente.

¹ Prof^a. Dr^a, Universidade Federal do ABC – Campus São Bernardo do Campo, Departamento Centro de Engenharias, Modelagem e Ciências Sociais Aplicadas (CECS-UFABC), patricia.ana@ufabc.edu.br.

² Físico, Diretor Presidente da Intermetro, diretoria@intermetro.com.br.

³ Engenheiro Eletrotécnico e Eletrônico, Gerente Técnico e de Qualidade da Intermetro, marcio@intermetro.com.br.

⁴ Aluno do Curso de Engenharia Biomédica (mestrando em Engenharia Biomédica), Instituição UFABC, Centro de Engenharias, Modelagem e Ciências Sociais Aplicadas (CECS-UFABC), claudio.forjaz@ufabc.edu.br.

INTRODUÇÃO

O ano de 2020 marcará para sempre todos nós. Raramente o mundo passou por uma situação tão desastrosa. Um misto de pânico e realidade se abateu sobre a Humanidade, atingindo a todos de uma maneira surpreendente, com consequências nos campos psicossocial, econômico e tecnológico. Como um meteoro, o novo coronavírus, conhecido como SARS-CoV-2 ou COVID-19, impactou repentinamente nosso cotidiano, nossas atividades e nossa vida pessoal. E o perigo de contágio está em locais de aglomeração e em áreas hospitalares.

Atualmente, a infecção hospitalar (IH) é o problema clínico que mais mata paciente nas instalações de Saúde em todo o mundo, de acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), sendo um risco para a saúde e segurança dos profissionais da área e para os pacientes⁵. Para agravar, a isso se soma o COVID-19.

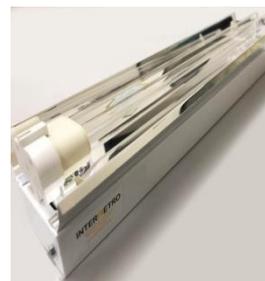
O combate a este problema abrange, desde a adoção de novas tecnologias até mudanças de cultura de procedimentos hospitalares, como o aumento dos processos e aperfeiçoamento das técnicas. Entre questões mais específicas do nosso país, percebem-se problemas de higienização, devido à ineficiência do sistema de saúde nacional.

Neste contexto, a tecnologia entra como figura-chave na resposta ao problema, ao permitir um maior controle do ambiente hospitalar e geral. Dentre as novas tecnologias hoje disponíveis encontra-se aquele referente ao uso de luz ultravioleta C (UV-C) para eliminar elementos patogênicos causadores das infecções.

O desenvolvimento de equipamentos e sistemas destinados à desinfecção por radiação ultravioleta germicida é o objeto de um projeto em curso, em parceria entre a ABENDI e a INTERMETRO, uma de suas empresas associadas. Hoje há três protótipos em vista (figura 01): o gabinete para desinfecção de pequenos objetos; o irradiador fixo, ou removível, para espaços pequenos e médios; e a torre móvel robotizada, para desinfecção de ambientes.



Figura 01 – À esquerda, diversas vistas do protótipo de gabinete de UV-C, e à direita, protótipo de irradiador (luminária) de UV-C.
Fonte: INTERMETRO (2020)



⁵ E não é só isso, para o paciente, a IH aumenta seu tempo de internação e a utilização de antibióticos específicos e seus efeitos colaterais. Para o hospital, e mesmo para o paciente ou para o seu financiador da saúde, há o custo do leito e da extensão de sua permanência no hospital. Só para termos uma idéia, segundo a Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS), em 2019, cerca de 14% das internações hospitalares no Brasil eram devidas a problemas de infecção hospitalar (OPAS, 2020).

Esta tecnologia, de grande abrangência, permite a eliminação de mais de 98% dos elementos causadores de infecções, com a vantagem de que sua utilização não se restringe apenas a hospitais, mas se aplica também a quaisquer outras áreas de circulação de pessoas tais como veículos de transporte tais como ônibus, aviões, trens etc. e em ambientes de indústria, comércio e serviços para desinfecção de instrumentos, equipamentos e diversos dispositivos de uso pessoal.

O presente trabalho tem como objetivo apresentar o emprego da luz ultravioleta germicida na desinfecção de objetos e ambientes.

METODOLOGIA

A metodologia da pesquisa deste trabalho orientou-se pela pesquisa qualitativa, usando tanto a pesquisa bibliográfica, quanto a pesquisa exploratória com base em estudos realizados sobre o tema em artigos especializados na área, enquadrados no eixo temático da Saúde, Segurança e Meio Ambiente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A luz Ultravioleta (UV) é um tipo de energia encontrada no espectro eletromagnético, situado entre raios-X e luz visível. Embora não possamos vê-la, estamos expostos a ela toda vez que saímos para o sol. De fato, a luz UV é responsável por causar queimaduras solares.

Em 1877, dois cientistas ingleses, Thomas P. Blount e Arthur Downes, descobriram que a reprodução de microrganismos era interrompida se fosse irradiada pela luz solar. Pesquisas posteriores demonstram que tal efeito provinha da parte invisível do sol, abaixo da frequência de 320 nm. Tal descoberta abriu oportunidade para que, usando radiação artificial, a desinfecção de bactérias se tornasse possível ⁶.

Assim, foi possível o desenvolvimento de sistemas automatizados de irradiação por UV-C em comprimentos de onda compatíveis com o objetivo de desinfecção e descontaminação de ambientes e objetos contra elementos patogênicos transmissores de infecções virais, bacterianas e fungicidas, voltados à utilização em hospitais, centros de saúde, clínicas, escritórios, comércio,

⁶ Os sistemas de desinfecção atuais pelo emprego da UV usam lâmpadas especiais que emitem esta luz, em um comprimento de onda específico que têm a capacidade de interromper o DNA dos microrganismos. Esta radiação tem um forte efeito germicida e é fornecida pela banda de ondas curtas do ultravioleta (UV-C), que produzem a desinfecção entre 240 nanômetros (nm) e 270 nm. Atualmente, busca-se a desinfecção em faixas de frequência luminosa mais baixas, com efeitos menos nocivos ao ser humano. Além de ser eficiente, a desinfecção com este tipo de luz é de ação rápida, não deixa resíduos tóxicos, mal cheiro ou mal gosto (RENZEL, 2020).

salas de aula, áreas de circulação de pessoas e em veículos de transporte aéreo e terrestre. O objetivo é o tratamento de superfícies eventualmente contaminadas, com o intuito de prevenção e proteção de pessoas e animais contra as infecções supra mencionadas ⁷.

Como citado antes, o projeto desta parceria prevê a aplicação de luz ultravioleta em três plataformas: gabinete, luminária e torre. O desenvolvimento de um gabinete, tipo estufa, permite que seja colocado um material qualquer no seu interior e praticamente que esterilizado via luz ultravioleta. Assim, atenderia a purificação de celulares, estetoscópios, objetos pessoais, instrumentos cirúrgicos etc.

As vantagens dos sistemas de desinfecção por ultravioleta tipo C são marcantes, uma vez que atinge todo o ambiente, de forma indiscriminada, desde que não se produzam sombras na expansão do feixe de luz, o que é fácil de conseguir com um planejamento mínimo e simplificado da exposição. Ao contrário do que ocorre nos processos de desinfecção química tradicional, os patógenos são incapazes de desenvolver resistência a esta radiação, mesmo em suas mínimas intensidades, garantindo uma eficácia de quase esterilização. Em oposição aos desinfetantes químicos que podem causar alergias, irritações, desconforto, etc, esta tecnologia comprova internacionalmente cessa seus efeitos após sua aplicação, não causando danos ao meio ambiente e aos materiais e objetos expostos.

Ressalte-se que o projeto em questão irá gerar um produto principal com todas as características técnicas possíveis do “estado da arte” incluindo automação e controles de irradiações, mas irá gerar também, e com base na tecnologia desenvolvida, uma quantidade de subprodutos e de menores sistemas UV-C aplicáveis a casos mais simplificados de infecção, tais como irradiadores de parede e câmaras de irradiação, a custos mais adequados aos vários segmentos que necessitam desta técnica. Outra possibilidade do projeto é analisar a utilização de luz UV no comprimento de onda de 405 nm, visível e que poderá, como a onda de 222 nm, ser utilizada em ambientes e locais habitados, sem necessidade de remoção de pessoas destes locais, pois tais frequências não afetam a pele. Há ainda a esperança de, num futuro breve, empregar-se a luz LED ultravioleta, como vem sendo aplicado em outras áreas ⁸.

⁷ Um dos métodos mais utilizados, hoje, para vencer não somente a barreira das contaminações mais usuais e aquelas persistentes como também vírus de alto poder de contaminação e transmissão do SARS-CoV-2 estão os que utilizam o poder da luz ultravioleta para inibir e destruir o DNA de elementos viróticos e impedir sua proliferação mencionada (FORATO, 2019).

⁸O diodo emissor de luz ultravioleta (LED UV) tem atraído grande atenção neste período de pandemia, uma vez que essa moderna tecnologia permite substituir a lâmpada de mercúrio tradicional para a desinfecção da água. Estudo foram bem sucedidos no emprego de luz LED UVC, na faixa de 200-280nm, para o tratamento de duas bactérias Gram-positivas resistentes à tetraciclina

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este projeto de equipamento de radiação luz ultravioleta germicida é uma inovação incremental de elevado valor agregado, que atende às necessidades mais imediatas, e até vitais, da população neste momento. O uso de luz UV-C passará a construir uma estrutura para a produção de bens de alta utilidade no tratamento de um problema crônico de saúde e, principalmente, de um problema emergencial frente à pandemia do SARS-CoV-2e seus possíveis desdobramentos.

Esta inovação certamente trará desdobramentos, pois irradiações ultravioletas germicidas poderão ser amplamente empregadas para descontaminação de ambientes com alta circulação ou estacionamento de pessoas, como em saguões de edifícios, teatros, transporte de massa etc,contribuindo assim para a preservação da vida, pela da saúde e segurança das pessoas, e pela do meio ambiente, com a eliminação de possíveis focos de infecção para outros seres.

REFERÊNCIAS

ABENDI. **Guia de END e Inspeção**. São Paulo: 2014.

FORATO, Fidel. **Como a luz ultravioleta pode barrar novos casos da COVID-19?** Publicado em 11 mai 2020. Disponível em: <<https://canaltech.com.br/saude/como-a-luz-ultravioleta-pode-barrar-novos-casos-da-covid-19-164654/>>. Acesso em: 12 jun. 2020.

INTERMETRO. **Banco de Imagens**. São Paulo, 2020.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DE SAÚDE (OPAS). **OPAS/OMS e Anvisa apresentam estratégias para Segurança do Paciente**. Disponível em: <https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=1106:opas-oms-e-anvisa-apresentam-estrategias-para-seguranca-do-paciente>. Acesso em: 12 jun. 2020.

RENZEL, Andreas. **Disinfection with UVC General information, UV lamps and disinfection systems, UV measurement for UVC disinfection applications**. Disponível em: <<https://www.uv-technik.com>>. Acesso em: 18 jun. 2020.

SHEN, Liang. **Efficacy of UVC-LED in water disinfection on Bacillus species with consideration of antibiotic resistance issue**. Publicado em: 11 mar 2020. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii>>. Acesso em: 15 jun. 2020.

(TRB) de espécies de Bacillus e seu gene resistente à tetraciclina (TRG). Segundo artigo publicado recentemente no renomado Journal of Hazardous Materials, o UVC-LED desativa a tetraciclina de maneira rápida, com eficiência de energia e redução de resistência, contudo ainda serão necessários estudos futuros sobre rebrota do TRB e resiliência à sua resistência (SHEN, 2020).